

Периодический теоретический и научно-практический журнал

ISSN 2075-4094

DOI 10.12737/issn.2075-4094

**ВЕСТНИК НОВЫХ
МЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ
(Электронный журнал)**

* * *

**JOURNAL OF NEW
MEDICAL
TECHNOLOGIES,
eEdition**

Том 11, №1, 2017

RUSSIA, TULA

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл N ФС 77-33559 от 18.09.2008г. Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar. Журнал включен в новую редакцию Перечня ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК РФ №1757 от 27.01.2016 г.

Журнал основан в июле 1994 года в г.Туле. Электронная версия журнала выходит с 2007 г. Пополняется в течение года.

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА:

Тульский государственный университет.

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович – д.м.н., проф. (Тула).

Зам. главного редактора:

Хромушин Виктор Александрович – д.б.н., к.т.н. (Тула).

Зав. редакцией Е.В. Дронова.

Редактор Е.В. Дронова.

Перевод И.С. Данилова.

Цель журнала: информирование о научных достижениях.

Задачи журнала: ознакомление научных работников, преподавателей, аспирантов, организаторов здравоохранения, врачей и фармацевтов с достижениями в области новых медицинских технологий.

Тематические направления: технологии восстановительной медицины, спортивной медицины, физиотерапии, санаторно-курортного лечения; биоинформатика; математическая биология; методологии системного анализа и синтеза в медико-биологических исследованиях; нанотехнологии в биомедицине; теоретические вопросы биологии и физиологии человека; математическое моделирование функционирования органов и систем; взаимодействие физических полей с живым веществом; клиника и методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний; функциональная и инструментальная диагностика; новые лекарственные формы; медицинские аспекты экологии; оздоровительные методы; исследования и разработка лечебно-диагностической аппаратуры и инструментария, систем управления в медицине и биологии; программное и техническое обеспечение новых медицинских технологий и экологических исследований. В журнале также отражены основные направления деятельности медицинского института Тульского государственного университета.

Отрасли науки:

- 1. Медицинские науки** (14.00.00), группы:
клиническая медицина (14.01.00);
профилактическая медицина (14.02.00);
медико-биологические науки (14.03.00).
- 2. Биологические науки** (03.00.00), группа:
физико-химическая биология (03.01.00).
- 3. Технические науки** (05.00.00), группа:
приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы (05.11.00).

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 200028, Тула, ул. Смидович, д.12; ТулГУ, мединститут, тел. (4872)73-44-73, e-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru, сайт: http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html.

ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ)
Journal of New Medical Technologies, eEdition

РЕДАКЦИЯ

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77-33559 от 18 сентября 2008 г. Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций, регистрационное свидетельство электронного издания N 486, номер госрегистрации №0421200129 от 20.09.2011 г. Журнал представлен в Научной электронной библиотеке - головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования, а также в Google Scholar.
Перечень ВАКа от 25.05.12г. - п. 369.

DOI:10.12737/issn.2075-4094 ISSN 2075-4094

Главный редактор:

Хадарцев Александр Агубечирович д.м.н., профессор, директор медицинского института, заведующий кафедрой "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула)

Зам. главного редактора:

Хромушин Виктор Александрович д.б.н., к.т.н., зам. директора медицинского института, профессор кафедры "Поликлиническая медицина" Тульского государственного университета (Тула)

Редакционная коллегия:

Киреев Семен Семенович д.м.н., профессор, зам. директора, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии медицинского института Тульского государственного университета (Тула)

Беляева Елена Александровна д.м.н., профессор кафедры "Внутренние болезни" Тульского государственного университета (Тула)

Волков Валерий Георгиевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Акушерство и гинекология" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)

Сапожников Владимир Григорьевич д.м.н., профессор, зав. кафедрой "Педиатрия" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)

Честнова Татьяна Викторовна д.б.н., зав. кафедрой "Санитарно-гигиенические и профилактические дисциплины" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)

Еськов Валерий Матвеевич д.б.н., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории биофизики и биокibernетики сложных систем Сургутского государственного университета (Сургут)

Валентинов Борис Геннадьевич к.б.н., директор НКО "Фонд содействия изучению и внедрению лекарственных средств растительного, животного и минерального происхождения" (Москва)

Ластовецкий Альберт Генрихович д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отделения развития медицинской помощи и профилактики ФГУ "ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения", зам. руководителя ТК468 при ФГУ "ЦНИИОИЗ", эксперт по стандартизации Ростехрегулирования, эксперт аналитического управления при Правительстве РФ (Москва)

Зав. редакцией: Е.В. Дронова
Редактор: Е.В. Дронова
Перевод: И.С. Данилова

Научно-координационный совет:

Биологические науки:

- Жеребцова Валентина Александровна д.б.н., директор Тульской областной детской психоневрологической больницы, главный детский специалист по медицинской реабилитации Тульской области, профессор кафедры "Пропедевтика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Руанет Виктор Вадимович д.б.н., преподаватель медицинского колледжа РАН (Москва)
- Филатова Ольга Евгеньевна д.б.н., профессор, институт медико-биологических проблем Сургутского государственного университета (Сургут)
- Чемерис Николай Константинович д.б.н., профессор ПуцГУ, зав. лабораторией Института биофизики клетки РАН (г. Пущино, Московская обл.)

Медицинские науки:

- Борсуков Алексей Васильевич д.м.н., профессор, руководитель Проблемной научно-исследовательской лаборатории "Диагностические исследования и малоинвазивные технологии" и профессор кафедры факультетской терапии Смоленской государственной медицинской академии, зав. городским отделением диагностических и малоинвазивных технологий МЛПУ "Клиническая больница №1" (Смоленск)
- Булгаков Сергей Александрович д.м.н., профессор, членом Президиума Российской гастроэнтерологической ассоциации (Москва) и Американской гастроэнтерологической ассоциации
- Веневцева Юлия Львовна д.м.н., зав. кафедрой "Пропедевтика внутренних болезней" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
- Горбенко Павел Петрович д.м.н., профессор, ректор Федерального государственного образовательного учреждения "Национальный институт здоровья" (Санкт-Петербург)
- Иванов Денис Викторович д.м.н., ген. директор ООО "Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий" (Москва)
- Китиашвили Ираклий Зурабович д.м.н., профессор, зав. кафедрой анестезиологии и реаниматологии с курсом общего ухода за больными Астраханского государственного медицинского университета, главный анестезиолог-реаниматолог Министерства здравоохранения Астраханской области, главный эксперт по анестезиологии-реаниматологии Росздравнадзора по Астраханской обл.
- Колесников Сергей Иванович академик РАН, д.м.н., профессор, президент Ассоциации производителей фармацевтической продукции и медицинских изделий (Москва)
- Лукичев Олег Дмитриевич д.м.н., профессор, председатель общественной организации "Общество православных врачей" (Тула)
- Марийко Владимир Александрович д.м.н., зав. кафедрой "Хирургия №2" медицинского института Тульского государственного университета (Тула)

Павлов Олег Георгиевич	д.м.н., зам. директора медицинского института, профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула)
Полунина Ольга Сергеевна	д.м.н., профессор, заведующий кафедрой внутренних болезней педиатрического факультета Астраханского государственного медицинского института (Астрахань)
Хадарцева Кызылгуль Абдурахмановна	д.м.н., профессор кафедры "Акушерство и гинекология" Тульского государственного университета (Тула)
Хритинин Дмитрий Федорович	член-корр. РАН, д.м.н., профессор, профессор кафедры "Психиатрия и наркология" Первого медицинского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва)
Юргель Николай Викторович	д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, руководитель Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития, профессор кафедры управления здравоохранением и лекарственного менеджмента Первого медицинского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва)
<i>Технические науки:</i>	
Кузнецов Олег Леонидович	д.т.н., профессор, президент университета "Дубна" (Московская область), президент Российской академии естественных наук
Минаков Евгений Иванович	д.т.н., профессор кафедры "Радиоэлектроника", начальник медицинского информационно-аналитического центра медицинского института Тульского государственного университета (Тула)
Попечителей Евгений Парфирович	д.т.н., профессор, кафедра БТС Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета (Санкт-Петербург)
Русак Олег Николаевич	д.т.н., профессор, президент Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (Санкт-Петербург)
<i>Иностранные члены:</i>	
W. Kofler	доктор медицины, профессор, Медицинский университет Инсбрук, Австрия; Социальная медицина и школа здравоохранения, профессор кафедры нормальной физиологии МГМУ им. И.М.Сеченова
V.G. Tyminsky	к.г-м.н., профессор, Präsident Europäische Akademie der Naturwissenschaften e.V. (Германия)
Weidong Pan	PhD (UTS), MeD (NAAU, China), BSc (WU, China), Learning Management Systems Developer (Китай)
T. Huchinsky	д.м.н., ректор Академии физкультуры и спорта (с. Сопот, Польша)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

300028, Тула, ул. Смидович, 12; Медицинский институт Тульского государственного университета
Телефон: (4872) 73-44-73 Факс: (4872) 73-44-73
E-mail: vnmt@yandex.ru или editor@vnmt.ru http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/index_e.html

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ. ФИЗИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНОВ И СИСТЕМ ЧЕЛОВЕКА
BIOLOGY OF COMPOUND SYSTEMS. MATHEMATIC BIOLOGY AND BIOINFORMATION IN
MEDICOBIOLOGICAL SYSTEMS

КИТАНИНА К.Ю., ХРОМУШИН В.А., ФЕДОРОВ С.Ю. ОЦЕНКА СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ С БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ	10
KITANINA K.Yu., KHROMUSHIN V.A., FEDOROV S.Yu. ASSESSMENT OF THE AVERAGE LIFE EXPECTANCY OF POPULATION WITH DISEASES OF THE DIGESTIVE SYSTEM IN THE TULA REGION	
ЕСЕЛЕВИЧ С.А., НИКИТИН А.А., РОЖДЕСТВЕНСКИЙ М.Е., РОЖДЕСТВЕНСКИЙ В.Е., ЮРГЕЛЬ Н.В. КЛЕТОЧНЫЕ И СУБКЛЕТОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МАКРООРГАНИЗМА У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ И С АГРЕССИВНЫМИ ПОЛЛЮТАНТАМИ	17
ESELEVICH S.A., NIKITIN A.A., ROZHDESTVENSKY M.E., ROZHDESTVENSKY V.E., YURGEL N.V. THE CELLULAR AND SUBCELLULAR CHARACTERISTICS OF NONSPECIFIC RESISTANCE OF THE MACROORGANISM IN THE WORKERS IN HAZARDOUS CONDITIONS AND CORROSIVE POLLUTANTS	
ШАКИРОВА Л.С., ФИЛАТОВА Д.Ю., ТРУСОВ М.В., МОРОЗ О.А. МАТРИЦЫ МЕЖАТТРАКТОРНЫХ РАССТОЯНИЙ В ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК В УСЛОВИЯХ ШИРОТНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ	24
SHAKIROVA L.S., FILATOVA D.YU., TRUSOV M.V., MOROZ O.A. MEGAFACTORY MATRIX OF DISTANCES IN THE ASSESSMENT OF PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF GIRLS AND BOYS IN TERMS OF LATITUDINAL DISPLACEMENT	
РУСАК С.Н., ФИЛАТОВА О.Е., БИКМУХАМЕТОВА Л.М. МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ В УСЛОВИЯХ ПОГОДНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ	30
RUSAK S.N., FILATOVA O.E., BIKMUKHAMETOVA L.M. WEATHER-SENSITIVE DISEASES OF UGRA POPULATION IN TERMS OF WEATHER VARIABILITY	
БЕЛОЩЕНКО Д.В., ЯКУНИН В.Е., ЖИВАЕВА Н.В., АЛЕКСЕНКО Я.Ю. ЭФФЕКТ ЕСЬКОВА-ЗИНЧЕНКО В АНАЛИЗЕ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ	38
BELOSHCHENKO D.V., YAKUNIN V.E., ZHIVAeva N.V., ALEKSENKO YA.YU. ESKOV-ZINCHENKO EFFECT IN ELECTROMYOGRAM ANALYSIS	
ЕСЬКОВ В.М., ЗИНЧЕНКО Ю.П., ЖУРАВЛЕВА О.А., ФИЛАТОВА О.Е. ТРИ ГЛОБАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ТРЕТЬЕЙ ПАРАДИГМЫ В ПСИХОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ	45
ESKOV V.M., ZINCHENKO U.P., ZHURAVLEVA O.A., FILATOVA O.E. THREE GLOBAL PARADIGMS OF NATURAL SCIENCES AND JUSTIFICATION OF THE THIRD PARADIGM IN PSYCHOLOGY AND MEDICINE	
БЕРЕСТИН Д.К., КУРМАНОВ И.Г., ИЛЮКИНА И.В., КАМАЛТДИНОВА К.Р. КВАЗИАТТРАКТОРЫ ПАРАМЕТРОВ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ ПРИ ХОЛОДОВОМ СТРЕССЕ	55
BERESTIN D.K., KURMANOV I.G., ILYUKHINA I.V., KAMALTDINOVA K.R. QUASI-ATTRACTOR PARAMETERS OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF MUSCLES DURING COLD STRESS	
ЕСЬКОВ В.В. ХАОС И САМООРГАНИЗАЦИЯ В РАБОТЕ НЕЙРОСЕТЕЙ МОЗГА	61

ESKOV V.V. CHAOS AND SELF-ORGANIZATION IN THE NEURAL NETWORKS OF THE BRAIN ГАВРИЛЕНКО Т.В., ГОРБУНОВ Д.В., ГИМАДИЕВ Б.Р., ЧЕРТИЩЕВ А.А. ГРАНИЦА ПРИМЕНИМОСТИ ТЕОРЕМЫ ГЛЕНСДОРФА-ПРИГОЖИНА В ОПИСАНИИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ GAVRILENKO T.V., GORBUNOV D.V., GIMADIEV B.R., CHERTISHCHEV A.A. LIMIT OF APPLICABILITY THE THEOREM OF GLANSDORF-PRIGOGINE IN THE DESCRIBING OF BIOMECHANICS SYSTEMS	68
КЛИНИКА И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА. НОВЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ФОРМЫ CLINICAL PICTURE AND METHODS OF TREATMENT. FUNCTIONAL AND INSTRUMENTAL DIAGNOSTICS. NEW MEDICINAL FORMS	
ХАДАРЦЕВ Б.С., ГОРДА Н.А., ВАСИЛИАДИ Г.К., ХАДАРЦЕВ О.С., ДАШЕВСКАЯ О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЕНСАТОРНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА В ЛЕЧЕНИИ ПСОРИАЗА (случаи из практики) KHADARTSEV B.S., GORDA N.A., VASILADI G.K., KHADARTSEV O.S., DASHEVSKAYA O.V. THE ORGANISM COMPENSATORY ABILITIES IN TREATMENT OF PSORIASIS	74
РЯБОВА Е.С., БАДАЛОВА Л.М. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ У ПЕРВОРОДЯЩИХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ RYABOVA E.S., BADALOVA L.M. THE FEATURES OF PREGNANCY IN NULLIPAROUS WOMEN WITH PREECLAMPSIA	80
ШИХОВА Ю.А., БЕРЕЖНОВА Т.А., КЛЕПИКОВ О.В. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ ОБРАЩАЕМОСТИ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ SHIKHOVA Yu.A., BEREZHNOVA T.A., KLEPIKOV O.V. ASSESSMENT OF THE LEVEL OF BLOOD CIRCULATION SYSTEM DISEASES BASED ON POPULATION APPEALABILITY OF MEDICAL CARE	86
САПОЖНИКОВ В.Г., КОНЯХИНА А.П. СПЕЦИФИКА ТЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА С ЭКССУДАТИВНО-КАТАРАЛЬНЫМ ДИАТЕЗОМ SAROZHNIKOV V.G., KONYAKHINA A.P. THE SPECIFICITY OF THE COURSE OF ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS AMONG YOUNG CHILDREN WITH EXUDATIVE-CATARRHAL DIATHESIS	95
МАКИШЕВА Р.Т. МЕРЫ, СНИЖАЮЩИЕ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫЙ РИСК ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И ПРЕДИАБЕТЕ MAKISHEVA R.T. MEASURES TO REDUCE THE CARDIOVASCULAR RISK IN DIABETES AND PREDIABETES	102
БОЛДИН А.В., АГАСАРОВ Л.Г., ТАРДОВ М.В., КУНЕЛЬСКАЯ Н.Л., МАМЕДОВА Л.А., АРТЕМЬЕВ М.Е. МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С КОХЛЕОВЕСТИБУЛЯРНЫМ СИНДРОМОМ ОБУСЛОВЛЕННЫМ ОККЛЮЗИОННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ И ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА BOLDIN A.V., AGASAROV L.G., TARDOV M.V., KUNELSKAYA N.L., MAMEDOVA L.A., ARTEM'EV M.E. MANUAL THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH COCHLE-VESTIBULAR SYNDROMME CAUSED BY OCCLUSIVE DISORDERS AND DYSFUNCTION OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT (TMJ)	110
СМИРНОВА Е.И. УГРОЗА ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ВАГИНОЗ: ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ? SMIRNOVA E.I. THREAT OF ABORTION AND BACTERIAL VAGINOSIS: IS THERE A CONNECTION?	118
МОКЕЕВ О.А., МУХИН А.С., КИСЕЛЕВ М.Н. ВЛИЯНИЕ ПЕРФУЗИОННО-АСПИРАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ НА ЧАСТОТУ	124

СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ И ОРГАННОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ ПАНКРЕОНЕКРОЗЕ	
МОКЕЕВ О.А., МУХИН А.С., КИСЕЛЕВ М.Н. THE IMPACT OF PERFUSION-ASPIRATION DRAINAGE ON FREQUENCY SYSTEMIC INFLAMMATORY RESPONSE AND ORGANIC DYSFUNCTION IN PANCREATIC NECROSIS	
ЧАЙКОВСКАЯ М.К., СУНЦОВА О.В. УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКГ ПАЦИЕНТА, КАК ЧАСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ ВЕДЕНИИ БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА (случай из практики)	129
СНАУКОВСКАЯ М.К., SOUNTSOVA O.V. REMONTE MONITORING OF PATIENT'S ECG AS PART OF THE INTEGRATED APPROACH IN THE OBSERVATION OF THE PATIENTS WITH ARRHYTHMIAS (case study)	
МАЛЫЧЛЫ Л.А., КИТИАШВИЛИ И.З., НЕСТЕРОВ А.А., КУЧКИНА Е.С., КИТИАШВИЛИ Д.И., ВЯЗОВОЙ А.В. КОРРЕКЦИЯ ДЕФИЦИТА БЕЛКА ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ	135
MALICHLI L.A., KITIASHVILI I.Z., NESTEROV A.A., KUCHKINA E.S., KITIASHVILI D.I., VIAZOVOI A.V. THE CORRECTION OF PROTEIN DEFICIENCY IN MANDIBULAR FRACTURES	
АРЧЕГОВА Э.Г., БОЛИЕВА Л.З., ЦОГОЕВ А.С. АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ У БЕРЕМЕННЫХ В РС- ОЛАНИИ: ФАРМАКОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	141
ARCHEGOVA E.G., BOLIEVA L.Z., TSOGOEV A.S. ANALYSIS OF THE USE OF THE DRUGS IN PREGNANT WOMEN IN NORTH OSSETIA- ALANIA: PHARMACOEPIDEMIOLOGICAL STUDY	
ТЕОДОРОВИЧ О.В., ДАВЛАТБИЕВ С.А. ОСЛОЖНЕНИЕ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (случай из практики)	145
TEODOROVICH O.V., DAVLATBIEV S.A. THE COMPLICATIONS OF TRANSURETHRAL RESECTION OF THE PROSTATE (case study)	
КИРЕЕВ С.С., РУБЛЕВСКАЯ И.В. ГЕМОДИНАМИКА У БОЛЬНЫХ С АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ	149
KIREEV S.S., RUBLEVSKAYA I.V. HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH ABDOMINAL PATHOLOGY IN THE SURGICAL CORRECTION	
ХАПКИНА А.В., КАРАСЕВА Ю.В., КИРЕЕВ С.С., СВЕТЛОВА С.Ю., ДРОНОВА Е.В. ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА	153
KNARKINA A.V., KARASEVA YU.V., KIREEV S.S., SVETLOVA S.YU., DRONOVA E.V. THE COLD INJURY	
НИКИФОРОВ А.В., НАУМОВ А.В., ТОКАРЕВ А.Р., ШЕЛУХИНА Н.В., ХАРИТОНОВ Д.В., ЧУРСИНА В.Н. УЗ-НАВИГАЦИЯ ПРИ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ, В ПРАКТИКЕ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РЕАНИМАЦИИ ДЛЯ ДЕТЕЙ	162
NIKIFOROV A.V., NAUMOV A.V., TOKAREV A.R., SHELUKHINA N.V., KHARITONOV D.V., TCHURSINA V.N. US-NAVIGATION DURING CATHETERIZATION OF INTERNAL JUGULAR VEIN IN PRACTICE MULTIPROFILE REANIMATION FOR CHILDREN	
БЕЛЯЕВА Е.А., АВДЕЕВА О.С. КУПИРОВАНИЕ ПОДАГРИЧЕСКОГО КРИЗА ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ (случай из практики)	169
BELYAeva E.A., AVDEEVA O.S. RELIEF OF ARTHRITIC CRISES IN THE METABOLIC SYNDROME (case study)	
МАКИШЕВА Р.Т., ХРОМУШИН В.А., КИТАНИНА К.Ю. ГЕНДЕРНЫЕ СООТНОШЕНИЯ СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	172
MAKISHEVA R.T., KHROMUSHIN V.A., KITANINA K.Y.	

THE GENDER RATIO OF LIFE EXPECTANCY OF PATIENTS WITH DIABETES IN THE TULA REGION ОРЛОВ В.А., ФУДИН Н.А., ФЕТИСОВ О.Б., СТРИЖАКОВА О.В., НОВИКОВА И.Н. ИНДИКАТОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА	179
ORLOV V.A., FUDIN N.A., FETISOV O.B., STRIZHAKOVA O.V., NOVIKOVA I.N. THE INDICATORS OF FUNCTIONAL RESERVES OF CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEM OF THE HUMAN BODY НИКОЛАЕВ А.Б., ДЖЕБРАИЛОВА Т.Д. ДИНАМИКА ХАРАКТЕРИСТИК СЕРДЕЧНОГО РИТМА ВО ВРЕМЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ	186
NIKOLAEV A.B., DZHEBRAILOVA T.D. DYNAMICS OF HEART RATE PARAMETERS IN SUBJECTS PERFORMING THE PSYCHOLOGICAL TESTS АЛЕКСЕЕВА Л.К., ХАДАРЦЕВА К.А. ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ НА ТЕЧЕНИЕ КАНДИДОЗНЫХ ВУЛЬВОВАГИНИТОВ В СОЧЕТАНИИ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ВАГИНОЗОМ	193
ALEXEEVA L.K., KHADARTSEVA K.A. INFLUENCE OF ANTIMICROBIAL COMPLEX SYSTEMS ON THE CURRENT CANDIDIASIS WUWAVAGINITES IN COMBINATION WITH BACTERIAL VAGINOSIS ТОКАРЕВ А.Р. АППАРАТНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ И ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА	200
ТОКАРЕВ А.Р. HARDWARE MONITORING OF THE STATE OF HEALTH OF WORKERS AND PERSONIFIED MEDICINE	200

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОФИЗИКА И РАЗРАБОТКА ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ
АППАРАТУРЫ
MEDICAL BIOPHYSICS AND DEVELOPMENT OF TREATMENT-AND-DIAGNOSTIC EQUIPMENT**

КАЛИВРАДЖИЯН Э.С., ОГАНЯН А.С., ПОДОПРИГОРА А.В., ГОРДЕЕВА Т.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГИПСА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕТЬЕГО ТИПА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ (краткое сообщение)	205
KALIVRADZHIYAN E.S., OGANYAN A.S., PODOPRIGORA A.V., GORDEEVA T.A. EVALUATION THE EFFECTIVENESS OF MODIFIED THE THIRD TYPE DENTAL GYPSUM FOR MANUFACTURING REMOVABLE DENTURES (brief report) ГОТОВСКИЙ М.Ю., ПЕРОВ С.Ю. ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ	209
GOTOVSKIY M.YU., PEROV S.YU. APPROACHES TO RATIONING OF PHYSIOTHERAPEUTIC EFFECTS OF LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS ХРУПАЧЕВ А.Г., ПАНОВА И.В., СВЕТЛОВА С.Ю., ДРОНОВА Е.В. ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ЗДОРОВЬЮ (краткое сообщение)	214
KHRUPACHEV A.G., PANOVA I.V., SVETLOVA S.YU., DRONOVA E.V. PERSONALIZED APPROACH FEATURES TO PROFESSIONAL HEALTH (brief report)	214

**РЕДАКЦИОННЫЙ ПОРТФЕЛЬ
EDITORIAL PORTOLIO**

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ «РЕАБИЛИТАЦИЯ И ПРОФИЛАКТИКА – 2016
(в медицине и психологии)»**

КРУГЛЯНИН К.Д. ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕТЕОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ У ОТДЫХАЮЩИХ Г. АНАПА В МЕЖСЕЗОННЫЙ ПЕРИОД ГОДА ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ СМЕНЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	217
---	-----

KRUGLYANIN K.D. ESTIMATION AND FORECASTING OF METEOCLIMATE MALADAPTATION AMONG PEOPLE ON OFF-SEASON VACATION IN THE ANAPA CITY, EXPERIENCING A SHOTTERM CHANGE OF CLIMATIC CONDITIONS	
НОВИКОВА Е.Б. ГОМЕОПАТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ СОМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ	222
NOVIKOVA E.B. HOMEOPATHIC THERAPY OF PSYCHOEMOTIONAL DISORDERS IN SOMATIC PATIENTS	
ТВОРОГОВА Н.Д., КУЛЕШОВ Д.В. ДОВЕРИЕ К МЕДИЦИНСКОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ (обзор литературы)	229
TVOROGOVA N.D., KULESHOV D.V. TRUST TO THE MEDICAL INSTITUTION (literature report)	

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ LITERATURE REVIEWS

ВАНИНА В.А. ПРИНЦИПЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ (краткий обзор литературы)	241
VANINA V.A. PRINCIPLES OF RECOVERY OF SICKLY CHILDREN (brief literature report)	
АГАРИНА А.В. ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ ФОРМЫ АНТИГЛАУКОМНОГО ДЕЙСТВИЯ (краткий обзор литературы)	245
AGARINA A.V. JUSTIFICATION FOR DEVELOPMENT OF THE OPHTHALMIC DOSAGE COMBINED FORM FOR GLAUCOMA TREATMENT (brief literature report)	
ХРУПАЧЕВ А.Г., БОРИСОВА О.Н., КИРЕЕВ С.С. ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ В ТУЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (обзор литературы)	250
KHRUPACHEV A.G., BORISOVA O.N., KIREEV S.S. SOLUTIONS OF MEDICAL SCIENCES THE TULA STATE UNIVERSITY (literature report)	
СТРОЙКО М.С., КОСТЕНЁВ С.В. ФЕМТОСЕКУНДНАЯ АСТИГМАТИЧЕСКАЯ КЕРАТОТОМИЯ В КОРРЕКЦИИ РОГОВИЧНОГО АСТИГМАТИЗМА (обзор литературы)	260
STROYKO M.S., KOSTENEV S.V. FEMTOSECOND ASTIGMATIC KERATOTOMY TO REDUCE CORNEAL ASTIGMATISM (literature report)	
БАРХАТОВ И.В., БАРХАТОВА Н.А. УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ НЕПАРНЫХ ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ (обзор литературы)	270
BARHATOV I.V., BARHATOVA N.A. ULTRASOUND METHODS AND CRITERIA FOR DIAGNOSTICS PATHOLOGY UNPAIRED VISCERAL BRANCHES OF THE ABDOMINAL AORTA (literature report)	
ПАНЬШИНА М.В., ХАДАРТЦЕВА К.А. СТРЕСС И ФЕРТИЛЬНОСТЬ. ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ (литературный обзор материалов Тульской научной школы)	278
PAN'SHINA M.V., KHADARTSEVA K.A. STRESS AND FERTILITY. CORRECTION POSSIBILITIES (literary review of the materials of the Tula scientific school)	
БЕЛЯЕВА Е.А., ЗИЛОВ В.Г., ИВАНОВ Д.В. НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ТУЛЬСКИХ УЧЕНЫХ (обзор литературы)	287
BELYAIEVA E.A., ZILOV V.G., IVANOV D.V. SOME TECHNOLOGIES OF RECOVERY MEDICINE IN THE RESEARCHES OF THE TULA SCIENTISTS (literature report)	

**ОЦЕНКА СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ С БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ**

К.Ю. КИТАНИНА, В.А. ХРОМУШИН, С.Ю. ФЕДОРОВ

*Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300028, Россия,
e-mail: vik@khromushin.com*

Аннотация. В статье анализируется средняя продолжительность жизни населения Тульской области по данным регистра смертности (2007-2015 гг.) с болезнями органов пищеварения в качестве первоначальной причины смерти. В качестве объекта анализа были взяты блоки рубрик болезней органов пищеварения с наибольшим числом случаев смерти: болезни печени; болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы; болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями.

Среди анализируемых блоков рубрик болезней органов пищеварения: болезни печени характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни (52,72 года за период 2011-2015 гг. и 52,60 года за 2015 г. для мужчин, 55,11 года за период 2011-2015 гг. и 54,65 года за 2015 г. для женщин); болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы характеризуются наибольшей долей умерших до 50 лет (40,42% за период 2011 - 2015 гг. и 40,66% за 2015 г. для мужчин, 34,15% за период 2011-2015 гг. и 32,07% за 2015 г. для женщин); болезни печени характеризуются наибольшей долей умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (58,02% за период 2011-2015 гг. и 52,45% за 2015 г. для мужчин, 45,23% за период 2011-2015 гг. и 41,15% за 2015 г. для женщин); болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки характеризуются наибольшей продолжительностью жизни (62,50 года за период 2011-2015 гг. и 62,46 года за 2015 г. для мужчин, 73,35 года за период 2011-2015 гг. и 73,87 года за 2015 г. для женщин). Наблюдаются следующие тенденции: для болезней печени: незначительное уменьшение средней продолжительности жизни (-0,23% у мужчин, -0,83% у женщин); небольшое увеличение доли не доживших до 50 лет у мужчин (+0,59%) и заметное снижение у женщин (-6,09%); заметное снижение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (-9,60% у мужчин, -9,02% у женщин); для болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы: незначительные изменения средней продолжительности жизни (+0,65% у мужчин, -0,11% у женщин); небольшие изменения доли не доживших до 50 лет (+1,67% у мужчин, -2,68% у женщин); заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+11,97% у мужчин, +10,07% у женщин); для болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки: незначительные изменения средней продолжительности жизни (-0,06% у мужчин, +0,71% у женщин); заметные изменения доли не доживших до 50 лет (-6,20% у мужчин, +3,31% у женщин); заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х (+14,86% у мужчин, +11,19% у женщин).

Ключевые слова: анализ, смертность, продолжительность жизни.

**ASSESSMENT OF THE AVERAGE LIFE EXPECTANCY OF POPULATION WITH DISEASES
OF THE DIGESTIVE SYSTEM IN THE TULA REGION**

K.Yu. KITANINA, V.A. KHROMUSHIN, S.Yu. FEDOROV

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300028, Russia, e-mail: vik@khromushin.com

Abstract. The article analyzes the life expectancy of the Tula region according to Mortality Register of Population (2007-2015) with digestive diseases as the primary cause of death. As the object of the analysis were columns of digestive diseases with the highest incidence of death: liver disease; gallbladder disease, biliary tract and pancreas; diseases of the esophagus, stomach and duodenum. Reliability of information provides by built-in register software, methods and, above all, an external module automatically determines the underlying cause of death in accordance with the general principle, the rules of the three and six modifications.

Among the analyzed blocks columns digestive diseases, there were: the liver diseases characterized by the lowest life expectancy (52,72 years in the period 2011-2015, and 52,60 years for 2015 for men, 55,11 years in the period 2011-2015 and 54,65 years for women in 2015); the gallbladder diseases, biliary tract and pancreas

are characterized by the highest proportion of deaths to 50 years (40,42% for the period 2011-2015 and 40,66% in 2015 for men, 34,15% for the period 2011-2015 and 32,07% in 2015 for women); the liver diseases are characterized by the highest proportion of deaths by the total number of cases in class XI ICD-X (58,02% for the period 2011-2015 and 52,45% in 2015 for men, 45,23% for the period 2011-2015 and 41,15% in 2015 for women); the oesophageal diseases, gastric and duodenal ulcers are characterized by the highest life expectancy (62,50 years in the period 2011-2015 and 62,46 years for 2015 for men, 73,35 years in the period 2011-2015, and 73,87 year of 2015 for the women). There are the following trends: for the liver diseases - a slight decrease in the average life expectancy (-0,23% in men, -0,83% for women); a slight increase in the proportion of not surviving to 50 years for men (+ 0,59%) and a marked decrease in women (-6,09%); a marked decline in the proportion of deaths from the total number of cases in class XI ICD-X (-9,60% in men, -9,02% for women-communities); for the diseases of gall bladder, biliary tract and pancreas: minor changes in life expectancy (+ 0,65% in men, -0,11% for women); small changes in the proportion of not surviving to age 50 (+ 1,67% in men, -2,68% for women); a marked increase in the proportion of deaths from the total number of cases in class XI ICD-X (+ 11,97% in men, + 10,07% for women); for the esophageal diseases, gastric and duodenal ulcers: small changes in life expectancy (-0,06% in men, + 0,71% for women); noticeable change in the share did not live up to 50 years (-6,20% in men, + 3,31% for women); a marked increase in the proportion of deaths from the total number of cases in class XI ICD-X (+ 14,86% in men, + 11,19% for women).

Key words: analysis, mortality, life expectancy.

Введение. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области по данным регистра смертности (2007-2015 гг.) с болезнями органов пищеварения в качестве первоначальной причины смерти составляет для мужчин 54,8 года, для женщин 63,1 года, в то время как с болезнями системы кровообращения для мужчин 68,06 года, для женщин 78,56 года. Это обстоятельство указывает на значимость болезней органов пищеварения в обеспечении мер повышения средней продолжительности жизни и требует детального анализа ситуации [3, 19].

Объекты, методы и средства исследования. В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [1, 2, 8-12]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем *ACME (CDC, USA)* автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [5, 13-18]. Регистр смертности *MedSS* был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [4, 6, 7]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа (рис. 1). В качестве объекта анализа были взяты следующие блоки рубрик болезней органов пищеварения с наибольшим числом случаев смерти:

K70-K77 болезни печени;

K80-K87 болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы;

K20-K31 болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки.

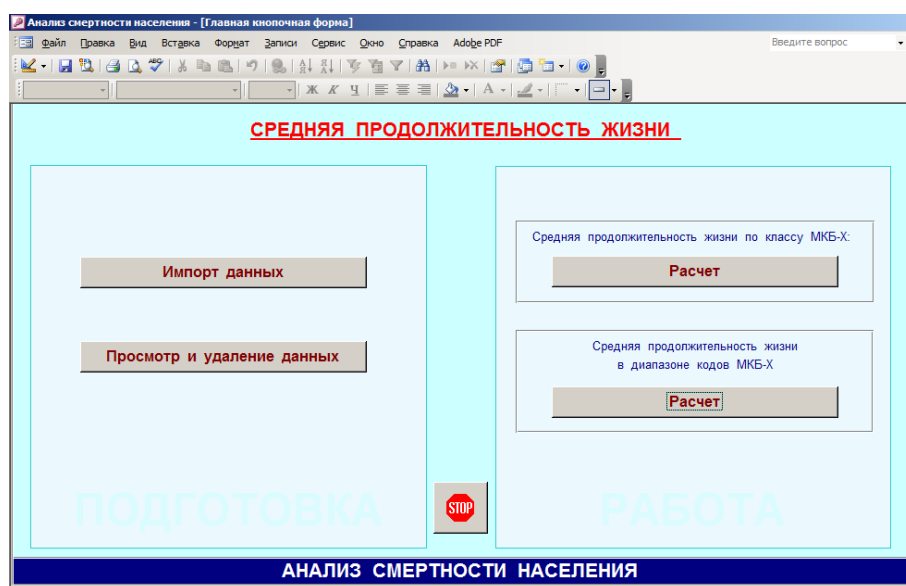


Рис. 1. Внешний вид программы анализа средней продолжительности жизни

Результаты вычислений средней продолжительности жизни населения Тульской области за период с 2011 по 2015 годы сведены в табл. 1 и 2.

Оценка результатов производилась путем сравнения, в том числе сравнением последнего года со значением за пятилетний период (табл. 3).

Таблица 1

**Средняя продолжительность жизни мужчин в Тульской области
с болезнями органов пищеварения**

МКБ-Х	Факторы продолжительности жизни	2015	2014	2013	2012	2011	2011-2015
K70–K77	Средняя продолжительность жизни, лет	52,60	54,31	53,29	52,20	51,20	52,72
	Не дожили до 50 лет, %	40,66	37,56	37,47	41,65	44,88	40,42
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	52,45	53,52	59,00	63,25	63,14	58,02
K80–K87	Средняя продолжительность жизни, лет	54,34	53,81	54,90	51,07	55,59	53,99
	Не дожили до 50 лет, %	44,53	43,41	41,44	50,48	39,45	43,80
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	18,15	16,84	14,27	15,77	16,01	16,21
K20–K31	Средняя продолжительность жизни, лет	62,46	62,66	65,08	60,37	60,88	62,50
	Не дожили до 50 лет, %	16,20	15,25	15,73	20,29	22,03	17,27
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	13,91	15,40	11,44	10,57	8,66	12,11

Таблица 2

**Средняя продолжительность жизни женщин в Тульской области
с болезнями органов пищеварения**

МКБ-Х	Факторы продолжительности жизни	2015	2014	2013	2012	2011	2011-2015
K70 – K77	Средняя продолжительность жизни, лет	54,65	56,16	56,57	55,39	52,13	55,11
	Не дожили до 50 лет, %	32,07	35,05	33,93	30,29	40,19	34,15
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	41,15	44,94	44,44	48,39	49,20	45,23
K80 – K87	Средняя продолжительность жизни, лет	70,23	71,06	73,09	69,83	65,83	70,31
	Не дожили до 50 лет, %	13,08	10,99	11,70	11,76	21,87	13,44
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	16,61	15,09	14,92	13,65	14,71	15,09
K20 – K31	Средняя продолжительность жизни, лет	73,87	73,37	73,73	71,52	73,91	73,35
	Не дожили до 50 лет, %	6,25	6,49	4,22	8,16	5,40	6,05
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	12,42	12,77	11,27	9,84	8,51	11,17

Результаты и их обсуждение. Из представленных расчетов видно, что болезни печени по сравнению с другими блоками рубрик болезней органов пищеварения характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни и значительной долей в классе XI МКБ-Х. Обращает на себя внимание тенденция снижения средней продолжительности жизни в 2015 году (рис. 2 и 3), что должно привлечь внимание организаторов здравоохранения. Большая доля умерших от болезней печени не доживает до 50 лет. Положительной тенденцией можно считать заметное снижение доли болезней печени в общем объеме болезней органов пищеварения.

Средняя продолжительность жизни умерших от болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы, а также болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки изменяется за последние пять лет незначительно. Аналогичная ситуация наблюдается с не дожитием до 50 лет и долей от общего числа случаев по классу XI МКБ-Х.

Отклонения факторов продолжительности жизни в 2015 г. населения Тульской области с болезнями органов пищеварения от средних значений в 2011-2015 годах, вычисленные как отношение разности средней продолжительности жизни за последний год и за 5 лет к средней продолжительности жизни за 5 лет (табл. 3).

Важно отметить, что средняя продолжительность жизни умерших от болезней органов пищеварения существенно отличается от болезней системы кровообращения (меньше в 1,24 раз у мужчин и женщин).

Разница в средней продолжительности жизни за период 2011-2015 гг. между мужчинами и женщинами умерших от болезней органов пищеварения составляет 8,24 года.

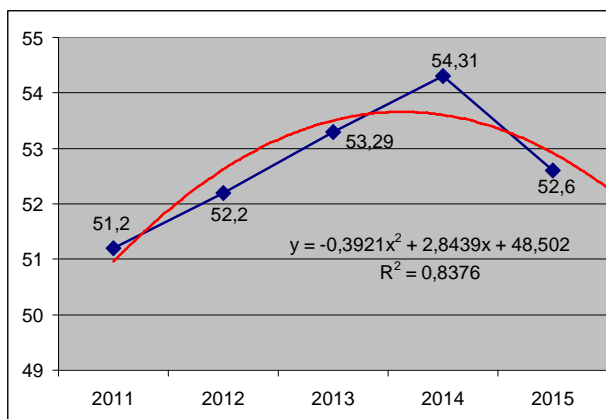


Рис. 2. Средняя продолжительность жизни (K70 – K77, мужчины)

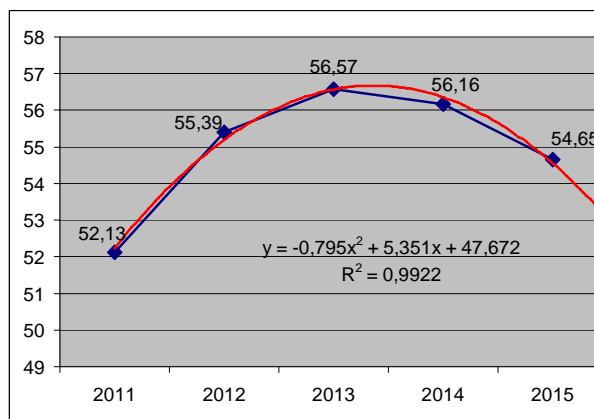


Рис. 3. Средняя продолжительность жизни (K70 – K77, женщины)

Таблица 3

Оценка отклонений факторов продолжительности жизни в 2015 г. населения Тульской области с болезнями органов пищеварения от средних значений в 2011-2015 годах

МКБ-X	Факторы продолжительности жизни	Отклонение 2015 года от 2011-2015 гг., %	
		мужчины	женщины
K70 – K77	Средняя продолжительность жизни, лет	-0,23	-0,83
	Не дожили до 50 лет, %	+0,59	-6,09
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	-9,60	-9,02
K80 – K87	Средняя продолжительность жизни, лет	+0,65	-0,11
	Не дожили до 50 лет, %	+1,67	-2,68
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	+11,97	+10,07
K20 – K31	Средняя продолжительность жизни, лет	-0,06	+0,71
	Не дожили до 50 лет, %	-6,20	+3,31
	Доля от общего числа случаев по классу XI, %	+14,86	+11,19

Выводы:

- Среди анализируемых блоков рубрик болезней органов пищеварения:
 - болезни печени характеризуются наименьшей средней продолжительностью жизни (52,72 года за период 2011-2015 гг. и 52,60 года за 2015 г. для мужчин, 55,11 года за период 2011-2015 гг. и 54,65 года за 2015 г. для женщин);
 - болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы характеризуются наибольшей долей умерших до 50 лет (40,42% за период 2011-2015 гг. и 40,66% за 2015 г. для мужчин, 34,15% за период 2011-2015 гг. и 32,07% за 2015 г. для женщин);
 - болезни печени характеризуются наибольшей долей умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-X (58,02% за период 2011-2015 гг. и 52,45% за 2015 г. для мужчин, 45,23% за период 2011-2015 гг. и 41,15% за 2015 г. для женщин);
 - болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки характеризуются наибольшей продолжительностью жизни (62,50 года за период 2011-2015 гг. и 62,46 года за 2015 г. для мужчин, 73,35 года за период 2011-2015 гг. и 73,87 года за 2015 г. для женщин).
- Наблюдаются следующие тенденции:
 - для болезней печени:
 - незначительное уменьшение средней продолжительности жизни (-0,23% у мужчин, -0,83% у женщин);
 - небольшое увеличение доли не доживших до 50 лет у мужчин (+0,59%) и заметное снижение у женщин (-6,09%);
 - заметное снижение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-X (-9,60% у мужчин, -9,02% у женщин);
 - для болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы:

- незначительные изменения средней продолжительности жизни (+0,65% у мужчин, -0,11% у женщин);
- небольшие изменения доли не доживших до 50 лет (+1,67% у мужчин, -2,68% у женщин);
- заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-X (+11,97% у мужчин, +10,07% у женщин);
- в) для болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки:
 - незначительные изменения средней продолжительности жизни (-0,06% у мужчин, +0,71% у женщин);
 - заметные изменения доли не доживших до 50 лет (-6,20% у мужчин, +3,31% у женщин);
 - заметное увеличение доли умерших от общего числа случаев по классу XI МКБ-X (+14,86% у мужчин, +11,19% у женщин).

Литература

1. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ N2010612611 MedSS // Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010 г. по заявке № 2010610801 от 25.02.2010 г.
2. Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Хромушин В.А. О создании автоматизированной комплексной системы сбора, обработки и анализа информации о рождаемости и смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2001. № 4. С.80–81.
3. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007-2015 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277.
4. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Заключительный научный доклад «Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации (Международный исследовательский проект IAX202)» // Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.
5. Погорелова Э.И. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения: автореферат к.м н. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.
6. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации. Отчет о НИР № IAX202. Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.
7. Стародубов В.И., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Цыбульская И.С., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Шибков Н.А., Соломонов А.Д. Заключительный научный доклад «Усовершенствование сбора и использования статистических данных о смертности населения в Российской Федерации (Международный исследовательский проект ZAD913)». Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.
8. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных // В сборнике тезисов докладов научно-практической конференции «Современные инфокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья», 2003. С. 122.
9. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах: диссертация на соискание ученой степени д.б.н. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий, 2006. 339 с.
10. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных. Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2010. 123 с.
11. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине. Монография. Тула: ТулГУ, 2006. 272 с.
12. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 2005. 120 с.
13. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Возможности дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т.12, №2. С. 95–96.
14. Хромушин В.А., Никитин С.В., Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти // Вестник новых медицинских технологий. 2006.

Т.13, №1. С. 147–148.

15. Хромушин В.А., Хадарцева К.А., Копырин И.Ю., Хромушин О.В. Метод аналитического тестирования в верификации данных медицинских регистров // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №4. С. 252–253.

16. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.

17. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.

18. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. (дата обращения: 26.08.2014). DOI:10.12737/5610.

19. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Андреева Ю.В., Ластовецкий А.Г. Оценка смертности населения Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4898.pdf>. (дата обращения: 26.08.2014). DOI:10.12737/5611.

References

1. Vaysman DS, Nikitin SV, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [The certificate of registration of the computer N2010612611 MedSS]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010 g. po zayavke № 2010610801 ot 25.02.2010 g. Russian.

2. Vaysman DS, Pogorelova EI, Khromushin VA. O sozdanii avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdaemosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [On the creation of an integrated automated system for collecting, processing and analyzing information on births and deaths in the Tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2001;4:80-1. Russian.

3. Kitaniina KY, Khromushin VA, Kel'man TV. Srednyaya prodolzhitel'nost' zhizni naseleniya Tul'skoy oblasti s boleznyami organov pishchevareniya v 2007-2015 godakh [The average life expectancy of Tula region with diseases of the digestive system in 2007-2015]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Aug 23];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf>. DOI:10.12737/21277.

4. Pogorelova EI, Sekrieru EM, Starodubov VI, Melekhina LE, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DS, Mel'nikov VA, Degtereva MI, Odintsova IA, Korchagin EE, Vinogradov KA. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt 1AKh202)» [The final research report "Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003. Russian.

5. Pogorelova EI. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti statistiki smertnosti naseleniya [Scientific substantiation of a system of measures enhancing the reliability of mortality statistics] [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatizatsii Ministerstva zdravookhraneniya RF; 2004. Russian.

6. Pogorelova EI, Sekrieru EM, Starodubov VI, Melekhina LE, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DA, Mel'nikov VA, Degtereva MI, Odintsova IA, Korchagin EE, Vinogradov KA. Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii [Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality]. Otchet o NIR № 1AKh202. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003. Russian.

7. Starodubov VI, Pogorelova EI, Sekrieru EM, Tsybul'skaya IS, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DA, Shibkov NA, Solomonov AD. Zaklyuchitel'nyy nauchnyy doklad «Usovershenstvovanie sbora i ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya v Rossiyskoy Federatsii (Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt ZAD913)» [The final research report "Improving the collection and use of statistics on mortality in the Russian Federation]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.

8. Khromushin VA, Vaysman DS. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with internationally comparable data]. V sbornike tezisov dokladov nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennyye infokommunikatsionnyye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya"; 2003. Russian.

9. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [System analysis and data processing of health registers in the regions] [dissertation]. Tula (Tula region): Nauchno-issledovatel'skiy institut novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.

10. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh [Algorithms and analysis of medical data]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.
11. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Gondarev SN, Khromushin VA, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. Informatsionnye tekhnologii v meditsine [Information technologies in medicine]. Monografiya. Tula: TulGU; 2006. Russian.
12. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov [Methodology of data processing of medical registers]. Tula; 2005. Russian.
13. Khromushin VA, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Vozmozhnosti dopolnitelnogo povysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [Opportunities to further improve the reliability of data on mortality]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):95-6. Russian.
14. Khromushin VA, Nikitin SV, Vaysman DS, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Povyslenie dostovernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Increasing the reliability of the coding of external causes of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):147-8. Russian.
15. Khromushin VA, Khadartseva KA, Kopyrin IY, Khromushin OV. Metod analiticheskogo testirovaniya v verifikatsii dannykh meditsinskikh registrov [The method of analytical testing to verify the medical register data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;4:252-3. Russian.
16. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Analiz smertnosti naseleniya [Analysis of mortality]. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.
17. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.
18. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Lastovetskiy AG. Printsipy realizatsii mo-nitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementation of the monitoring, at the regional level of mortality]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.
19. Khromushin VA, Khadartsev AA, Andreeva YV, Lastovetskiy AG. Otsenka smertnosti naseleniya Tul'skoy oblasti [Assessment of mortality Tula region]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26]; 1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4898.pdf>. DOI:10.12737/5611.

Библиографическая ссылка:

Китанина К.Ю., Хромущин В.А., Федоров С.Ю. Оценка средней продолжительности жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-1.pdf> (дата обращения: 16.01.2017). DOI: 10.12737/25068.

КЛЕТОЧНЫЕ И СУБКЛЕТОЧНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МАКРООРГАНИЗМА У РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ И С АГРЕССИВНЫМИ ПОЛЛУТАНТАМИ

С.А. ЕСЕЛЕВИЧ*, А.А. НИКИТИН**, М.Е. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ***,
В.Е. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ****, Н.В. ЮРГЕЛЬ****

* ГБУЗ «Центр профессиональной патологии Ленинградской области»,
пр. Мечникова, д. 27, лит. О, Санкт-Петербург, 195271, Россия, e-mail: saem-7@yandex.ru

** ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве»,
Ленинградский пр-т, д. 13, стр. 1, Москва, 125040, Россия, e-mail: tonny-dg@mail.ru

*** ФГБУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Министерства труда и социальной
защиты РФ, ул. Ивана Сусанина, д.3, Москва, 127486, Россия, e-mail: m.e.55@yandex.ru

**** НП «Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий»,
ул. Ленина, д.15, Омск, 644099, Россия, e-mail: necator@mail.ru, president@lanta.ru

Аннотация. У рабочих приборостроительного производства изучены клеточные и гуморальные факторы резистентности организма. Наиболее информативными тестами по значимости отклонений от доверительного интервала контрольной группы были антитела к антигенам бронха и лёгкого, титр гетерофильных гемагглютининов, лизоцим, НСТ-тест – в сторону значительного увеличения. В сторону снижения наиболее значимыми показателями были иммуноглобулины классов *A*, *G*, *M* и щелочная фосфатаза нейтрофильных лейкоцитов. Перечисленные тесты подтверждают контакт с токсичными воздействиями и могут быть использованы как информативные в практике периодических осмотров у лиц с вредными условиями производства.

Ключевые слова: тест с нитросиним тетразолием, антитела к ткани бронха и лёгкого, гетерофильные гемагглютинины, лизоцим, иммуноглобулины, миелопероксидаза, кислая фосфатаза, щелочная фосфатаза, фагоцитоз, апоптоз.

THE CELLULAR AND SUBCELLULAR CHARACTERISTICS OF NONSPECIFIC RESISTANCE OF THE MACROORGANISM IN THE WORKERS IN HAZARDOUS CONDITIONS AND CORROSIVE POLLUTANTS

S.A. ESELEVICH*, A.A. NIKITIN**, M.E. ROZHDESTVENSKY***, V.E. ROZHDESTVENSKY****,
N.V. YURGEL****

* GBUZ «The Center of the professional pathology of Leningrad region»,
Mechnikov rest., 27 O, Saint Petersburg, 195271, Russia, e-mail: saem-7@yandex.ru

** FKU «Moscow Main bureau of medico-social examination»,
Leningradsky av., 13, b. 1, Moscow, 125040, Russia, e-mail: tonny-dg@mail.ru

*** FGBU «Federal bureau of medico-social examination» of the Ministry of Labor and Social protection of the
Russia, Ivan Susanin str., 3, Moscow, 127486, Russia, e-mail: m.e.55@yandex.ru

**** NP «Research Institute of modern medical technologies»,
Lenin str., 15, Omsk, 644099, Russia, e-mail: necator@mail.ru, president@lanta.ru

Abstract. The cellular and humoral factors of organism resistance were studied in the workers of instrument-making production. The most informative tests on the significance of deviations from confidence interval of the control group had antibodies to the antigens of the bronchus and lung, heterophile titer of hemagglutinin, lysozyme, NBT-test - in the direction of a significant increase. To reduction the most significant indicators were the immunoglobulin classes *A*, *G*, *M*, and alkaline phosphatase of neutrophils. These tests indicate the contact with toxic effects and can be used as informative in the practice of periodic review of persons with harmful production conditions

Key words: nitroblue tetrazolium test, antibodies to lung tissue and bronchi, heterophilic hemagglutinin, lysozyme, immunoglobulins, myeloperoxidase, acid phosphatase, alkaline phosphatase, phagocytosis, apoptosis.

Введение. Болезни органов дыхания у промышленных рабочих представляют серьёзную проблему пульмонологии и профессиональной патологии. В соответствии с пп. 3. Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) (далее – периодические осмотры) проводятся в целях:

– п. 1 динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления заболеваний, начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирования групп риска по развитию профессиональных заболеваний Приложения 3 к Приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Минздравсоцразвития России) от 12 апреля 2011 г. N 302н. Реализация основных положений упомянутого документа требует конкретизации понятия *факторы риска* (ФР) и представлений об их сочетаниях. Последнее позволило бы группировать работников по нарастанию или группам риска с последующим выбором подходов к обоснованной профилактике профессиональной патологии и при необходимости – к трудоустройству [1, 6].

– Разноуровневое изучение от молекулярно-клеточного до организменного и даже популяционного могло бы систематизировать, отразить и сравнить состояние здоровья работающих различных групп по *Международной классификации функционирования* (МКФ), так как донозологическая оценка *Международной классификацией болезней* (МКБ 10) не предусмотрена.

– Высказывалось предположение, что низкая или изменённая интенсивность иммунного ответа, как клеточного, так и гуморального, является патогенетической платформой для инфицирования, обеспечивающего дальнейшее развитие *хронических болезней нижних дыхательных путей* (ХБНДП) [1, 2, 6]. МКФ предлагает количественную оценку для барьеров в осуществлении жизнедеятельности с выражением их в %:

1. Нет барьеров (нет, отсутствуют, ничтожное) 0-4%
2. Незначительные барьеры (легкие, небольшие, слабые) 5-24%
3. Умеренные барьеры (средние) 25-49%
4. Выраженные барьеры (резко выраженные, тяжелые) 50-95%
5. Абсолютные барьеры (полные) 96-100%

Целью исследования явилось углублённое изучение гуморального и клеточного звеньев гомеостаза у работающих в условиях промышленного производства с риском развития ХБНДП для выбора наиболее информативных и воспроизводимых методик с оценкой результатов с учётом МКФ.

Объекты и методы исследования. Контрольная группа. Изучение иммунологической реактивности проводилось в соответствии с рекомендациями Р.В. Петрова с соавт. [10] и принципами изучения иммунной системы В.П. Лозового [7]. Определяли содержание основных классов иммуноглобулинов *A*, *G*, *M* методом радиальной иммунодиффузии по *Mancini et. al.* (1965), лизоцима и титра гетерофильных гемагглютининов [10,12], в *реакции связывания комплемента* (РСК) выявляли титры противотканевых аутоантител с антигенами бронха и легкого, предварительно приготовленных из материала от случайно погибшего здорового человека с группой крови 0 (I) [12], о функциональном состоянии фагоцитирующей системы судили по способности моноцитов периферической крови к трансформации в макрофаги в точной культуре клеток по Демченко Т.А. [5], результатам *теста с нитросиним тетразолином* (НСТ-теста) в спонтанном варианте по Шубич М.Г., Медниковой В.Г. [14], исследовании фагоцитарной активности нейтрофилов со штаммом *Staph. 209P* [10,11] и подсчётом *фагоцитарного индекса* (ФИ) Гамбургера и *фагоцитарного числа* (ФЧ) Райта. Результатам НСТ-теста давали оценку по *KapLow* [16]. Дополнительно оценивали метаболизм нейтрофильных лейкоцитов по активности его ключевых ферментов. Цитохимическое выявление *кислой фосфатазы* (КФ 3.1.3.2) осуществляли методом азосочетания по Гольдбергу и Барка, *щелочной фосфатазы* (ЩФ 3.1.3.1) способом Аккермана, *миелопероксидазы* (МП) по Сато [13]. При оценке перечисленных реакций подсчитывали средний цитохимический коэффициент по Астальди и Верга [11, 13]. При изучении клеточных факторов неспецифической резистентности макроорганизма использовали также критерии адаптационных реакций по Л.Х. Гаркави с соавт. [3], то есть отношение лимфоциты/нейтрофилы по лейкоцитарной формуле.

Выделение и подготовку клеток крови для реакций клеточного иммунитета и фагоцитарной системы проводили по Ю.В. Редькину с соавт. [11], а выделение чистой популяции лимфоцитов – по *Voigt* [15].

Использовали анализ частоты отклонения признака от доверительного интервала контрольной группы ($M \pm 2\delta$) и ($M \pm \delta$).

В качестве контроля из нештатных доноров отобрано 35 человек в возрасте от 18 до 53 лет с единичными ФР развития ХНЗЛ, не подвергавшихся воздействию промышленных поллютантов и имеющие нормальные показатели внешнего дыхания [4].

Результаты и их обсуждение. Анализ адаптационных реакций выявил наличие только двух их типов. Результаты представлены в табл. 1, из которой следует, что, с большей частотой определялись реакция активации ($f - 0,64$). Тем не менее, в значительном числе случаев – 14 ($f - 0,36$) результаты не вписывались в обусловленные [3] параметры, то есть отмечались черты перехода в реакцию хронического стресса.

Адаптационные реакции системы белой крови у рабочих с риском развития ХБНДП (N=40)

Адаптационные реакции (тип)	Число обследованных лиц	
	абс.	отн.
Реакция активации	26	0.64
Реакция активации – хронический стресс	14	0.36

Таким образом, по результатам сопоставлений полученных результатов адаптационных реакций и данных литературы [3], преобладание в группе рабочих реакций активации свидетельствовало о том, что производственные воздействия на организм человека в изучаемых условиях можно интерпретировать как воздействия средней силы, промежуточные между слабыми и сильными. Однако, присутствие пограничных со стрессовыми реакциями примерно в трети случаев позволяет говорить о наличии в группе ряда индивидуумов, производственные воздействия на организм которых следует считать близкими к чрезвычайным или сильными. Последнее также может быть обусловлено генетической предрасположенностью к уязвимости некоторых механизмов резистентности.

Разделение реакции активации на зоны спокойной и повышенной активации выявило, что только в 2-х случаях из 26 ($f = 0,08$) активация была спокойной, тогда как во всех остальных случаях – повышенной ($f = 0,92$).

По мнению авторов при развитии реакции активации происходит повышение активной резистентности организма не за счет снижения чувствительности, а именно за счет истинного подъема активности защитных систем организма. Резистентность при реакции активации не только повышается быстро и держится стойко при повторении активизирующих воздействий, но и остается повышенной в течение некоторого времени и после прекращения воздействий. Энергетические траты при реакции активации хотя и высокие, но напряжение, как при стрессе, не развивается. Кроме того, хорошая уравновешенность в различных видах обмена веществ, приводит к тому, что кроме явления распада, происходит накопление строительного материала – аминокислот, нуклеиновых кислот, белков. Преобладание минералокортикоидов, провоспалительных гормонов и весь комплекс изменений в нейроэндокринной системе, формирующих реакцию активации, говорят об умеренном повышении провоспалительного потенциала организма. Указанные соотношения согласуются с принципом периодичности в развитии адаптационных реакций, так как в организме существуют различные уровни (диапазоны) реактивности. На каждом из этих уровней существуют четкие количественно-качественные соотношения: реакции тренировки, активации, стресса. Эти триады повторяются на каждом уровне и составляют механизм системы многоуровневой регуляции гомеостаза [3]. Триады повторяются на каждом уровне, каждый раз проходя стадию ареактивности, которая может служить разделителем диапазонов. Регистрация с большей частотой зоны повышенной активации свидетельствовала о наибольшей физиологической целесообразности указанной адаптационной реакции на каждом из изученных уровней. Это продемонстрировало консолидацию механизмов резистентности в условиях производства. В то же самое время присутствие лиц с пограничными реакциями не обязательно отражает переход из состояния здоровья в болезнь, а предшествует новому уровню функционирования гомеостаза.

К сожалению, информативность лейкоцитарной формулы ограничена оценкой адаптационных реакций, но не в состоянии отразить уровень реактивности организма, что немаловажно в доклинической диагностике ХБНДП.

Результаты исследований гуморальных факторов иммунитета представлены в табл. 2, из которой следует, что направленность изменений гуморальных факторов иммунитета в группе рабочих в сравнении с контролем характеризовалась неоднозначностью. Если количество гетерофильных гемагглютининов с частотой 0,63 превышало доверительный интервал контрольной группы, а по результатам РСК с антигенами бронха и легкого наличие аутоантител было повышено с частотой 1,0, то количество лизоцима превосходило показатели контроля только с частотой 0,44, а в четверти случаев ($f = 0,25$) было снижено, количества важнейших иммуноглобулинов сыворотки *A*, *M*, *G* фактически не выходили за пределы доверительного интервала.

Проанализировав частоту отклонения показателей иммуноглобулинов сыворотки от интервала $M \pm \delta$, отмечено, что последние имеют тенденцию к снижению: с частотой *A* ($f = 0,36$), *M* ($f = 0,23$), *G* ($f = 0,26$), то есть в связи с их потреблением в качестве аутоантител в иммунном ответе.

Таблица 2

Частота отклонений значений показателей гуморального звена иммунитета у обследованных рабочих от доверительного интервала ($M \pm 2\delta$) контрольной группы и интервала ($M \pm \delta$)

Показатели	Единица измерения	Частота отклонений			
		более $M+2\delta$	менее $M-2\delta$	более $M+\delta$	менее $M-\delta$
ГГА	\log_2 титр	0.63			
АТбронх.	\log_2 титр	1.00			
АТлег.	\log_2 титр	1.00			
Лизоцим	\log_2 титр	0.44			0.25
IgA	г/л				0.36
IgM	г/л		0.03	0.18	0.23
IgG	г/л		0.03	0.13	0.26

Примечание: число исследований по методикам от 18 до 98

Таким образом, при анализе результатов исследований гуморального звена иммунитета отмечено напряжение некоторых механизмов неспецифической резистентности в группе рабочих. Имелись повышение гетерофильных гемагглютининов, активности лизоцима, антител к ткани бронха и легкого. Вместе с тем, отмечена тенденция к уменьшению содержания иммуноглобулинов класса *A*, *M*, *G*. Последнее, вероятно, было вызвано их потреблением при формировании антител, но не достигало критических значений.

Результаты исследований показателей фагоцитарного блока клеток у рабочих с риском ХБНДП в сравнении с контролем приведены в табл. 3.

Таблица 3

Частота отклонений значений показателей активности фагоцитарного блока у обследованных рабочих от доверительного интервала ($M \pm 2\delta$) контрольной группы и интервала ($M \pm \delta$)

Показатели	Единица измерения	Частота отклонений			
		более $M+2\delta$	менее $M-2\delta$	более $M+\delta$	менее $M-\delta$
НСТ-тест	%	0.91			
ПМТМ	%	0.65	0.02		
ФЧ	%	0.17		0.57	0.09
ФИ	усл. ед.	0.46		0.46	0.03
КФ	усл. ед.	0.21			
МП	усл. ед.	0.20			
ЩФ	усл. ед.		0.64		

Примечание: Число наблюдений по методикам от 27 до 98

Как видно из табл. 3, НСТ-тест нейтрофилов с высокой частотой ($f = 0.91$) превышал показатели доверительного интервала. Несколько меньшая частота повышенных результатов отмечалась для ПМТМ ($f = 0.65$), ФИ ($f = 0.46$). Исследования метаболизма нейтрофильных лейкоцитов выявили повышение активности кислой фосфатазы ($f = 0.21$), миелопероксидазы ($f = 0.2$) и снижение активности щелочной фосфатазы с частотой 0.64. Показатель ФЧ только в 0.17 случае превышал доверительный интервал группы контроля, но он более чем в половине исследований ($f = 0.57$) превышал интервал $M+\delta$. ФИ также чаще был повышен. То есть, фагоцитоз нейтрофилов у обследованных рабочих активизировался и по интензивному, и по экстензивному типам.

Разнонаправленность результатов исследований, оценивающих метаболизм нейтрофилов объясняется структурно-функциональной специфичностью изучаемых характеристик. Если НСТ-тест отразил активность гексозомонофосфатного шунта, и соответственно, состояние внутриклеточного перекисного окисления липидов, а система миелопероксидазы биохимически связана с этим механизмом галогенизацией продуцируемых радикалов для повышения бактерицидности, то кислая фосфатаза – маркер лизосомальных ферментов, участвующих в фагоцитозе, а щелочная фосфатаза является фактором мембранного переноса и чувствительна к инфекции. Снижение активности последней, соответствующее активизации других внутриклеточных механизмов, говорило скорее не об отсутствии инфекционных воздействий, а

об ингибирующем влиянии производственных поллютантов, особенно, галогенов, диизоцианата, контакт с которыми имели обследованные рабочие [8]. Возможно, указанное обстоятельство объясняет дисбаланс фагоцитоза, что проявляется в большей выраженности ФИ нейтрофилов Гамбургера в сочетании с менее интенсивным, но более частым увеличением ФЧ Райта. НСТ-тест, выявляющий окислительный стресс помимо фагоцитоза отражает и заметный апоптоз.

Таким образом, при изучении фагоцитарного блока клеток у рабочих отмечены активизация метаболизма нейтрофильных лейкоцитов, повышенная активность моноцитарно-макрофагального звена. Исключение составляет щелочная фосфатаза нейтрофильных лейкоцитов, активность которой часто заметно снижена за счет токсических воздействий промышленных поллютантов. Используемые в работе тесты целесообразны после проведения анализа и суммирования ФР ХБНДП, а также функциональной оценки внешнего дыхания при дополнительной нагрузке у наиболее уязвимого контингента работающих. В отдельных случаях лабораторные тесты могут быть применены в нагрузочных вариантах [12], а также в условиях специализированной лаборатории. В порядке обсуждения может быть высказано предположение, что значительная часть работающих по МКФ имеет барьеры для осуществления жизнедеятельности:

- а. незначительные барьеры (легкие, небольшие, слабые) 5-24%;
- б. умеренные барьеры (средние) 25-49%.

Учитывая, что выраженные превышения и снижения показателей скорее должны приводить к сбою уравновешенных систем, использованные нами доверительный интервал ($M \pm 2\delta$) и интервал ($M \pm \delta$) можно применить для групп б и а соответственно. Однако, последовательность действий должна при периодических осмотрах начинаться с анализа анамнестических признаков, далее – клинико-функциональных исследований, а впоследствии постановки лабораторных тестов, которые могут совершенствоваться в дальнейшем и устанавливать индивидуальный риск. Результаты лабораторных исследований из-за «пластичности» изучаемых констант не могут трактоваться обособленно, а лишь дополнять другие уровни системной организации.

Заключение. Исследования гуморального звена иммунитета выявили напряжение некоторых механизмов неспецифической резистентности в группе рабочих: имелись повышение гетерофильных геммагглютининов, активности лизоцима, антител к ткани бронха и легкого; вместе с тем, отмечена тенденция к уменьшению содержания иммуноглобулинов класса *A, M, G*. Сопоставление последних с повышением титров антител отражает их потребление при антителообразовании, не достигающего критических значений. Изученные факторы могут применяться для индивидуальных исследований в периодических осмотрах.

Разнонаправленность результатов исследований, оценивающих метаболизм нейтрофилов обусловлена структурно-функциональной специфичностью изучаемых характеристик и экстенсивно – интенсивным типом реагирования. Фагоцитарные реакции и, особенно, НСТ-тест, выявляют дополнительную информацию в осмотрах о состоянии фагоцитоза и апоптоза. Макрофагальная трансформация моноцитов в макрофаги выявила активность этого клеточного пула, однако требует суточного термостатирования и должна использоваться ограниченно.

Информативность лейкоцитарной формулы ограничена оценкой адаптационных реакций, поэтому не в состоянии отразить уровень реактивности организма и широкому использованию не подлежит.

Исследования клеточных и гуморальных механизмов неспецифической резистентности при проведении периодических осмотров у работающих в обстановке активных поллютантов позволяют рекомендовать отдельные из них (аутоантитела к антигенам бронха и лёгкого, гетерофильные геммагглютинины, иммуноглобулины *A, G, M* и фагоцитарные реакции) к использованию в этих осмотрах. Индивидуальная их трактовка дополняет оценку наличия и степени барьеров в осуществлении жизнедеятельности по МКФ. Изложенное обеспечивает возможность предотвратить развитие ХБНДП профессиональной этиологии. В соответствии с методологией научного познания для выявления значимых признаков гомеостаза проводилось их изучение в группе исследования в сопоставлении с контрольной. Значения сгруппированных параметров, дополненные обсуждением по МКФ с анализом и синтезом полученных данных способны охарактеризовать индивидуальный профиль в результате периодических осмотров. Углублённые обследования, проведённые в ряде случаев, отражают основные отклонения в гомеостазе и позволяют конкретизировать мероприятия профилактики. При нарастании значений барьеров в осуществлении жизнедеятельности близких к 49% и более следует рассматривать вопрос о рациональном трудоустройстве для предотвращения стойкой утраты трудоспособности и инвалидности.

Литература

1. Абрамов А.Ю., Еселевич С.А., Кулаков А.А., Никитин А.А., Рождественский М.Е., Рождественский В.Е. Хроническая обструктивная болезнь легких в дополнительной диспансеризации работающих // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Пирогова Н.И. 2011. №4. С. 91–94

2. Абрамов А.Ю., Еселевич С.А., Кулаков А.А., Никитин А.А., Рождественский М.Е., Рождественский В.Е. Хронические болезни нижних дыхательных путей: расчет индивидуального риска в формировании патологии // Вестник Росздравнадзора. 2012. №1. С. 60–62.
3. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону: Ун-т, 1979. 128 с.
4. Горбенко П.П. Раннее выявление хронических неспецифических заболеваний легких. Сб. науч. тр.: Ранняя диагностика и профилактика неспецифических заболеваний легких / Под ред. Горбенко П.П. Л., 1987. С. 4–8.
5. Демченко Т.А. Феномен трансформации мононуклеаров крови в культуре и его практическое применение. Новые методы исследования в клинической и экспериментальной медицине / Под ред. Шляпникова В.Н., Угловой М.В. Куйбышев, 1980. С. 58–62.
6. Еселевич С.А., Кулаков А.А., Никитин А.А., Рождественский М.Е., Рождественский В.Е. Математическое моделирование групп риска и ранняя диагностика хронических болезней нижних дыхательных путей // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Пирогова Н.И. 2012. №3. С. 83–85.
7. Лозовой В.П. Методологические аспекты современной клинической иммунологии. Проблемы и перспективы современной иммунологии. Методологический анализ / Под ред. Петрова Р.В., Лозовой В.П. Новосибирск: Наука, 1988. С. 3–14.
8. Мехтиев Н.Х., Душева Г.Г., Риш М.А. Изоэнзимы щелочной фосфатазы и их наследование у человека и животных // Успехи биол. химии. 1974. Т.15. С. 156–165.
9. Новиков Д.К., Новикова В.И. Клеточные методы иммунодиагностики. Минск: Беларусь. 1979, 222 с.
10. Петров Р.В., Лебедев К.А. Диагностика иммунопатологических состояний на основе оценки баланса в функционировании компонентов иммунной системы // Иммунология. 1984. №6. С. 38–43.
11. Редькин Ю.В., Соколова Т.Ф. Показатели иммунитета у здоровых лиц в регионах Западной Сибири // Методология, организация и итоги массовых иммунологических обследований: Тез. докл. Всесоюзной конференции. Ангарск-Москва, 1987. С. 66–67.
12. Рождественский М.Е. Методология диагностики доклинического периода хронических неспецифических заболеваний легких. Серия «Профилактическая пульмонология». Часть II. Омск: НП НИ-ИНМТ, 2000. 82 с.
13. Хейхоу Ф.Г.Дж., Кваглино Д. Гематологическая цитохимия / Пер. с англ., под ред. Кисляк И.С. М.: Медицина, 1983. 320 с.
14. Шубич М.Г., Медникова В.Г. НСТ-тест у детей в норме и при гнойно-бактериальных инфекциях // Лаб. дело. 1978. №9. С. 515–517.
15. Boyum A. Separation of blood leukocytes granulocytes and lymphocytes // Tissue Antigens. 1974. V. 4, № 4. P. 269–274.
16. Kaplow L.S. A histochemical procedure for localising and evaluating leucocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow // Blood. 1955. V. 10. P. 1023–1029.

References

1. Abramov AY, Eselevich SA, Kulakov AA, Nikitin AA, Rozhdestvenskiy ME, Rozhdestvenskiy VE. Khronicheskaya obstruktivnaya bolezn' legkikh v dopolnitel'noy dispanserizatsii rabotayushchikh [Chronic obstructive pulmonary disease in an additional medical examination of working]. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. Pirogova NI. 2011;4:91-4. Russian.
2. Abramov AY, Eselevich SA, Kulakov AA, Nikitin AA, Rozhdestvenskiy ME, Rozhdestvenskiy VE. Khronicheskie bolezni nizhnikh dykhatel'nykh putey: raschet individual'nogo riska v formirovaniy patologii [Chronic lower respiratory diseases: the calculation of individual risk in the formation of pathology]. Vestnik Roszdravnadzora. 2012;1:60-2. Russian.
3. Garkavi LK, Kvakina EB, Ukolova MA. Adaptatsionnye reaktсии i rezistentnost' organizma [Adaptable reactions and resistance of the body]. Rostov-na-Donu: Un-t; 1979. Russian.
4. Gorbenko PP. Rannee vyyavlenie khronicheskikh nespetsificheskikh zabolevaniy legkikh. Sb. nauch. tr.: Rannaya diagnostika i profilaktika nespetsificheskikh zabolevaniy legkikh [Early detection of chronic non-specific lung diseases]. Pod red. Gorbenko PP. Leningrad; 1987. Russian.
5. Demchenko TA. Fenomen transformatsii mononuklearov krovi v kul'ture i ego prakticheskoe primeneniye. Novye metody issledovaniya v klinicheskoy i eksperimental'noy meditsine [The phenomenon of transformation of blood mononuclear cells in culture and its practical application.]. Pod red. Shlyapnikova VN, Uglovoy MV. Kuybyshev; 1980. Russian.
6. Eselevich SA, Kulakov AA, Nikitin AA, Rozhdestvenskiy ME, Rozhdestvenskiy VE. Matematicheskoe modelirovaniye grupp riska i rannaya diagnostika khronicheskikh bolezney nizhnikh dykhatel'nykh putey [Mathematical modeling of risk and early diagnosis of chronic diseases of the lower respiratory tract]. Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. Pirogova NI. 2012;3:83-5. Russian.

7. Lozovoy VP. Metodologicheskie aspekty sovremennoy klinicheskoy immunologii. Problemy i perspektivy sovremennoy immunologii. Metodologicheskiy analiz [Methodological aspects of modern clinical immunology]. Pod red. Petrova RV, Lozovoy VP. Novosibirsk: Nauka; 1988. Russian.
8. Mekhtiev NK, Deusheva GG, Rish MA. Izoenzimy shchelochnoy fosfatazy i ikh nasledovanie u cheloveka i zhivotnykh [Isoenzymes of alkaline phosphatase and Inheritance in Man and Animals]. Uspekhi biol. khimii. 1974;15:156-65. Russian.
9. Novikov DK, Novikova VI. Kletochnye metody immunodiagnostiki [Cell immunodiagnostic methods]. Minsk: Belarus'; 1979. Russian.
10. Petrov RV, Lebedev KA. Diagnostika immunopatologicheskikh sostoyaniy na osnove otsenki balansa v funktsionirovaniy komponentov immunooy sistemy [Diagnosis immunopathological conditions based on the evaluation to balance the functioning of the immune system components]. Immunologiya. 1984;6:38-43. Russian.
11. Red'kin YV, Sokolova TF. Pokazateli immuniteta u zdorovykh lits v regionakh Zapadnoy Sibiri. Metodologiya, organizatsiya i itogi massovykh immunologicheskikh obsledovaniy [Indicators of immunity in healthy persons in Western Siberia regions]: Tez. dokl. Vsesoyuznoy konferentsii. Angarsk-Moscow; 1987. Russian.
12. Rozhdestvenskiy ME. Metodologiya diagnostiki doklinicheskogo perioda khronicheskikh nespetsificheskikh zabolevaniy legkikh [The methodology of diagnosis of pre-clinical period of chronic non-specific lung diseases]. Seriya «Profilakticheskaya pul'monologiya». Chast' II. Omsk: NP NIINMT; 2000. Russian.
13. Kheykhou FGDzh, Kvaglino D. Gematologicheskaya tsitokhimiya [Hematologic cytochemistry]. Per. s angl., pod red. Kislyak IS. Moscow: Meditsina; 1983. Russian.
14. Shubich MG, Mednikova VG. NST-test u detey v norme i prignoyno-bakterial'nykh infektsiyakh [NBT test in children is normal and prignoyno-bacterial infections]. Lab. delo. 1978;9:515-7. Russian.
15. Boyum A. Separation of blood leukocytes granulocytes and lymphocytes. Tissue Antigens. 1974;4(4):269-74.
16. Kaplow LS. A histochemical procedure for localising and evaluating leucocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow. Blood. 1955;10:1023-9.

Библиографическая ссылка:

Еселевич С.А., Никитин А.А., Рождественский М.Е., Рождественский В.Е., Юргель Н.В. Клеточные и субклеточные характеристики неспецифической резистентности макроорганизма у работающих во вредных условиях и с агрессивными поллютантами // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-2.pdf> (дата обращения: 08.02.2017). DOI: 10.12737/25069.

**МАТРИЦЫ МЕЖАТТРАКТОРНЫХ РАССТОЯНИЙ В ОЦЕНКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ МАЛЬЧИКОВ И ДЕВОЧЕК В УСЛОВИЯХ
ШИРОТНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**

Л.С. ШАКИРОВА, Д.Ю. ФИЛАТОВА, М.В. ТРУСОВ, О.А. МОРОЗ

*БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»,
ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия*

Аннотация. Изучены особенности параметров сердечно-сосудистой системы мальчиков и девочек при широтных перемещениях (с севера на юг РФ и обратно). Показана практическая возможность применения метода расчёта матриц межаттракторных расстояний в m -мерном фазовом пространстве для количественной оценки адаптационных резервов детского организма. Результаты исследования показали, что движение хаотических центров квазиаттракторов ССС до и после двухнедельного отдыха в оздоровительном лагере на Юге РФ у мальчиков и девочек существенно различается. У девочек исходное (1-е) состояние (точка измерения) находится на максимальном расстоянии от всех остальных состояний для интегрально-временных параметров и на расстоянии по спектральным характеристикам (в семимерном ФПС). У мальчиков наблюдается иная картина: небольшое расстояние для интегрально-временных параметров и для спектральных характеристик.

Ключевые слова: хаос, самоорганизация, кардиореспираторная система.

**MEGAFACTORY MATRIX OF DISTANCES IN THE ASSESSMENT OF PARAMETERS
OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF GIRLS AND BOYS IN TERMS OF LATITUDINAL
DISPLACEMENT**

L.S. SHAKIROVA, D.YU. FILATOVA, M.V. TRUSOV, O.A. MOROZ

Surgut state University, Lenin str., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. The features of the parameters of the cardiovascular system in the boys and girls under latitudinal movements (from the north to the south of the Russian Federation and back) were studied. The practical possibility of applying the method of calculating the intertractor distance matrices in the m -dimensional phase space for quantitative estimation of the adaptive reserves of a child's organism is shown. The results of the research showed that the movement of the chaotic centers of the SAS quasi-tractors before and after a two-week holiday in the health camp in the South of Russia varies considerably for boys and girls. In girls, the initial (1st) state (the measurement point) is at the maximum distance from all other states for the integral time parameters and at a distance from the spectral characteristics (in the seven-dimensional FPS). The boys have a different picture: a small distance for the integral-time parameters and for the spectral characteristics.

Key words: chaos, self-organization, cardiorespiratory system.

Введение. Природно-климатические факторы экологической среды Севера создают неблагоприятный фон для функционального состояния организма человека (особенно детского). Воздействие ряда экстремальных климатогеографических факторов (колебания температурного режима, давления и геомагнитных возмущений, дефицит солнечного света и тепла, ограничение длительных прогулок в зимний период, дефицит ультрафиолетовой радиации и необычный световой режим) оказывает влияние на суточные биоритмы и функционирование *сердечно-сосудистой системы* (ССС) жителей Севера [1-3, 22, 23]. Организация детского отдыха в комфортных климатогеографических условиях компенсирует неблагоприятное воздействие окружающей среды Севера, но одновременно сопровождается физиологической перестройкой организма.

Преимущественное внимание в исследовании адаптационных сдвигов уделяется ССС, обладающей высокой лабильностью к изменяющимся условиям внешней среды [9-14]. Степень активности ССС может зависеть от функционирования организма в целом, его реакций на разного рода воздействия. Наиболее доступным для регистрации параметром, отражающим процессы регуляции ССС, является ритм сердечных сокращений, динамические характеристики, которого позволяют оценить выраженность симпатических и парасимпатических сдвигов, при изменении физиологического состояния исследуемого [4-8].

Целью настоящего исследования является изучение влияния широтных перемещений на процесс изменения динамики *сердечно-сосудистой системы* организма детей.

Объекты и методы исследования. На примере ССС мы изучалась динамика параметров гомеостаза с позиции теории хаоса-самоорганизации. В ходе проведения настоящего исследования использованы результаты мониторингового обследования состояния ССС 55 школьников (25 мальчиков и 30 девочек) г. Сургута. Критерии включения: возраст учащихся 7–14 лет; отсутствие жалоб на состояние здоровья в период проведения обследований. Тестирование выполнялось в 4-х разных временных промежутках: 1-й этап – до отъезда детей в оздоровительный лагерь Юный Нефтяник (г. Туапсе); 2-й этап – по прилету в ЮН; 3-й этап в конце двухнедельного отдыха перед вылетом из ЮН; 4-й этап – непосредственно по прилету в г. Сургут.

Информацию о состоянии параметров ССС учащихся получали методом пульсоинтервалографии на базе приборно-программного обеспечения пульсоксиметра «ЭЛОКС-01». Снятие показателей осуществляли с помощью пульсоксиметрического датчика, который надевался в виде прищепки на указательный палец. В период регистрации показателей школьники находились в сидячем положении. Рука испытуемого в момент обследования находилась на столе, на уровне сердца. Полученные выборки кардиоинтервалов (КИ) были обработаны с помощью программного продукта «Eg3f.exe», которым снабжен прибор. Данный программный продукт в автоматическом режиме отображает изменение в виде ряда показателей в режиме реального времени с одновременным построением гистограммы распределения длительности КИ. Выбор данного метода был связан с тем, что ритм сердечных сокращений является наиболее доступным для регистрации физиологических параметров состояний нейро-вегетативной системы.

Регистрация параметров ССС обследуемых производилась в тринадцатимерном фазовом пространстве состояний общего вектора состояния системы (ВСС) в виде $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$, где $m=13$. Эти координаты x_i состояли из: x_1 – SIM – показатель активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), у.е.; x_2 – PAR – показатель активности парасимпатического отдела ВНС, у.е.; x_3 – SSS – число ударов сердца в минуту; x_4 – SDNN – стандартное отклонение измеряемых кардиоинтервалов, мс; x_5 – INB – индекс напряжения (по Р.М. Баевскому); x_6 – SpO₂ – уровень оксигенации крови (уровень оксигемоглобина); x_7 – VLF – спектральная мощность очень низких частот, мс²; x_8 – LF – спектральная мощность низких частот, мс²; x_9 – HF – спектральная мощность высоких частот, мс²; x_{10} – Total – общая спектральная мощность, мс²; x_{11} – LF (p) – низкочастотный компонент спектра в нормализованных единицах; x_{12} – HF (p) – высокочастотный компонент спектра в нормализованных единицах; x_{13} – LF/HF – отношение низкочастотной составляющей к высокочастотной.

Для учёта элементов хаоса в динамике параметров ССС нами использовались методы теории хаоса-самоорганизации, которые обеспечили расчёт матриц межаттракторных расстояний Z_{ij} для всех квазиаттракторов (КА). Анализ параметров ССС был выполнен с помощью программы «Clusters», осуществляющий расчёт матрицы межаттракторных расстояний. Данная программа анализирует параметры функций организма в оценке нескольких групп обследуемых, которые находятся в равных условиях, и проводит регистрацию параметров для каждого испытуемого [14-18]. Результаты обработки данных показателей ССС школьников в условиях широтных перемещениях представлены ниже.

Результаты и их обсуждение. Первоначально рассмотрим значения межаттракторных расстояний Z_{ij} для КА в шестимерном фазовом пространстве состояний (ФПС) для интегрально-временных показателей (SIM, PAR, SDNN, SPO2, INB, SSS, то есть при $m=6$). Параметр Z_{ij} (i и j – номера обследуемых групп) – расстояние между центрами хаотических КА двух изучаемых групп (компартов) испытуемых, определяет эволюцию организма по параметрам кардио-респираторная система (КРС) в фазовом пространстве состояний. Между хаотическими центрами этих КА для описания Z_{ij} создается матрица Z . Данная матрица демонстрирует все возможные расстояния между хаотическими центрами КА, отражающих состояние различных групп испытуемых.

Анализируя полученные результаты (табл. 1) расчёта межаттракторных расстояний (Z_{ij}) для четырех кластеров испытуемых мальчиков легко установить, что наибольшее расстояние Z_{ij} наблюдается между 1-й (до отъезда в оздоровительный лагерь) и 4-й (после приезда в г.Сургут) точками ($z_{14}=14,24$ у.е.), а наименьшее – при сравнении 2-й и 3-й точек ($z_{23}=2,78$ у.е.). У мальчиков исходное (1-е) состояние (точка измерения) находится на небольшом расстоянии от всех остальных состояний ($Z_{13}=3,64$ у.е. у.е.). При общем (суммарном) значении расстояние Z_{ij} после приезда в оздоровительный лагерь и двухнедельного отдыха между 2-й, 3-й точками почти не изменяется (21,46 у.е. и 19,31 у.е. соответственно), суммарное значение 22,86 у.е. Это говорит об оздоровительном эффекте пребывания в оздоровительном лагере на Юге РФ, на параметры организма. Однако в 4-й точке (после приезда в г.Сургут) резко увеличивается в 2,1 раза (до 40,83 у.е.), что говорит об особенностях влияния возвращения в Югру, когда после отдыха произошли значимые перестройки в организме школьника. В целом, межаттракторные расстояния невелики.

Таблица 1

Матрица идентификации межаттракторных расстояний (Z_{ij} , у.е.) между хаотическими центрами квазиаттракторов интегрально-временных показателей ССС организма мальчиков по 4-м этапам обследования (1-й этап – непосредственно перед отъездом; 2-й — после прибытия в ЮН; 3-й этап – перед отъездом из санатория; 4-й этап-после приезда в г. Сургут), в 6-ти мерном фазовом пространстве ($m=6$)

Z_{ij}	Точка исследования			
	1	2	3	4
1	0,00	4,98	3,64	14,2
2	4,98	0,00	2,78	13,7
3	3,64	2,78	0,00	12,8
4	14,2	13,7	12,8	0,00
Σ	22,86	21,46	19,31	40,83
	7,62	7,15	6,46	13,61

Анализируя полученные результаты для девочек (табл. 2) по расчёту межаттракторных расстояний (Z_{ij}) для четырех кластеров испытуемых (девочек), легко видеть, что у них исходное (1-е) состояние (точка измерения) находится на максимальном расстоянии от всех остальных состояний ($Z_{13}=21,9$ у.е.) для интегрально-временных параметров. Наибольшее расстояние Z_{ij} установлено между 1-й и 3-й точками ($Z_{13}=21,98$ у.е.), а наименьшее при сравнении 2 и 3 точек ($Z_{23}=6,32$ у.е.). При общем (суммарном) значении расстояние Z_{ij} в группе девочек между 1-й и 2-й точками снижается (от 45,71 у.е до 30,78 у.е. соответственно), затем увеличивается между 2-й и 3-й точками (30,78 у.е., 42,81 у.е. соответственно). Однако между 3 и 4 точками уменьшается практически до уровня 2-го состояния и составляет 30,74 у.е., Это говорит об особом оздоровительном эффекте двухнедельного отдыха на Юге РФ, который влияет на параметры организма девочек. В целом, 1-я и 3-я точки имеют наибольшее значение при суммировании всех Z_{ij} (по каждой строке), но 2-я и 3-я точки отстоят от 1-й точки (до начала лечения) на расстояниях, которые превышают таковые для мальчиков в 3-4 раза. Параметры КРС в целом уходят в фазовых пространствах (вместе с КА) на очень большие расстояния, которые можно характеризовать как эволюцию.

Таблица 2

Матрица идентификации межаттракторных расстояний (Z_{ij} , у.е.) между хаотическими центрами квазиаттракторов интегрально-временных показателей ССС организма девочек по 4-м этапам обследования (1-й этап – непосредственно перед отъездом; 2-й – после прибытия в оздоровительный лагерь; 3-й этап – после двухнедельного отдыха; 4-й этап – после приезда в г. Сургут), в 6-ти мерном фазовом пространстве ($m=6$)

Z_{ij}	Точка исследования			
	1	2	3	4
1	0,00	15,9	21,9	7,75
2	15,9	0,00	6,32	8,48
3	21,9	6,32	0,00	14,5
4	7,75	8,48	14,5	0,00
Σ	45,71	30,78	42,81	30,74
	15,23	10,26	14,27	10,20

Анализируя полученные результаты расчёта межаттракторных расстояний (Z_{ij}) между хаотическими центрами КА спектральных показателей ССС для четырех кластеров испытуемых мальчиков установлено, что наибольшее расстояние Z_{ij} установлено также между 1-й (до отъезда в оздоровительный лагерь) и 4-й (после приезда в г. Сургут) точками ($z_{41}=2873,56$ у.е.), а наименьшее при сравнении 2-й и 3-й точек ($z_{23}=839,27$ у.е.).

В группе мальчиков при общем (суммарном) значении, расстояние Z_{ij} после приезда в оздоровительный лагерь и двухнедельного отдыха снижается (2 точка – 4259,2 у.е.; 3 точка – 4151,14 у.е.), по срав-

нению с 1-й точкой (5403,96 у.е.). Небольшое расстояние между 2-й и 3-й точками говорит об оздоровительном эффекте пребывания в оздоровительном лагере.

У девочек наибольшее расстояние Z_{ij} установлено между 1-й и 3-й точками ($z_{13}=2106,69$ у.е.), а наименьшее при сравнении 2-й и 3-й точек ($z_{23}=225,19$ у.е.). У девочек исходное (1-е) состояние (точка измерения) находится на максимальном расстоянии от всех остальных состояний ($z_{13}=2106,6$ у.е.). При общем (суммарном) значении расстояний Z_{ij} между центрами хаотических КА (при сложении всех элементов столбцов) наибольшие отличия были получены в 1-й точке (до отъезда девочек в ЮН) – 5922,27 у.е. абсолютно и 1974,19 у.е. усредненно.

Выводы:

1. Метод расчёта матриц межаттракторных расстояний в m -мерном фазовом пространстве представляет определенную количественную оценку адаптационных резервов организма. Анализируя динамику параметров Z_{ij} в матрице межаттракторных расстояний мы можем дать количественную оценку различных воздействий на изучаемые группы школьников, находящихся в разных состояниях (до и после оздоровительных мероприятий).

2. Результаты исследования показали, что движение хаотических центров квазиаттракторов СССР до и после отдыха у мальчиков и девочек существенно различается. У девочек исходное (1-е) состояние (точка измерения) находится на максимальном расстоянии от всех остальных состояний ($Z_{13}=21,9$ у.е.) для интегрально-временных параметров и на расстоянии $Z_{13}=2106,6$ у.е. по спектральным характеристикам (в семимерном ФПС). У мальчиков наблюдается иная картина: небольшое расстояние для интегрально-временных параметров ($Z_{13}=3,64$ у.е.) и для спектральных характеристик имеем ($Z_{13}=905,8$ у.е.). В этом случае динамика интегрально-временных параметров и спектральных характеристик для мальчиков и девочек различается, и она показывает для девочек сразу большое снижение межаттракторных расстояний (во 2-м и 3-м измерении) по отношению к 1-му состоянию.

Литература

1. Башкатова Ю.В., Живаева Н.В., Тен Р.Б., Алиев Н.Ш. Нейрокомпьютинг в изучении параметров сердечно-сосудистой системы // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 32–38.
2. Бегелин В.Б., Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады Академии Наук. Математическая физика. 2017. Т. 472, № 6. С. 1–3.
3. Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Клюс Л.Г. Термодинамика в эффекте Еськова – Зинченко при изучении стационарных состояний сложных биомедицинских систем // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 18–25. DOI:10.12737/20420.
4. Газя Г.В., Соколова А.А., Баженова А.Е., Ярмухаметова В.Н. Анализ и синтез параметров вектора состояния вегетативной нервной системы работников нефтегазовой отрасли // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2012. Т. 11? № 4. С. 886-892.
5. Горбунов Д.В., Еськов В.В., Гараева Г.Р., Вохмина Ю.В. Теорема Гленсдорфа-Пригожина в описании гомеостатических систем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С.50-57.
6. Добрынина И.Ю., Горбунов Д.В., Козлова В.В., Синенко Д.В., Филатова Д.Ю. Особенности кардиоинтервалов: хаос и стохастика в описании сложных биосистем // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 19–26. DOI:10.12737/11827.
7. Еськов В.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Прасолова А.А. Границы детерминизма и стохастичности в изучении биосистем - complexity // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 83–91.
8. Еськов В.В., Филатов М.А., Вохмина Ю.В., Стрельцова Т.В. Динамика гомеостаза сложных биосистем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 11–18.
9. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Универсальность понятия «гомеостаз» // Клиническая медицина и фармакология. 2015. №4(4). С. 29–33.
10. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Основы физического (биофизического) понимания жизни // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 58–65.
11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т.23, №2. С. 182–188. DOI:10.12737/20446.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Хаотический подход в новой интерпретации гомеостаза // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2, № 3. С. 47–51.
13. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
14. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Еськов В.В., Насирова А.Р., Чантурия С.М. Методы многомерных фазовых пространств в диагностике эффективности гирудотерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19. № 2. С. 419–420.

15. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А., Смагина Т.В., Данилов А.Г., Хадарцева К.А. Биоинформационный анализ сааногенеза и патогенеза при гирудорефлексотерапии на СЕВЕРЕ РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 2. С. 464–467.

16. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей вегетативной нервной системы жителей Югры // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, № 5. С. 120–123.

17. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.

18. Нифонтова О.Л., Шакирова Л.С., Филатова Д.Ю., Шерстюк Е.С. Анализ параметров спектральной мощности вариабельности сердечного ритма детей югры в условиях санаторного лечения // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2. № 3. С. 36–41.

19. Филатов М.А., Ключ Л.Г., Филатова Д.Ю., Колосова А.И. Идентификация параметров порядка ССС человека в условиях траншпиротных перемещений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 4. С. 31–39.

20. Филатова О.Е., Русак С.Н., Майстренко Е.В., Добрынина И.Ю. Возрастная динамика параметров сердечно-сосудистой системы населения Севера РФ // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 40–49.

21. Филатова О.Е., Проворова О.В., Волохова М.А. Оценка вегетативного статуса работников нефтегазодобывающей промышленности с позиции теории хаоса и самоорганизации // Экология человека. 2014. № 6. С. 16–19.

22. Хромушин В.А., Щеглов В.Н., Бучель В.Ф. Логические модели структур заболеваний за 1986–1999 годы участников ликвидации аварии на ЧАЭС и/или мужчин, проживающих в пораженной зоне и имеющих злокачественные новообразования органов дыхания // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). 2002. №13. С. 56–59.

23. Хромушин В.А., Панышина М.В., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Построение экспертной системы на основе алгебраической модели конструктивной логики на примере гестозов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4171.pdf> (дата обращения 03.01.2013).

References

1. Bashkatova YV, Zhivaeva NV, Ten RB, Aliev NSh. Neyrokomp'yuting v izuchenii parametrov serdechno-sosudistoy sistemy [Neurocomputing in the study of parameters of the cardiovascular system]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:32-8. Russian.

2. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeostaticeskikh sistem [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady Akademii Nauk. Matematicheskaya fizika. 2017;472(6):1-3. Russian.

3. Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TY, Klyus LG. Termodinamika v effekte Es'kova – Zinchenko pri izuchenii statsionarnykh sostoyaniy slozhnykh biomeditsinskikh sistem [Thermodynamics in the Eskova-Zinchenko effect in the study of stationary states of complex biomedical systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):18-25. Russian.

4. Gazya GV, Sokolova AA, Bazhenova AE, Yarmukhametova VN. Analiz i sintez parametrov vektora sostoyaniya vegetativnoy nervnoy sistemy rabotnikov neftegazovoy otrasli [Analysis and synthesis of the vector parameters of the vegetative nervous system state of workers in the oil and gas industry]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2012;11(4):886-92. Russian.

5. Gorbunov DV, Es'kov VV, Garaeva GR, Vokhmina YV. Teorema Glensdorfa-Prigozhina v opisani gomeostaticeskikh sistem [The Glensdorff-Prigogine theorem in the description of homeostatic systems]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:50-7. Russian.

6. Dobrynina IY, Gorbunov DV, Kozlova VV, Sinenko DV, Filatova DYu. Osobennosti kardiointervalov: khaos i stokhastika v opisani slozhnykh biosistem [Features of cardiointervals: chaos and stochastics in the description of complex biosystems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):19-26. Russian.

7. Es'kov VV, Filatov MA, Filatova DY, Prasolova AA. Granitsy determinizma i stokhastiki v izuchenii biosistem – complexity [Boundaries of determinism and stochastics in the study of biosystems - complexites]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:83-91. Russian.

8. Es'kov VV, Filatov MA, Vokhmina YV, Strel'tsova TV. Dinamika gomeostaza slozhnykh biosistem [Dynamics of homeostasis of complex biosystems]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:11-8. Russian.

9. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Universal'nost' ponyatiya «gomeostaz» [The universality of the concept of "homeostasis"]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2015;4(4):29-33. Russian.

10. Es'kov VM, Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Osnovy fizicheskogo (biofizicheskogo) ponimaniya zhizni [Fundamentals of physical (biophysical) understanding of life]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:58-65. Russian.

11. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of movements from the perspective of chaos theory - self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.

12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatov MA. Khaoticheskiy podkhod v novoy interpretatsii gomeostaza [Chaotic approach in the new interpretation of homeostasis]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2016;2(3):47-51. Russian.

13. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavpilenko TV, Voxmina YV. Fopmalizatsiya effekta «Povtopenie bez povtopeniya» N.A.Bepnshteyna [Foptalization of the effect of "Repetition without repetition" NA Bepnstein]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.

14. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Es'kov VV, Nasirova AR, Chanturiya SM. Metody mnogomernykh fazovykh prostranstv v diagnostike effektivnosti girudoterapii [Methods of multidimensional phase spaces in the diagnosis of hirudotherapy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):419-20. Russian.

15. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na SEVERE RF [Bioinformation analysis of sanogenesis and pathogenesis in hirudoreflexotherapy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.

16. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhattraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhiteley Yugry [Matrices of intertractor distances in estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.

17. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostaticeskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexities)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.

18. Nifontova OL, Shakirova LS, Filatova DY, Sherstyuk ES. Analiz parametrov spektral'noy moshchnosti variabel'nosti serdechnogo ritma detey yugry v usloviyakh sanatornogo lecheniya [Analysis of spectral power parameters of heart rate variability of children of Yugra in conditions of sanatorium treatment]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2016;2(3):36-41. Russian.

19. Filatov MA, Klyus LG, Filatova DY, Kolosova AI. Identifikatsiya parametrov poryadka SSS cheloveka v usloviyakh transshirotnykh peremeshcheniy [Identification of the parameters of the human SSS order in the conditions of trans-latitude displacements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;4:31-9. Russian.

20. Filatova OE, Rusak SN, Maystrenko EV, Dobrynina IY. Vozrastnaya dinamika parametrov serdechno-sosudistoy sistemy naseleniya Severa RF [Age dynamics of parameters of cardiovascular system of the population of the North of the Russian Federation]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:40-9. Russian.

21. Filatova OE, Provorova OV, Volokhova MA. Otsenka vegetativnogo statusa rabotnikov neftegazodobyvayushchey promyshlennosti s pozitsii teorii khaosa i samoorganizatsii [Assessment of the vegetative status of workers in the oil and gas industry from the standpoint of chaos theory and self-organization]. Ekologiya cheloveka. 2014;6:16-9. Russian.

22. Khromushin VA, Shcheglov VN, Buchel' VF. Logicheskie modeli struktur zabolevaniy za 1986-1999 gody uchastnikov likvidatsii avarii na ChAES i/ili muzhchin, prozhivayushchikh v porazhennoy zone i imeyushchikh zlokachestvennye novoobrazovaniya organov dykhaniya [Logical models of disease structures for 1986-1999 participants in the elimination of the Chernobyl accident and / or men living in the affected area and having malignant neoplasms of the respiratory system]. Radiatsiya i risk (Byulleten' Natsional'nogo radiatsionno-epidemiologicheskogo registra). 2002;13:56-9. Russian.

23. Khromushin VA, Pan'shina MV, Dail'nev VI, Kitanina KY, Khromushin OV. Postroenie ekspertnoy sistemy na osnove algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki na primere gestozov [Construction of an expert system based on the algebraic model of constructive logic on the example of gestosis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Jan 03];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4171.pdf>.

Библиографическая ссылка:

Шакирова Л.С., Филатова Д.Ю., Трусов М.В., Мороз О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей параметров сердечно-сосудистой системы мальчиков и девочек в условиях широтных перемещений // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-3.pdf> (дата обращения: 14.03.2017). DOI: 12737/25227.

**МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ
В УСЛОВИЯХ ПОГОДНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ**

С.Н. РУСАК, О.Е. ФИЛАТОВА, Л.М. БИКМУХАМЕТОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. Представлена оценка погодной динамики метеорологических факторов среды с позиций традиционной математической статистики, фазового пространства состояний в рамках теории хаоса и самоорганизации; ее взаимосвязь с показателями экстренной госпитализации пациентов по метеочувствительным заболеваниям населения на примере города Сургута. Показано, что число госпитализаций населения по метеочувствительным болезням имели тесную взаимосвязь с величиной объемов квазиаттракторов поведения метеопараметров в годовой динамике.

Ключевые слова: метеофакторы, метеочувствительные заболевания, квазиаттракторы.

**WEATHER-SENSITIVE DISEASES OF UGRA POPULATION IN TERMS
OF WEATHER VARIABILITY**

S.N. RUSAK, O.E. FILATOVA, L.M. BIKMUKHAMETOVA

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. The article presents an assessment of weather dynamics weather factors from the standpoint of traditional mathematical statistics and phase space states in the framework of the theory of chaos and self-organization and its relationship with indicators of emergency hospitalization of the patients with meteorosensitive diseases of population on the example of Surgut. It is shown that the number of hospitalizations population for diseases sensitive to climate, had a close positive relationship with the magnitude of the volume of quasi-attractor of behavior of meteorological parameters in the annual dynamics.

Key words: meteofactors, meteo-sensitive diseases, quasi-attractor

Введение. Глобальные изменения климата, наблюдаемые и регистрируемые в последнее время на планете, становятся все более очевидными даже в обыденной жизни, не говоря об экологической, экономической или политической стороне проблемы. В научной литературе в последнее время приводятся многочисленные свидетельства изменчивости хода метеорологических параметров, отмечаются тенденции положительного тренда температурных показателей атмосферного воздуха и снижение внутри – и межсуточных амплитуд, которые существенно разнятся для отдельных районов и территорий. Тем не менее, проблема изучения закономерностей изменения климата была и остается одной из важнейших и трудноразрешимых, а центральным вопросом глобального потепления была и остается тема о его причинах. В данной связи, анализ региональных погодно-климатических вариаций представляется чрезвычайно важным, поскольку именно такие изменения могут оказывать значительное влияние, как на экономику регионов, так и на показатели здоровья населения, проживающих в этих отчасти дискомфортных условиях [1-9, 10-15, 25]. Современные исследования показывают, что причиной большинства болезней является небольшое число случаев нарушения здоровья, которые объединены общими факторами риска и детерминантами этих факторов. В настоящее время в различных климатогеографических зонах мира широко распространенными являются как неинфекционные (терапевтические), так и инфекционные заболевания, в результате современное человечество испытывают двойное бремя, а климатогеографические особенности места обитания человека всегда были важнейшим фактором, влияющим на его здоровье. По мнению ряда авторов, особенности и физиологические закономерности процессов, происходящих в организме человека при воздействии разных экстремальных факторов среды, остаются не до конца выясненными [11-15, 20-23]. Традиционным считается подход к поиску корреляционных связей между динамикой процессов в окружающей среде и медицинскими показателями, в частности заболеваемостью человека. Не вызывает сомнений, что одним из ведущих факторов, по мнению ряда авторов, оказывающих большое воздействие на кровообращение человека и, следовательно, на показатели сердечно - сосудистой системы, являются резкие сезонные суточные перепады атмосферного давления и парциального содержания кислорода в воздухе в условиях северных широт [6-8, 19-26].

Цель работы – провести оценку влияния динамики погодно-климатических факторов ХМАО-Югры на показатели госпитализации жителей г. Сургута по метеочувствительным заболеваниям (болезни системы кровообращения, нозологии I00-I99).

Объекты и методы исследования. Объектом исследования послужил анализ числа экстренных госпитализаций взрослого населения г. Сургута (данные Сургутского окружного травматологического центра) за период 2010-2014 г.г. по климаточувствительным заболеваниям на фоне динамики погодноклиматических факторов (температура, влажность и давление атмосферного воздуха). Исследование динамики метеопараметров и госпитализации населения производилась как с позиции классической математической статистики, так и с использованием методов биоинформационного анализа на основе теории хаоса и самоорганизации (ТХС) [6, 21, 24]. В исследовании учтены такие характеристики, как возраст и пол.

Результаты и их обсуждение. Анализ динамики погодноклиматических факторов за период 2010-2014 гг. показал, что общая картина годового хода метеопараметров отличались высокими контрастами и межсуточной изменчивостью. Перепады (градиенты) температуры (ΔT), давления (ΔP) и влажности атмосферного воздуха (ΔH) характеризовалась высокими абсолютными показателями, так например, максимальные перепады температуры наблюдались осенью (ноябрь) 2010 года ($\Delta T_{\text{макс}} = 21,6^\circ\text{C}$), а минимальные приходились на 2014 год ($\Delta T_{\text{макс}} = 14,3^\circ\text{C}$). В целом, более контрастным по перепадам температуры и атмосферного давления был 2010 г., показатель контрастности (K_K) этого года для температуры составил 4,8 и 8,6 для атмосферного давления, в то время как для 2014 г. эти значения оказались значительно ниже – 2,5 и 6,7 соответственно.

Анализ числа госпитализаций взрослого населения Сургута по заболеваниям системы кровообращения, которые являются метеочувствительными формами, за период 2010-2014 г.г. показал (табл. 1), что доля этих заболеваний составила 16 % от числа всех случаев госпитализаций – 21922 случая по метеочувствительным заболеваниям. Как видно из табл. 1, пик госпитализации приходился на 2010 год (как у мужчин, так и у женщин) и он составил 585 и 588 случаев соответственно. По среднемесячным показателям случаев в динамике 2010-2014 г.г. максимальное число госпитализаций у мужчин наблюдалось с февраля по апрель месяц – первая волна, и в осенний сезон отмечался рост госпитализации с сентября по ноябрь – вторая волна; аналогичная картина роста госпитализации прослеживалась и для женщин, однако абсолютные показатели случаев госпитализации были несколько ниже. В целом, характерно снижение госпитализации пациентов в теплый период года – с мая по август, затем наблюдалось резкое увеличение числа госпитализации – осенью, с последующим спадом в декабре месяце.

Таблица 1

Структура госпитализации взрослого населения по метеочувствительным нозологиям сердечно-сосудистых болезней (Σ I10-I69*) в зависимости от частоты (N) случаев госпитализации пациентов г. Сургута в динамике 2010-2014 г.г.

Месяц года	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{N}	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{N}
	мужчины						женщины					
	Количество госпитализаций (N), случаи											
Январь	38	4	41	53	11	29	39	5	43	40	7	27
Февраль	51	17	33	68	23	38	43	18	36	49	27	35
Март	48	33	42	46	15	37	55	29	42	52	20	40
Апрель	56	29	42	58	16	40	63	29	42	44	12	38
Май	48	8	47	33	7	29	53	23	42	42	2	32
Июнь	20	1	22	13	0	11	23	1	23	20	1	14
Июль	64	1	43	50	0	32	57	1	34	27	0	24
Август	51	1	27	47	1	25	54	1	27	29	0	22
Сентябрь	61	10	33	38	10	30	53	12	34	45	4	30
Октябрь	68	22	45	41	14	38	62	25	32	45	10	35
Ноябрь	55	13	40	34	3	29	44	14	42	38	5	29
Декабрь	25	0	28	19	2	15	42	0	38	25	1	21
Σ	585	139	443	500	102		588	158	435	456	89	

*Примечание: метеочувствительные формы заболеваний: I10–I15 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением; I20–I25 – ишемическая болезнь сердца; I44–I50 – цереброваскулярные болезни; I60–I69 – нарушения проводимости и сердечного ритма (МКБ-10 – международная классификация болезней)

Для выявления взаимосвязи случаев госпитализации взрослого населения по поводу метеочувствительных заболеваний с погодно-климатической динамикой, применен коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s), использование которого более уместно в случае распределения величин, не укладывающихся в нормальный закон (распределение Гаусса). Уровень значимости, на котором проводилось отклонение нулевой гипотезы, принимался при $p < 0,05$. Оценка данной взаимосвязи в целом продемонстрировала однонаправленную положительную зависимость (по коэффициенту корреляции) с температурными градиентами (амплитудой) атмосферного воздуха в динамике 2010 года. Отметим, что большая часть исследователей отмечает ухудшение течения сердечно-сосудистых заболеваний с более частым развитием инфарктов миокарда и высокой смертностью от ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии в холодные осенне-зимние сезоны года [4-5, 12-13]. В нашем случае, при анализе случаев госпитализаций жителей г. Сургута по поводу заболеваний, ассоциированных с повышением кровяного давления (I10–I15) на фоне изменчивости температурного режима - суточных амплитуд температуры атмосферного воздуха - в динамике января 2010 г. (рис. 1 а), установлена взаимосвязь, характеризующаяся корреляционной зависимостью слабой силы ($r=0,23$ при $p=0,048$), но более выраженная связь отмечалась для случая сдвига числового ряда госпитализации населения по поводу сердечно-сосудистых заболеваний с лагом в три дня назад на фоне суточных амплитуд температуры (рис. 1 б), т.е. наблюдался эффект «отсроченности», причем этот вариант отличался и лучшей корреляцией ($r=0,41$ при $p=0,036$).

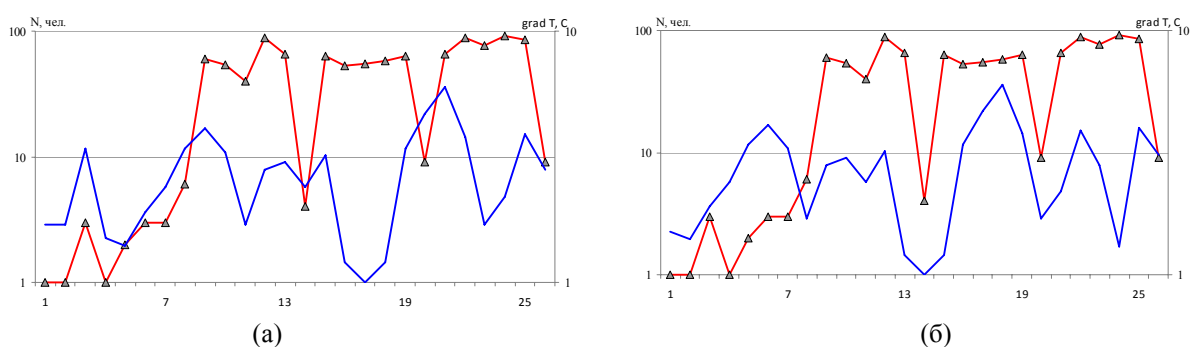


Рис. 1. Сердечно-сосудистые заболевания (I10-I15) в динамике января 2010 г и взаимосвязь с амплитудой температуры атмосферного воздуха. Здесь: по левой оси OY – количество пациентов с заболеванием I10-I15 (логарифмическая шкала, линия с маркером); по правой оси OY – величина межсуточной амплитуды температуры атмосферного воздуха, C (логарифмическая шкала, линия без маркера) – (а) и с лагом назад на 3 дня – (б) по метеопараметру

Дальнейший анализ показал, что взаимосвязь случаев госпитализаций жителей по метеочувствительным заболеваниям с показателями давления атмосферного воздуха (P) и температуры (T) для 2014 года не имела статистически значимых различий ($p > 0,05$), также они не найдены и для значений влажности воздуха (H) за 2011 год. В целом же, по величине и направленности коэффициента парной взаимосвязи (коэффициент корреляции, r_s) случаев госпитализаций заболеваний кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10) у населения с изменчивостью метеорологических параметров в динамике 2010-2014 г.г. выделялся показатель давления атмосферного воздуха ($r_s=0,68$). Данный факт может указывать на то, что атмосферное давление, как один из показателей метеофакторов, оказывает существенное влияние на организм населения, что в свою очередь характеризуется увеличением количества госпитализации пациентов с заболеваниями системы кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10). Следует отметить, что между отдельными формами климаточувствительных заболеваний и метеорологическими факторами среды и их изменчивостью не все полученные корреляционные связи демонстрировали достоверные значимые различия, что нельзя интерпретировать как отсутствие причинно-следственной зависимости. Очевидно, уместно проведение более углубленного анализа с использованием иных статистических критериев и видов анализа.

На основе методов системного анализа и синтеза, нами исследована динамика поведения параметров квазиаттракторов (КА) погодно-климатической динамики за период 2010-2014 г.г. С использованием разработанных алгоритмов и программных продуктов на базе ТХС нами выполнена оценка взаимосвязи случаев госпитализации населения на фоне погодной динамики. Такой подход позволил определить размеры КА состояний путем анализа параметров трехмерного параллелепипеда – его объема V , геометрического центра x_i и хаотического центра (координаты x_c) всех его переменных (H, T, P) в 3-мерном фазовом пространстве состояний, оценить меру взаимосвязи с метеочувствительными заболеваниями человека на фоне влияния погодных факторов. Установлено, что показатели метеофакторов – температуры (T), давления атмосферного воздуха (P) не описываются законом нормального распределе-

ния, поэтому данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха в пределах 5% и 95% процентилей (табл. 2).

Таблица 2

Параметры квазиаттракторов (vX) в фазовом пространстве состояний
 погодно-климатических факторов ($m = 3$)

год	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	
Месяц года	$vX \times 10^4$					
vX	1	3,96	3,59	2,80	5,73	6,29
	2	74,49	4,21	79,40	6,92	3,14
	3	181,65	10,45	5,90	8,20	6,56
	4	233,12	4,93	5,09	212,65	9,49
	5	127,68	5,43	9,99	20,52	9,97
	6	137,23	4,99	3,00	7,39	7,13
	7	148,98	2,90	2,37	2,70	4,21
	8	4,61	2,98	4,52	3,15	3,93
	9	5,15	114,62	201,14	3,28	6,28
	10	1,97	4,74	6,80	4,83	4,34
	11	4,77	1,94	3,84	3,76	7,44
	12	2,54	2,91	3,99	3,01	4,46
$X_{ср.}$	77,18	77,18	13,64	27,40	23,51	
Me (5%;95%)	39,82 (1,97;233,12)	4,48 (1,94;114,63)	4,81 (2,36;201,13)	5,28 (2,69;212,65)	6,28 (3,14;9,97)	
D	7,16 E+11	1,02E+11	3,46E+11	3,57E+11	4,77E+08	

Так расчеты показали, что величины объемов суммарных КА метеопараметров среды в разные сезоны года за период 2010-2014 г.г. значительно варьировала: в январе эти изменения находились в интервале значений: $V_{ij}=2,80 \times 10^4 - 6,29 \times 10^4$ у.е., в апреле – $V_{ij}=4,93 \times 10^4 - 223,12 \times 10^4$ у.е.; в июле – $V_{ij}=2,37 \times 10^4 - 4,21 \times 10^4$ у.е., в октябре – $V_{ij}=1,97 \times 10^4 - 6,80 \times 10^4$ у.е. Коэффициент асимметрии (rX_{ij}), количественно характеризующий степень разброса значений фактического распределения рассматриваемых величин, имел существенные различия как в разные сезоны года, так и в динамике лет рассматриваемого периода. Так, например, для января диапазон колебаний rX находился в пределах $rX=1,86-17,25$ у.е.; в апреле – $rX=4,29-2,60$ у.е.; в июле – $rX=3,04-359,52$ у.е.; в октябре этот показатель имел диапазон колебаний $rX=3,26-20,17$ у.е.

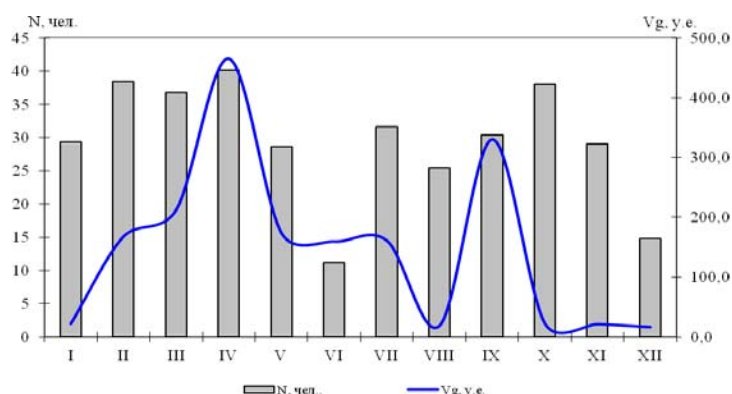


Рис. 2. Взаимосвязь госпитализации пациентов (мужчины и женщины) с заболеваниями системы кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10) (среднемноголетние показатели, чел.) и показателей объемов суммарных квазиаттракторов погодной динамики фазового пространства (Vg , у.е.)

Сравнительный анализ объемов КА показателей погодной динамики за пять лет показал, что метеопараметры (температура, влажность и давление) 2010 года имели большие абсолютные значения и варьировали в более широком диапазоне, нежели показатели за период 2011-2013 гг. Объемы КА, характеризующие динамику метеофакторов 2014 года, напротив, существенно меньше, чем для 2010-2013 гг.

Анализ взаимосвязи госпитализации пациентов (мужчины и женщины) с заболеваниями системы кровообращения (рис. 2) и значений объемов суммарных КА фазового пространства (Vg) демонстрировал положительную корреляционную связь средней силы ($r=0,39$).

Закключение. Наличие сезонной составляющей в картине госпитализации населения г. Сургута по поводу заболеваний системы кровообращения вполне согласуется с погодно - климатическими условиями северной территории, которые отличаются резкой сменой и высокой скоростью изменения атмосферного давления и температуры при высокой влажности окружающего воздуха. Сравнительный анализ результативности применения новых биоинформационных методов показал, что в отличие от методов традиционного статистического анализа на базе детерминистско-стохастического подхода, использование методов на базе ТХС дает более высокую чувствительность в идентификации параметров порядка (главных диагностических признаков). Более того, такой подход позволяет объективно оценивать динамику влияния метеорологических показателей на состояние здоровья населения и их прогностическую значимость.

Литература

1. Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Живаева Н.В. Хаотическая динамика ФСО человека на Севере в условиях физической нагрузки. Тула, 2016.
2. Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Статистическая и хаотическая оценка параметров кардиоинтервалов в условиях физической нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 2. С. 5–10.
3. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 39–45.
4. Бетелин В.Б., Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады Академии Наук. Математическая физика. 2017. Т. 472, № 6. С. 1–3.
5. Еськов В.В., Филатова О. Е., Гавриленко Т. В., Химикина О. И. Прогнозирование долгожительства у российской народности ханты по хаотической динамике параметров сердечно-сосудистой системы // Экология человека. 2014. № 11. С. 3–8.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
7. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А., Смагина Т.В., Данилов А.Г., Хадарцева К.А. Биоинформационный анализ саногенеза и патогенеза при гирудорефлексотерапии на СЕВЕРЕ РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 2. С. 464–467.
8. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей вегетативной нервной системы жителей ЮГРЫ // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, № 5. С. 120–123.
9. Зенченко Т.А., Мерзлый А.М., Солонин Ю.Г. Сравнение случаев индивидуальной метеочувствительности человека в экстремальных условиях зимы северных и средних широт // Экология человека. 2011. № 11. С. 3–13.
10. Зиллов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
11. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
12. Привалова А.Г., Нифонтова О.Л., Живаева Н.В., Кондакова А.К., Шерстюк Е.С. Хаотическая динамика показателей витаминного статуса девочек-школьниц Югры // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 2-78. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4480.pdf> (дата обращения 11.07.2013).
13. Карпин В.А., Филатова О.Е. Магнитобиологические эффекты в комплексном биотропном воздействии на организм человека экстремальных экологических факторов высоких широт: биоинформационный анализ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 1. С. 14–16.
14. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011. 208 с.

15. Русак С. Н., Козупица Г. С., Буров И. Г., Митющенко Н. А. Хаотическая динамика метеофакторов в условиях азиатского Севера РФ (в условиях ХМАО-Югры) // Сложность. Разум. Постнеклассика, 2013. Т. 2, №3 (4). С. 13–20.
16. Русак С.Н., Молягов Д.И., Бикмухаметова Л.М., Филатова О.Е. Биоинформационные технологии в анализе фазовых портретов погодно-климатических факторов в m-мерном пространстве признаков // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 3. С. 24–28.
17. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М., Синенко Д.В. Квазиаттракторы погодно-климатических факторов Югры и заболеваемость населения // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 3. С. 26–34.
18. Русак С.Н., Филатова О.Е., Горбунов Д.В., Бикмухаметова Л.М. Динамика погодно-климатических факторов в условиях метеорологической неопределенности на примере ХМАО - Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 38–44.
19. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Неопределенность в оценке погодно-климатических факторов на примере ХМАО - Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т.23, № 1. С. 15–19.
20. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте). Том IV. Тула. 2003. 238 с.
21. Филатова О.Е., Соколова А.А., Проворова О.В., Родионов В.И. Хаотический анализ параметров сердечно-сосудистой системы аборигенов и пришлого женского населения Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 117–124.
22. Филатова О.Е., Русак С.Н., Майстренко Е.В., Добрынина И.Ю. Возрастная динамика параметров сердечно-сосудистой системы населения Севера РФ // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №2. С. 40–50.
23. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза / Под редакцией Хадарцева А.А., Еськова В.М. Самара: Офорт (гриф РАН), 2005. 153 с.
24. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика. Тула, 2011. 231 с.
25. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.
26. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России // Экология человека. 2012. № 8. С. 3–7.

References

1. Bazhenova AE, Bashkatova YV, Zhivaeva NV. Khaoticheskaya dinamika FSO cheloveka na Severe v usloviyakh fizicheskoy nagruzki [Chaotic dynamics of human FSO in the North under conditions of physical activity]. Tula; 2016. Russian.
2. Bashkatova YV, Karpin VA, Es'kov VV, Filatova DYu. Statisticheskaya i khaoticheskaya otsenka parametrov kardiointervalov v usloviyakh fizicheskoy nagruzki [Statistical and chaotic evaluation of parameters of cardiointervals in conditions of physical activity]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;2:5-10. Russian.
3. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic dynamics of the parameters of the cardiointervals of the subject before and after physical exertion in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.
4. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeosticheskikh system [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady Akademii Nauk. Matematicheskaya fizika. 2017;472(6):1-3. Russian.
5. Es'kov VV, Filatova OE, Gavrilenko TV, Khimikova OI. Prognozirovaniye dolgozhitel'stva u rossiyskoy narodnosti khanty po khaoticheskoy dinamike parametrov serdechno-sosudistoy sistemy [Forecasting longevity of the Russian nationality of the Khanty on the chaotic dynamics of the parameters of the cardiovascular system]. Ekologiya cheloveka. 2014;11:3-8. Russian.
6. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavpilenko TV, Voxmina YV. Fopmalizatsiya effekta «Povtopeniye bez povtopeniya» Bepnshteyna NA [Foptalization of the effect "Repetition without repetition" of Bepnstein NA]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.
7. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na SEVERE RF [Analysis of

sanogenesis and pathogenesis in hirudoreflexotherapy in the North of Russia]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.

8. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhattraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhitel'ev YuGRY [Matrices of intertractor distances in estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.

9. Zenchenko TA, Merzlyy AM, Solonin YG. Sravnenie sluchaev individual'noy meteochuvstvitel'nosti cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh zimy severnykh i srednikh shirot [Comparison of individual human meteorological sensitivity in extreme winter conditions in the northern and middle latitudes]. Ekologiya cheloveka. 2011;11:3-13. Russian.

10. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhenie efekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" Bernstein NA]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.

11. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostaticeskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexities)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.

12. Privalova AG, Nifontova OL, Zhivaeva NV, Kondakova AK, Sherstyuk ES. Khaoticheskaya dinamika pokazateley vitaminnogo statusa devochek-shkol'nikov Yugry [Chaotic dynamics of indicators of vitamin status of schoolchildren of Ugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Jul 11];1 [about 9 p.] Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4480.pdf>.

13. Karpin VA, Filatova OE. Magnitobiologicheskie efekty v kompleksnom biotropnom vozdeystvii na organizm cheloveka ekstremal'nykh ekologicheskikh faktorov vysokikh shirot: bioinformatsionnyy analiz [Effects in the complex biotropic effect on the human body of extreme ecological factors of high latitudes: bioinformation analysis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(1):14-6. Russian.

14. Revich BA, Maleev VV. Izmeneniya klimata i zdorov'e naseleniya Rossii: analiz situatsii i prognozyne otsenki [Climate change and health of the Russian population: situation analysis and projections]. Moscow: LENAND; 2011. Russian.

15. Rusak SN, Kozupitsa GS, Burov IG, Mityushchenko NA. Khaoticheskaya dinamika meteofaktorov v usloviyakh aziatskogo Severa RF (v usloviyakh KhMAO-Yugry) [Chaotic dynamics of meteorological factors in the conditions of the Asian North of Russia (in the conditions of Hmao-Ugra)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika, 2013;2(4):13-20. Russian.

16. Rusak SN, Molyagov DI, Bikmukhametova LM, Filatova OE. Bioinformatsionnye tekhnologii v analize fazovykh portretov pogodno-klimaticheskikh faktorov v m-mernom prostranstve priznakov [Bioinformation technologies in the analysis of phase portraits of weather and climate factors in the m-dimensional space of features]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;3:24-8. Russian.

17. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM, Sinenko DV. Kvaziattraktory pogodno-klimaticheskikh faktorov Yugry i zaboлеваemost' naseleniya [Weather and climatic factors of Ugra and the incidence of the population]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;3:26-34. Russian.

18. Rusak SN, Filatova OE, Gorbunov DV, Bikmukhametova LM. Dinamika pogodno-klimaticheskikh faktorov v usloviyakh meteorologicheskoy neopredelennosti na primere KhMAO – Yugry [Dynamics of weather and climate factors in the conditions of meteorological uncertainty on the example of Hmao-Yugra]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:38-44. Russian.

19. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM. Neopredelennost' v otsenke pogodno-klimaticheskikh faktorov na primere KhMAO – Yugry [Uncertainty in estimating weather and climate factors on the example of Hmao-Yugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):15-9. Russian.

20. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Tom IV. Tula; 2003. Russian.

21. Filatova OE, Sokolova AA, Provorova OV, Rodionov VI. Khaoticheskiy analiz parametrov serdechno-sosudistoy sistemy aborigenov i prishlogo zhenskogo naseleniya Yugry [Chaotic analysis of the parameters of the cardiovascular system of Aborigines and the incoming female population of Ugra]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;1:117-24. Russian.

22. Filatova OE, Rusak SN, Maystrenko EV, Dobrylina IYu. Vozrastnaya dinamika parametrov serdechno-sosudistoy sistemy naseleniya Severa RF [Age dynamics of parameters of cardiovascular system of the population of the North of the Russian Federation]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:40-50. Russian.

23. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza. Pod redaktsiey Khadartseva AA, Es'kova VM. Samara: Ofort (grif RAN); 2005. Russian.

24. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]. Tula; 2011. Russian.

25. Khasnulin VI, Khasnulin PV. Sovremennye predstavleniya o mekhanizmax formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotax [Modern ideas about the mechanisms of the formation of northern stress in humans in high latitudes]. Ekologiya cheloveka. 2012;1:3-11. Russian.

26. Khasnulin VI, Khasnulina AV. Psikhoemotsional'nyy stress i meteoreaktsiya kak sistemnye proyavleniya dizadaptatsii cheloveka v usloviyakh izmeneniya klimata na Severe Rossii [Stress and meteorect as system manifestations of maladjustment of a person in the conditions of climate change in the North of Russia]. Ekologiya cheloveka. 2012;8:3-7. Russian.

Библиографическая ссылка:

Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Метеочувствительные заболевания населения Югры в условиях погодной изменчивости // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-4. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-4.pdf> (дата обращения: 15.03.2017). DOI: 12737/25228.

ЭФФЕКТ ЕСЬКОВА-ЗИНЧЕНКО В АНАЛИЗЕ ЭЛЕКТРОМИОГРАММ

Д.В. БЕЛОЩЕНКО*, В.Е. ЯКУНИН**, Н.В. ЖИВАЕВА*, Я.Ю. АЛЕКСЕНКО*

*БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

**ФБГОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»,
ул. Белорусская, 14, г. Тольятти, 445020, Россия

Аннотация. В рамках теории хаоса-самоорганизации демонстрируются изменения в нервно-мышечном аппарате (биопотенциалов мышцы (отводящей мизинец) при повторных экспериментах у испытуемых (молодые женщины-девушки Югры), находящихся в разных физиологических состояниях: при слабом напряжении мышцы ($F_1=5$ даН) и при сильном напряжении мышцы ($F_2=20$ даН). Показано, что стохастический подход, расчет функций распределения при многократных повторях измерений электромиограмм у одного испытуемого (при 225 повторях регистрации выборок) демонстрирует все-таки хаотическую динамику этих функций $f(x)$. Иными словами, 15 измерений по 5 секунд в каждой серии повторов регистрации электромиограмм показывают невозможность совпадения $f(x)$ при попарном сравнении (105 пар) у испытуемого – девушек (результат «совпадений» пар получается сходным: 15% ($F_1=5$ даН) и 7% ($F_2=20$ даН) от общего числа сравниваемых пар, которые относятся к общей генеральной совокупности. Подчеркивается, что динамика на уменьшение k (при $k_2 < k_1$) характерна именно для молодых женщин (девушек Югры).

Ключевые слова: электромиограмма, хаос-самоорганизация, критерий Вилкоксона

ESKOV-ZINCHENKO EFFECT IN ELECTROMYOGRAPH ANALYSIS

D.V. BELOSHCHENKO*, V.E. YAKUNIN**, N.V. ZHIVAEVA*, YA.YU. ALEKSENKO*

*Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

**Togliatti State University, Belorusskaya str., 14, Togliatti, 445020, Russia

Abstract. In the framework of the chaos-self-organization theory it is being demonstrated the changes in the neuromuscular apparatus in repeated experiments, the test subjects (young women-girls living in Yugra) in different physiological conditions: at low muscle tension ($F_1=5$ daN) and severe muscle tension ($F_2=20$ daN). It is shown that the stochastic approach, the calculation of distribution functions at repeated repetitions of recording of electromyograms in one subject (with 225 repetitions of the sampling) shows the chaotic dynamics of these functions $f(x)$. In other words, 15 recording during 5 seconds in each series of repetitions of electromyograms recording show the impossibility of coincidence of $f(x)$ at pairwise comparison (105 pairs) in the test subjects, the number of "coincidences" appears to be similar: 15% ($F_1=5$ daN) and 7% ($F_2=20$ daN) of the total number of compare pairs that are in the general population. It is emphasized that the dynamics of decrease in K (with $K_2 < K_1$) is typical especially for young women (Yugra girls).

Key words: electromyogram, chaos and self-organization, the Wilcoxon test.

Введение. На сегодняшний день накоплен большой экспериментальный материал об изменении отдельных физиологических параметров человека в ходе мышечной деятельности. Изучение физиологических механизмов произвольных двигательных актов является актуальной проблемой физиологии и медицины на протяжении многих лет, так как их реализация связана одновременно и с осуществлением движений во внешней среде, и с поддержанием положения тела в пространстве. Это в свою очередь составляет фундаментальное свойство всей двигательной системы. Управление целенаправленными движениями тела во внешней среде всегда сопровождается включением механизмов, корректирующих внутренние и внешние параметры движения [1-6, 18-20].

В данной работе описаны изменения в нервно-мышечном аппарате: параметров биопотенциалов мышцы – электромиограмм (ЭМГ) при повторных экспериментах у испытуемых (молодые женщины Югры), находящихся в разных физиологических состояниях: при слабом напряжении мышцы, отводящей мизинец ($F_1=5$ даН) и при сильном напряжении мышцы ($F_2=20$ даН). Особенность исследований – проверка гипотезы Н.А. Бернштейна о повторении без повторений [12-14, 18-21].

Объекты и методы исследования. Для исследования была привлечена группа испытуемых – молодые девушки, средний возраст 24-е года и проживающие на Севере РФ более 20-ти лет. Регистрация ЭМГ проводилась по стандартной методике: изначально испытуемая находилась в положении сидя с вытянутыми руками вдоль туловища в относительно комфортных условиях при полном отсутствии ка-

кой-либо нагрузки на мускулатуру. У испытуемой закреплялся электрод на коже к отводящей мышце мизинца кисти. Накожный биполярный электрод имел постоянное межэлектродное расстояние, а к самой кисти (в области лучезапястного сустава) был прикреплен заземляющий электрод. Находясь в комфортном сидячем положении испытуемой необходимо было сжимать рабочую часть *динамометра* (ДМ) мышечной силой ($F1=5$ и $F2=20$ *деканьютон* (даН)) кистью правой верхней конечности, вытянутой в горизонтальном положении. В течение 5 секунд по 15 раз записывались показания датчика в виде ЭМГ, как функция биопотенциалов $x_i(t)$. В каждой серии измерений показатели снимались при слабом напряжении мышцы ($F1=5$ даН) и при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) в сравнительном аспекте, многократно. Во всех случаях у испытуемой регистрировались ЭМГ с частотой дискретизации $\mu=0.25$ мс, записи обрабатывались программным комплексом для формирования вектора $x=(x_1, x_2)^T$, где $x_1=x(t)$ – абсолютное значение биопотенциалов мышцы (ЭМГ) на некотором интервале времени Δt , а x_2 – скорость изменения x_1 , т. е. $x_2=dx_1/dt$ [6-11].

Обработка поученных экспериментальных данных осуществлялась при помощи программного пакета «*Statistica 6.1*». Были составлены матрицы парных сравнений выборок параметров ЭМГ для всех 15-ти серий эксперимента при слабом напряжении мышцы ($F1=5$ даН) и при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН). Устанавливалась закономерность изменения числа «совпадений» пар выборок k , получаемых параметров $x_i(t)$ ЭМГ у группы испытуемых. Систематизация материала и представленных результатов расчетов выполнялась с применением программного пакета электронных таблиц *Microsoft EXCEL* и в рамках новых методов *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) [1-6, 10, 21].

Результаты и их обсуждение. Поскольку для многих параметров гомеостаза функции распределения $f(x)$ не могут показывать устойчивость, когда $f(x)$ непрерывно изменяются, то возникает вопрос о целесообразности использования функций распределения $f(x)$ для ЭМГ. Наблюдается их непрерывное изменение при сравнении выборок ЭМГ, любая из которых ЭМГ имеет свой особый закон статистического распределения $f(x)$ для каждого интервала Δt . Были составлены матрицы парных сравнений выборок ЭМГ, в которых представлены результаты сравнения значений ЭМГ для 15-ти серий повторов выборок ЭМГ по 15-ти выборок в каждой серии при 2-х силах сжатия динамометра ($F1=5$ даН и $F2=20$ даН). Таким образом, для одного испытуемого было получено 15 серий по 15 выборок ЭМГ с более чем 4000 точек в каждой выборке из всех 15-ти выборок (всего значений $x_i(t)$ в серии 60000 ЭМГ).

Представлена сводная таблица (табл. 1) результатов обработки данных значений ЭМГ для одного (типичного) испытуемого – испытуемой (БДВ) при *слабом* ($F1=5$ даН) и при *сильном* ($F1=20$ даН) напряжении мышцы для всех 15-ти серий повторов выборок ЭМГ по 15 выборок в каждой серии эксперимента (всего 225 пар сравнения, из которых независимых 105). В табл.1 показано для каждой из 15-ти серий число k пар «совпадений» выборок ЭМГ, где верхняя строка-номер серии измерений, две последующие – числа k .

Таблица 1

Число пар совпадений выборок (k) для всех 15-ти матриц парного сравнения ЭМГ испытуемой БДВ при 2-х силах сжатия динамометра ($F1=5$ даН и $F2=20$ даН)

N серии		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X_{cpK}	$maxK$	$minK$
$F1=5$ даН	K в серии	30	23	28	32	21	35	25	18	21	20	28	32	38	18	20	26	38	18
$F2=20$ даН	K в серии	16	13	12	16	12	9	4	12	16	15	16	13	14	16	13	13	16	4

В табл. 1 представлена хаотическая закономерность изменения числа «совпадений» пар выборок k , получаемых параметров ЭМГ для всех 15-ти серий повторов эксперимента при слабом напряжении мышцы ($F1=5$ даН) и при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) у испытуемой БДВ. Из этой таблицы следует, что среднее число пар во второй строке для $\langle k \rangle$ совпадений выборок k ($\langle k_1 \rangle = 26$ и ($\langle k_2 \rangle = 13$). В третьей строке $\langle k_2 \rangle$ значение пар совпадений уменьшается при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) во всех 15-ти серий повторов эксперимента. Это доказывает статистическую неустойчивость ЭМГ (рис.1-2) и уменьшение числа пар совпадений (падает доля стохастики) при двукратном увеличении силы напряжения мышцы.

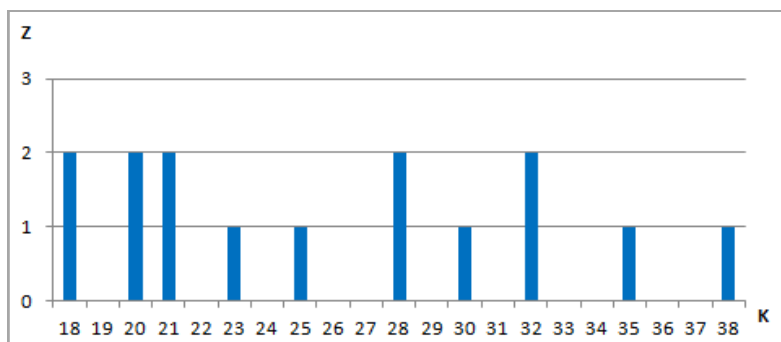


Рис. 1. Гистограмма распределения Z общего числа пар совпадений выборок k для каждого числа k из 15-ти серий измерений ЭМГ у испытуемой БДВ при слабом напряжении мышцы ($F1=5$ даН) (по 15 выборок ЭМГ в каждой из 15-ти серий), где Z -число одинаковых k в матрицах

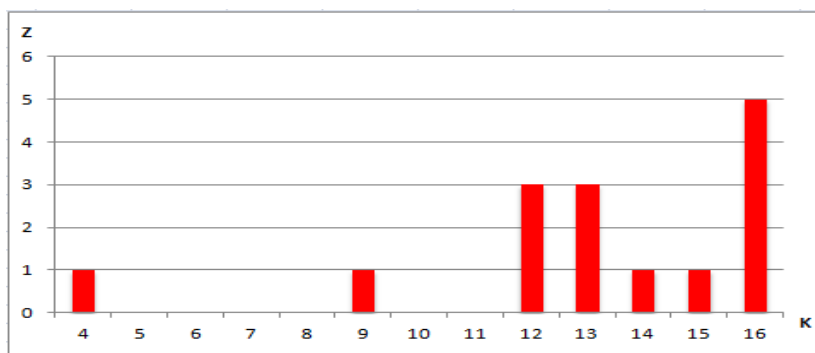


Рис. 2. Гистограмма распределения Z общего числа пар совпадений выборок k для каждого числа k из 15-ти серий измерений ЭМГ у испытуемой БДВ при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) (по 15 выборок ЭМГ в каждой из 15-ти серий), где Z -число одинаковых k в матрицах

Таблица 2

Уровни значимости (P) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров ЭМГ испытуемой (БДВ) при слабом напряжении мышцы ($F1=5$ даН) при повторных экспериментах ($k=21$), с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (*Wilcoxon Signed Ranks Test*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,05	0,00	0,22	0,00	0,00	0,22	0,00	0,56	0,09	0,38	0,89	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,05	0,00		0,02	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,08	0,02	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,02		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,22	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,02	0,00	0,58	0,19	0,07	0,40	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09		0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,22	0,00	0,31	0,00	0,02	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,62	0,29	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,56	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00		0,23	0,08	0,16	0,00	0,00
11	0,09	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23		0,00	0,02	0,00	0,00
12	0,38	0,00	0,08	0,00	0,07	0,00	0,00	0,62	0,00	0,08	0,00		0,16	0,00	0,00
13	0,89	0,00	0,02	0,00	0,40	0,00	0,00	0,29	0,00	0,16	0,02	0,16		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p<0,05$)

Общая тенденция изменения значений k и Z (общего числа пар совпадений выборок k для конкретного числа k) из 15-ти серий измерений параметров ЭМГ у испытуемой БДВ (по 15 выборок ЭМГ в каждой из 15-ти серий) представлена на рис. 1-2. Одновременно M – это число пар выборок, которые можно отнести к одной генеральной совокупности, если их регистрировать подряд (в табл. 2 величина $M_1=3$). Отсюда следует, что число k пар выборок ЭМГ, невелико для табл. 1 ($k_{cp}=26$). Иными словами, 15 измерений по 5 секунд электромиограмм показывает невозможность произвольного совпадения $f(x)$ при попарном сравнении (105 пар) ЭМГ ($M_1=3$). Это позволяет сделать вывод о том, что при всех этих ненормальных распределениях (за редким исключением) все эти выборки (отрезки ЭМГ) являются результатами управления биомеханической системой с помощью некоторого хаотического регулятора [11-17]. В качестве второго примера представлены результаты обработки данных значений ЭМГ испытуемой (БДВ) при *двукратном* напряжении мышцы ($F1=5$ даН) в виде матрицы (15×15) для одной (из всех 15-ти) серии (табл. 3).

Характерно, что все статистические функции распределения $f(x)$ выборок ЭМГ показывают общую неустойчивость (для подряд регистрируемых повторений). В табл. 2 мы имеем только три поддиагональных элемента с $p>0,05$, $M_1=3$. Это означает, что из 105 разных пар сравнения ЭМГ только у трех пар (по подряд) возможно совпадение выборок ЭМГ. Здесь M_1 – это число пар выборок, которые можно отнести к одной генеральной совокупности, если их регистрировать подряд.

Подобные результаты были получены и при сравнении всех 15-ти серий выборок (по 15 в каждой) ЭМГ при *сильном* напряжении мышцы ($F2=20$ даН) (табл. 3). В этом случае уменьшилось число $\langle k \rangle=13$ ($p>0,05$) и число M_2 поддиагональных элементов (до $M_2=2$). Общее число k снизилось до $k_2=13$ и это показывает усиление доли хаоса в целом [18-22].

Таблица 3

Уровни значимости (P) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров ЭМГ испытуемой (БДВ) при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) при повторных экспериментах ($k=13$), с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (*Wilcoxon Signed Ranks Test*)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,04	0,00	0,00	0,02	0,00
3	0,00	0,03		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,44	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,48	0,95	0,07	0,00
9	0,00	0,05	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,71	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
10	0,00	0,07	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71		0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
11	0,88	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00		0,97	0,01	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,97		0,00	0,00
14	0,00	0,02	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,27	0,13	0,00	0,01	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p<0,05$)

В целом, из табл. 3 следует, что число пар k выборок ЭМГ при четырехкратном увеличению силы сжатия ($F_2=4F_1$), которые можно отнести к одной генеральной совокупности. Подчеркнем, что человек находился в другом гомеостазе и выборки ЭМГ (по $n=4000$ точек ЭМГ в каждой) получались подряд, при этом число пар уменьшилось до $\langle k_2 \rangle=13$. Это малая величина из всех 105 независимых пар сравнения, если сравнивать табл. 3 с табл. 2. Оказалось, что в первом случае (для $F1=5$ даН) матрица 15×15 (105 разных пар сравнений) показывает $\langle k_1 \rangle=21$. При увеличении напряжения до $F2=20$ даН наблюдается уменьшение числа совпадений пар выборок до $k_2=13$ (доля стохастики незначительно уменьшается (k снижается)). У испытуемой БДВ уменьшение числа «совпадений» пар k при сильном напряжении мышцы ($F2=20$ даН) наблюдается во всех 15-ти серий повторов эксперимента. Аналогичная динамика нами наблюдалась и для треморограмм [1-9] и для кардиоинтервалов [20-25]. Все это доказывает глобальность эффекта Еськова-Зинченко, в котором наблюдается хаотический калейдоскоп статистических функций $f(x)$ для одного гомеостаза.

Заключение. Электромиограммы являются характерным примером хаотической динамики поведения параметров любой сложной биомеханической системы. Параметры электромиограмм (*биоэлектрическая активность мышцы*), демонстрируют неповторимую динамику, которую невозможно изучать в рамках традиционной науки, т.е. детерминизма или стохастики. Функции распределения у испытуемой непрерывно изменяются при повторных экспериментах, а значит, любые статистические результаты имеют ежесекундный (для электромиограмм) характер изменения в виде (хаотического) набора статистических функций распределения $f(x)$.

Расчет матриц парных сравнений 15-ти выборок для одного человека (молодые женщины) показал, что из 105 пар независимых выборок (для каждого испытуемого можно получить $15^2=225$ пар сравнения выборок ЭМГ, из которых диагональные 15 пар исключались, а сама матрица получалась симметричной ($225-15=210$) и поэтому независимых пар было $210/2=105$ пар, то есть можно получить не более 15-7% пар совпадений выборок. Остальные 85-93% сравнения демонстрируют отсутствие возможности их отнесения к одной генеральной совокупности. В этом случае критерий Вилкоксона был значительно меньше $p<0,05$.

Литература

1. Баженова А.Е., Щипин К.П., Пахомов А.А., Семез О.Б. Стохастическая и хаотическая оценка треморограмм испытуемого в условиях нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 11–17.
2. Баженова А.Е., Белошенко Д.В., Самсонов И.Н., Снигирев А.С. Оценка треморограмм испытуемого в условиях различных статических нагрузок // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 5–10.
3. Балтикова А.А., Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Горленко Н.П. Многомерная хаотическая динамика тремора в оценке реакции нервно-мышечной системы человека на физическую нагрузку // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 1-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf> (дата обращения 15.04.2013).
4. Бетелин В.Б., Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады Академии Наук. Математическая физика. 2017. Т. 472, № 6. С. 1–3.
5. Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Ключ Л.Г. Термодинамика в эффекте Еськова – Зинченко при изучении стационарных состояний сложных биомедицинских систем // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 18–25. DOI:10.12737/20420.
6. Гавриленко Т.В., Майстренко Е.В., Горбунов Д.В., Черников Н.А., Берестин Д.К. Влияние статической нагрузки мышц на параметры энтропии электромиограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 4. С. 7–12. DOI:10.12737/17018.
7. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Эльман К.А., Григоренко В.В. Возможности стохастики и теории хаоса в обработке миограмм // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 48–53.
8. Еськов В.В., Горбунов Д.В., Григоренко В.В., Шадрин Г.А. Анализ миограмм с позиций стохастики и теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 32–38. DOI:10.12737/11829.
9. Еськов В.М., Полухин В.В., Филатова Д.Ю., Эльман К.А., Глазова О.А. Гомеостатические системы не могут описываться стохастическим или детерминированным хаосом // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 4. С. 28–33. DOI:10.12737/17021.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Околосуточные ритмы показателей кардиореспираторной системы и биологического возраста человека // Терапевт. 2012. № 8. С. 36–43.
11. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Филатов М.А. Живые системы (complexity) с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22, № 3. С. 25–32. DOI:10.12737/13294.
12. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Еськов В.В. Эффект Еськова – Зинченко опровергает представления I.R. Prigogine, J.A. Wheeler и M. Gell-Mann о детерминированном хаосе биосистем – complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 34–43. DOI:10.12737/20422.
13. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 182–188. DOI:10.12737/20446.
14. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
15. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Еськов В.В., Насирова А.Р., Чантурия С.М. Методы многомерных фазовых пространств в диагностике эффективности гиродотерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 419–420.

16. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А., Смагина Т.В., Данилов А.Г., Хадарцева К.А. Биоинформационный анализ саногенеза и патогенеза при гирудорефлексотерапии на Севере РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20? № 2. С. 464–467.

17. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей вегетативной нервной системы жителей ЮГРЫ // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, № 5. С. 120–123.

18. Зилов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.

19. Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Объективная оценка сознательного и бессознательного в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 31–38. DOI:10.12737/21745.

20. Филатов М.А., Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю. Понятие произвольных движений с позиций эффекта Еськова-Зинченко в психофизиологии движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 24–32.

21. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза. / Под редакцией Хадарцева А.А., Еськова В.М. Самара: Офорт (гриф РАН), 2005. 153 с.

22. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015). DOI: 10.12737/10410.

23. Gavrilenko T.V., Es'kov V.M., Khadartsev A.A., Khimikova O.I., Sokolova A.A. The new methods in gerontology for life expectancy prediction of the indigenous population of Yugra // Advances in gerontology. 2014. №27(1). P. 30–36.

24. Eskov V.M., Eskov V.V., Filatova O.E., Khadartsev A.A., Sinenko D.V. Neurocomputing identification of the order parameter in gerontology // Successes of Gerontology. 2015. №28 (3). P. 435–440.

25. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Vokhmina J.V. Chaotic dynamics of cardio intervals in three age groups of indigenous and nonindigenous populations of Ugra // Advances in Gerontology. 2016. №6 (3). P. 191–197.

References

1. Bazhenova AE, Shchipitsin KP, Pakhomov AA, Semerez OB. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka tremorogramm ispytuemogo v usloviyakh nagruzki [Stochastic and chaotic evaluation of the tremorogram of the subject under conditions of stress]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:11-7. Russian.

2. Bazhenova AE, Beloshchenko DV, Samsonov IN, Snigirev AS. Otsenka tremorogramm ispytuemogo v usloviyakh razlichnykh staticheskikh nagruzok [Evaluation of tremorograms tested under conditions of various static loads]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:5-10. Russian.

3. Baltikova AA, Bazhenova AE, Bashkatova YV, Karpin VA, Gorlenko NP. Mnogomernaya khaoticheskaya dinamika tremora v otsenke reaktsii nervno-myshechnoy sistemy cheloveka na fizicheskuyu nagruzku [The multidimensional chaotic dynamics of a tremor in the evaluation of the response of the human neuromuscular system to physical activity]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Apr 15];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf>.

4. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeostaticeskikh system [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady Akademii Nauk. Matematicheskaya fizika. 2017;472(6):1-3. Russian.

5. Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TY, Klyus LG. Termodinamika v effekte Es'kova – Zinchenko pri izuchenii statsionarnykh sostoyaniy slozhnykh biomeditsinskikh system [Thermodynamics in the Eskova-Zinchenko effect in the study of stationary states of complex biomedical systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):18-25. Russian.

6. Gavrilenko TV, Maystrenko EV, Gorbunov DV, Chernikov NA, Berestin DK. Vliyanie staticheskoy nagruzki myshts na parametry entropii elektromiogramm [Influence of static load of muscles on parameters of entropy of electromyograms]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(4):7-12. Russian.

7. Gavrilenko TV, Gorbunov DV, El'man KA, Grigorenko VV. Vozmozhnosti stokhastiki i teorii khaosa v obrabotke miogramm [The possibilities of stochastics and chaos theory in the processing of myograms]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;1:48-53. Russian.

8. Es'kov VV, Gorbunov DV, Grigorenko VV, Shadrin GA. Analiz miogramm s pozitsiy stokhastiki i teorii khaosa-samoorganizatsii [The analysis of myograms from the standpoint of stochastics and the theory of chaos-self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):32-8. Russian.

9. Es'kov VM, Polukhin VV, Filatova DY, El'man KA, Glazova OA. Gomeostaticheskie sistemy ne mogu opisivat'sya stokhasticheskim ili determinirovannym khaosom [Homeostatic systems can not be described by stochastic or deterministic chaos]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(4):28-33. Russian.
10. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA. Okolosutochnye ritmy pokazateley kardiorespiratornoy sistemy i biologicheskogo vozrasta cheloveka [The circadian rhythms of the parameters of the cardiorespiratory system and the biological age of a person]. Terapevt. 2012;8:36-43. Russian.
11. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Filatov MA. Zhivye sistemy (complexity) s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Living systems (complexities) from positions of theory of chaos - self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(3):25-32. Russian.
12. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatov MA, Es'kov VV. Effekt Es'kova – Zinchenko oprovergaet predstavleniya Prigogine IR, Wheeler JA i Gell-Mann M. o determinirovannom khaose biosistem – complexity [The effect of Es'kova - Zinchenko refutes the idea]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):34-43. Russian.
13. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of movements from the perspective of chaos theory - self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.
14. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavpilenko TV, Voxmina YV. Fopmalizatsiya effekta «Povtopenie bez povtopeniya» Bepnshteyna NA [Formalization of the effect "Repetition without repetition" of Bernstein NA]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.
15. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Es'kov VV, Nasirova AR, Chanturiya SM. Metody mnogomernykh fazovykh prostranstv v diagnostike effektivnosti girudoterapii [Methods of multidimensional phase spaces in the diagnosis of hirudotherapy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):419-20. Russian.
16. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na Severe RF [Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na Severe RF]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.
17. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhatraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhitel'ev YuGRY [Matrices of interattractor distances in estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.
18. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhdenie effekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" of Bernstein NA]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.
19. Zinchenko YP, Filatova OE, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Ob"ektivnaya otsenka soznatel'nogo i bes-soznatel'nogo v organizatsii dvizheniy [About a conscious assessment of the conscious and unconscious in the organization of movements]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):31-8. Russian.
20. Filatov MA, Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TYu. Ponyatie proizvol'nykh dvizheniy s pozitsiy effekta Es'kova-Zinchenko v psikhofiziologii dvizheniy [The concept of arbitrary movements from the position of the Es'kova-Zinchenko effect in the psychophysiology of movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:24-32. Russian.
21. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza [System analysis, management and processing of information in biology and medicine.]. Pod redaktsiyey Khadartseva AA, Es'kova VM. Samara: Ofort (grif RAN); 2005. Russian.
22. Khadartsev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA. Pyat' printsipov funktsionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [Five principles of functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>. DOI: 10.12737/10410.
23. Gavrilenko TV, Es'kov VM, Khadartsev AA, Khimikova OI, Sokolova AA. The new methods in gerontology for life expectancy prediction of the indigenous population of Yugra. Advances in gerontology. 2014;27(1):30-6.
24. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA, Sinenko DV. Neurocomputing identification of the order parameter in gerontology. Successes of Gerontology. 2015;28(3):435-40.
25. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Vokhmina JV. Chaotic dynamics of cardio intervals in three age groups of indigenous and nonindigenous populations of Ugra. Advances in Gerontology. 2016;6(3):191-7.

Библиографическая ссылка:

Белошенко Д.В., Якунин В.Е., Живаева Н.В., Алексенко Я.Ю. Эффект Еськова-Зинченко в анализе электромиограмм // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-5.pdf> (дата обращения: 16.03.2017). DOI: 12737/25229.

ТРИ ГЛОБАЛЬНЫЕ ПАРАДИГМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ОБОСНОВАНИЕ ТРЕТЬЕЙ ПАРАДИГМЫ В ПСИХОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

В.М. ЕСЬКОВ, Ю.П. ЗИНЧЕНКО, О.А. ЖУРАВЛЕВА, О.Е. ФИЛАТОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. Согласно современным представлениям понятие парадигмы ассоциируется с некоторым общим подходом в описании в естествознании большого класса процессов, объектов, систем. Если мы говорим о глобальных парадигмах, то это означает, что такие (глобальные) парадигмы должны охватывать и огромные классы объектов в природе и обществе. На сегодня мы выделяем три глобальные парадигмы во всей современной науке, которые охватывают три глобальных кластера всех процессов и объектов живой и неживой природы. Впервые об этом как-то аргументировано и логично пытались сказать *W. Weaver* в 1948 г. в своей известной публикации «*Science and complexity*». Однако за эти неполные 70 лет на это практически никто не обратил внимание (хотя он говорил весьма просто о важнейших вещах). *Weaver* разделил все объекты и системы в природе на три гигантских кластера: простейшие системы (*simplicity*), которые описываются сейчас в рамках детерминистских теорий и моделей, неорганизованная сложность (стохастические системы) и организованная сложность (*organized complexity*). Под системой третьего типа он понимал все живые системы, но никаких особенностей в их организации *W. Weaver* не выделил и не изучил. Сейчас уже понятно, что этого он не мог бы сделать в рамках современной науки, т.к. для этого нужна другая (третья) парадигма и другая наука.

Ключевые слова: неопределенность, детерминизм, третья парадигма.

THREE GLOBAL PARADIGMS OF NATURAL SCIENCES AND JUSTIFICATION OF THE THIRD PARADIGM IN PSYCHOLOGY AND MEDICINE

V.M. ESKOV, U.P. ZINCHENKO, O.A. ZHURAVLEVA, O.E. FILATOVA

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. According to modern concepts, the idea of a paradigm is associated with a certain common approach within the natural sciences in description of a large class of processes, objects, systems. If we're talking about a global paradigm, this means such (global) paradigm should cover the huge classes of objects in nature and society. Today we highlight three global paradigms throughout modern science, which cover three global clusters of all processes and objects of living nature and inanimate nature. *W. Weaver* was first who proposed such statements in 1948 in his famous publication "Science and complexity". However, for 70 years almost no one paid any attention to these statements though he spoke very simply about the most important things. *W. Weaver* has divided all objects and systems in nature into three giant clusters: the simplest systems (*simplicity*), which are described now in the framework of deterministic theories and models, disorganized complexity (stochastic systems) and organized complexity. By the system of the third type he understood all living systems, but no special features in their organization has been identified and learned by *W. Weaver*. It is now clear that he could not do the study within the framework of modern science because that requires a different (third) paradigm and different science.

Key words: uncertainty, determinism, third paradigm.

Введение. Проблема глобальных парадигм постоянно дискутируется в философии науки, т.к. и сама философия использует парадигмальный подход. С позиции сейчас нами развиваемой *третьей парадигмы* (ТП) мы можем говорить о гениальной догадке *W. Weaver* – ученого, предвидения которого определили время, но именно наука всегда требует фактов и доказательств! Именно эти факты и доказательства мы сейчас и приводим в рамках третьей, глобальной парадигмы. Эта парадигма, во-первых, классифицировала (реально) все три глобальные парадигмы естествознания и обосновала их различия. Во-вторых, ТП представила особым образом *системы третьего типа* (СТТ), о которых пытался сказать *W. Weaver*, в своей замечательной статье [35]. Именно реальность СТТ, их особые свойства потребовали создания новых понятия, моделей и математического описания гомеостатических систем, которые и представляют СТТ в целом [5,13-19].

Разделение и четкое определение всех трех парадигм в рамках новой ТП становится возможным только на основе понимания особенностей и реальности гомеостатических систем (объектов, процессов) в окружающем нас мире. Простые системы (*simplicity*) по определению *W. Weaver* реально существуют и

они описываются детерминистскими моделями, в рамках функционального анализа. Здесь мы можем для каждого начального момента времени $t=t_0$ задать состояние такой системы. Например, это можно сделать в рамках вектора состояния системы $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ в некотором m -мерном фазовом пространстве состояний (ФПС) [1-5].

Для такого ФПС мы будем иметь состояние системы в момент времени $t=t_0$ в виде некоторой точки с координатой $x(t_0)$. Изменения же системы (объекта, процесса) первого типа (в рамках 1-й парадигмы) будут представляться как движение этой точки в таком ФПС. Иными словами, изменение системы будет в ФПС представляться некоторой траекторией движения $x(t)$ в ФПС. Эти траектории (или их совокупность) в первой парадигме описываются некоторыми уравнениями. В ФПС в виде уравнений изменения $x(t)$ с течением времени. Тогда мы имеем обыкновенные графики зависимости каждой координаты как функции $x_i(t)$ для всего вектора состояния системы $x(t)$. Существуют ли различия между 1-й и 2-й парадигмами и чем обе они отличаются от ТП?

Признаки 1-й и 2-й парадигмы в медицине и психологии в частности. Вся современная (классическая) физика содержит уравнения и законы, которые описывают реальные физические процессы с позиций некоторых уравнений. Например, уравнения свободного падения тела для высоты h имеет вид: $h=gt^2/2$. Эти уравнения могут быть и дифференциальные (2-й закон Ньютона: $F=md^2x/dt^2$), и разностные, и интегральные, и другие. Но все эти уравнения требуют задания определенного значения $x(t_0)$ в момент времени (начало отсчета t_0). Мы должны знать начальное положение вектора $x(t)$ при $t=t_0$ в ФПС для детерминистских систем. Для таких систем возможна и обратная задача, например построить график $y=f(x, t)$, в обратном направлении (для $t<t_0$) [5, 32].

Если мы знаем (и можем повторить) начальное значение $x(t_0)$ и знаем уравнение, описывающее детерминистский процесс, то мы можем всегда выдать прогноз, т.е. рассчитать значение вектора $x(t)$ в любой другой момент времени $t>t_0$. Для этого надо знать $x(t_0)$ и само уравнение движения ($y=y(x)$, $dx/dt=f(x, t)$, $x(t+1)=f(x(t))$ и т.д.). В теории дифференциальных уравнений, которые описывают движение тел (или их частей), мы имеем задачу Коши, когда по начальному значению $x(t_0)$ и уравнению движения $dx/dt=f(x, t)$ мы можем выдать прогноз (точное значение $x(t)$) состояния системы в любой момент времени $t>t_0$. Это составляет основу всей детерминистской парадигмы, которая описывает все (почти) физические, химические и биологические системы [6-11].

Эта первая парадигма (и ее детерминистская наука) широко используется сейчас в задачах моделирования (описания) многих процессов в физике, химии, технике и даже в живой природе. Однако, как мы доказали, это является весьма приближенным представлением о реальных процессах в живой природе. Особо это касается психологии, где любой человек (произвольно) никогда не сможет повторить любой процесс в своем организме (и психике). Все в живой природе протекает по-другому! До настоящего времени мы считали, что все процессы в биологии, экологии, медицине, психологии (и т.д.) протекают в рамках второй парадигмы естествознания, т.е. в рамках стохастики (это основа 2-й парадигмы, второй подход в науке) [11-13, 19, 21-25].

Считается, что при изучении динамики биологического или психологического процесса мы не можем предсказать конечное состояние биосистемы (психики человека) в рамках одной точки $x(t)$ в ФПС. Оказалось, что надо многократно повторять опыты, и мы будем получать выборки для каждого параметра (координаты вектора $x(t)$) $x_i(t)$ в виде набора x_i , т.е. $\{x_{ij}\}_{j=1}^n$, где n – число повторов измерений одной и той же величины x_i в одинаковом эксперименте (процессе). До настоящего времени считается, что для каждой выборки (при некоторых повторах выборок) x_i мы можем всегда повторить ее статистическую функцию распределения $f(x_i)$, которая и будет описывать реальное состояние биосистемы (например, психическое состояние человека). Возможность произвольного повторения выборки, при задании $x(t_0)$ и ее статистической функции $f(x)$, – это основа 2-й парадигмы стохастики [19, 24, 29, 30].

В 1997 г. I.R. Prigogine выпустил монографию, которая так и называется «Конец определенности. Время, Хаос и Новые Законы Природы». В этой книге он постулирует окончание эпохи детерминизма (методов изучения систем 1-го типа по W. Weaver) и переходу в мир неопределенных (по конечному состоянию) систем. В этом новом мире, который создает I.R. Prigogine, мы должны работать с вероятностями P (или частотами событий P^* , что для биосистем почти одинаково!). Законы вероятности – статистические функции распределения $f(x)$ – должны описывать реальные биосистемы (и психику человека тоже). I.R. Prigogine провозгласил начало новой эпохи (нового мира) стохастики в описании систем третьего типа (СТТ-complexity в его и W. Weaver представлении). Мир живых систем – это мир стохастики и динамического хаоса в представлении I.R. Prigogine и его коллег [34]. Возникла гигантская иллюзия во всей современной детерминистской и стохастической науке (ДСН) – стохастика может описывать живые системы, психику человека [3-7, 13-18].

I.R. Prigogine провозгласил начало эры стохастики в изучении СТТ (organized complexity) и это было гигантским парадоксом всей современной детерминистской и стохастической науки. Это было парадоксом и для этих двух первых, гигантских (глобальных) парадигм естествознания (детерминистской и стохастической). Второй тип систем (стохастические системы, неорганизованная сложность по

W. Weaver) должен описываться стохастикой, т.е. в рамках 2-й парадигмы естествознания вместе с СТТ (по *W. Weaver* [33-36]). Однако СТТ не могут описываться в рамках первых двух парадигм, т.е. ДСН, функциональным анализом или стохастикой. Не являются особые СТТ и объектами динамического хаоса Лоренца [33], но именно это утверждал *I.R. Prigogine* [34], *M. Gell-Mann* [33] и *J. A. Wheller* [36]. Это все было гигантской иллюзией современности по отношению к СТТ, гомеостатическим системам [23-32].

СТТ-*complexity* – это особые системы и мы для них разработали ТП естествознания, ввели новые понятия, новые законы их (СТТ) поведения и новые модели для их описания и прогнозирования. Все это имеет принципиальное значение, т.к. невозможно описывать объекты (системы, процессы), в рамках старых теорий и понятий, если они должны иметь другой аппарат и другие свойства (не объектов ДСН). Это следует из теоремы Геделя, когда в рамках одной логики, одних терминов и понятий (моделей), т.е. одной формальной теории, мы пытаемся описывать другие объекты (с другими свойствами и понятиями). Можно ли создать особый логичный аппарат, который будет отличен от аппарата ДСН (первых двух парадигм) и этот аппарат будет основой для третьей парадигмы естествознания? Именно эти вопросы пытались решить *I.R. Prigogine* и *W. Weaver* [34, 35].

В этой связи сразу возникает главная проблема третьей парадигмы, всего естествознания: действительно ли СТТ-*complexity* – это другие системы (объекты и процессы) с другими свойствами, понятиями и моделями. Являются ли СТТ-*complexity* и ТП чем-то особенно новым, отличным от детерминизма и стохастики? Ведь новая парадигма требует новой логики, новых понятий и законов, законов гомеостатических систем и их эволюции в ФПС.

Напомним, что различия между детерминистской парадигмой и второй, стохастической парадигмой основаны на невозможности точно предсказать конечное состояние системы, ее вектора $x(t_1)$ в момент времени $t_1 > t_0$ по начальным параметрам $x(t)$ (нет задачи Коши). Отметим, что уравнения, которые бы могли описывать изучаемый процесс, в ТП отсутствуют. Во второй парадигме вместо точки $x(t_1)$, т.е. конечного состояния $x(t)$ в ФСП, мы можем задавать статистическую функцию распределения $f(x)$. Но в ТХС она точно так же не определяется, т.к. регистрируется совокупность точек $x(t_i)$, которые разово определяют одну уникальную статистическую функцию распределения $f(x_i)$ к моменту времени t_i . При этом, начальное состояние $x(t_0)$ уже тоже не будет повторяемым и воспроизводимым, для каждого повтора эксперимента мы будем иметь новое начальное значение $x(t_0)$ для СТТ и конечное состояние $x(t_n)$ тоже будет другим [6-14, 39].

Подчеркнем, что невозможно повторение статистических функций распределения, т.е. получить для j и $j+1$ выборки x_i одинаковых статистических функций $f(x_i)$ и это не связано с невозможностью повтора $x(t_0)$. Даже если $x(t_0)$ как-то сможем повторить, то $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$, это скрыто в хаосе организации СТТ [5, 17, 18].

В целом, детерминистские модели имеют ретроспективное значение для СТТ, а стохастические модели в виде $f(x_i)$ тоже не имеют прогностического значения (нет прогноза для СТТ). Последние имеют весьма приблизительное значение для психологии, биологии, медицины, т.к. использование стохастики (всегда!) предполагает повторение начального состояния биосистемы многократно (у нас *n-раз*). Повторение проведения исследуемого процесса требует повторения $x(t_0)$, в ДСН мы всегда должны требовать повтора начальных значений (состояние вектора $x(t_0)$) параметров изучаемой системы. Если нет повтора $x(t_0)$, нельзя хотя бы два раза повторить начальные параметры системы, то нет и задачи Коши в детерминизме (в рамках первой парадигмы мы ничего не можем моделировать и предсказывать, если $x(t_0)$ неповторимо, невозпроизводимо!) [13-25].

Для стохастики отсутствие повторения в виде $x(t_0)$ тоже сразу уводит такие системы из области второй парадигмы. Теория вероятности и математическая статистика требуют повторов начальных состояний $x(t_0)$ изучаемой системы (процесса, объекта). Иначе мы будем иметь разные процессы (и системы) и мы не можем сравнивать их с позиций стохастики. Это очень хорошо понимал выдающийся современный математик Р. Пенроуз, когда говорил: «Что означает «вычислимость», когда в качестве входных и выходных данных допускаются непрерывно изменяющиеся параметры?» ([20] с. 164). Ни о какой вычислимости (моделировании и прогнозировании) не может быть и речи, если мы хотя бы два раза подряд не можем повторить начальные значения системы, т.е. $x(t_0)$ [5, 15, 17-19].

Формализация признаков третьей парадигмы. Неповторимые процессы (уникальные системы) не являются объектами всей современной науки (ДСН). Именно об этом говорил *I.R. Prigogine* в своем предсмертном обращении к потомкам в известной статье «*The Die is not Cast*» [34]. *I. Prigogine* и *Р. Пенроуз* отрицали возможность применения методов современной науки (ДСН) в изучении уникальных систем, для которых мы не можем два раза произвольно повторить их начальные значения и тем более конечные значения $x(t_k)$, которые для таких систем вообще не будут прогнозироваться. Для таких уникальных систем (СТТ-*complexity* или гомеостатических систем, как мы их сейчас называем) невозможно указать точно конечное значение $x(t_k)$, в виде точки в ФПС. Оказалось, что для них невозможно указать и статистическую функцию распределения $f(x_i)$. Последнее лежит в основе 2-ой парадигмы. СТТ, гомео-

статические системы уведут нас от 1-й и 2-й парадигм науки, от детерминизма и стохастики в некоторую другую область знаний, где должны быть другие понятия и другие модели биосистем [9-17, 29-32].

Мы подошли к фундаментальному пониманию двух принципиальных утверждений. Между 1-й и 2-й парадигмой имеются общие моменты (определения), которые основаны на том, что для детерминистских и стохастических систем должна быть возможность два раза подряд повторить начальное состояние, т.е. начальные параметры $x(t_0)$. Это значит, что мы можем два (и более раз!) попасть произвольно в одну и ту же точку ФПС, т.е. вернуться в исходное состояние. Это глобальное требование всей науки, современных научных знаний. Знания научные, если они повторяемые (воспроизводимые) и прогнозируемые, хотя бы до статистической функции $f(x_i)$.

Если мы не можем два раза (произвольно) попасть в одну точку ФПС, в точку $x(t_0)$, то мы уходим из области традиционной науки (ДСН) и попадаем в некоторую другую область знаний, в некоторую другую, *третью парадигму*. В чем же тогда отличия систем (объектов) 1-й и 2-й парадигмы от этой *третьей парадигмы*? Мы имеем дело с другими, особыми системами третьего типа (СТТ-*complexity*), которые являются уникальными и они не являются объектами современной (ДСН) науки. Именно так считали *I.R. Prigogine* и *Р. Пенроуз*, но ничего другого (кроме ДСН) они не могли предложить. Тогда наступил реальный конец науки, о котором пытался сказать философ и историк науки *J. Horgan*. Этот конец наступил для ДСН [5, 17, 32].

Если СТТ (гомеостатические системы) не являются объектами 1-й и 2-й парадигм, то для них тогда необходимо сформулировать другие законы, понятия, правила их поведения, сформировать другую науку. Эта наука была создана, она называется *теория хаоса-самоорганизации* (ТХС) и она действительно является другой наукой. Это очевидно уже из-за того, что ТХС (и *третья парадигма*, как основа) изучает другие, гомеостатические системы, СТТ-*complexity* (живые системы) [1-8, 13-18].

При этом и понятие модели, и законы поведения таких СТТ-*complexity* действительно будут другими. Насколько это «другое» реально отличает СТТ от столь приближенных нам детерминистских и стохастических систем? Почему ТХС – это другая наука и имеется ли связь этой новой науки с ДСН?

Не корректно, если мы будем сейчас говорить о том что никто до нас даже не пытался изучать и моделировать особые гомеостатические системы (СТТ-*complexity*), никто до нас даже не пытался приблизиться к пониманию реальности ТП естествознания. Отметим что попытки нового понимания парадигм (и их роли в естествознании) активно предпринимал Томас Кун. Он пытался выделить некоторые законы изменения любой парадигмы (начиная от момента ее возникновения путем отрицания предыдущих парадигм, и заканчивая ее законом перехода к новой парадигме). Однако к глобальным парадигмам это имеет косвенное отношение [5, 17, 32].

Эти закономерности смены парадигм касаются локальных парадигм, которые способны описывать небольшие компартменты явлений и процессов. Мы же сейчас говорим о глобальных парадигмах науки: детерминистской, стохастической и третьей парадигмы (хаоса-самоорганизации), к которым теория Т.Куна не может быть применима. Таким образом, завершая краткий исторический экскурс в предпосылки (и попытки) создания новых парадигм с осознанием реальности СТТ-*complexity* гомеостатических систем, мы приходим к необходимости особого доказательства специфических свойств и принципов организации СТТ. Это требует доказательства необходимости построения особого аппарата и введения новых терминов, понятий, законов для описания объектов и систем живого мира, мира гомеостатических систем, к которому в первую очередь относится сам человек, его психика, мозг (и нейросети мозга) *функциональные системы организма* (ФСО) по П.К. Анохину, и все другие системы, которые объединяются общим понятием: «отсутствие стабильности». Это мир непрогнозируемых и нестабильных систем, СТТ [5, 17, 32].

Именно с этого термина (нестабильность) в 1989 г. *I.R. Prigogine* начал изложение своих мыслей в отношении особых живых систем. Тогда (в 1989 г) он это определил как «философию нестабильности». Позже, в 1997 г., в своей монографии (плод нескольких десятилетий своей жизни) «Конец определенности. Время, Хаос и Новые Законы Природы» он пытается эту нестабильность перевести в более привычное (и понятное всем ученым мира) понятие неопределенности конечного состояния системы ($x(t_i)$ в нашей интерпретации) [34]. Причем *Prigogine* постулирует завершение детерминизма и доказывает необходимость перехода к стохастике. Более того неопределенность (нестабильность СТТ-*complexity*) он пытается описать (совместно с *M. Gell-Mann* и *J.A. Wheeler*) динамическим хаосом Лоренца. Это была, вторая ошибка *I.R. Prigogine* после провозглашения конца определенности для детерминизма и переходу к стохастике.

Однако, их усилия, а так же *H. Haken* с его синергетикой и *N.A. Bernstein* и *W. Weaver* – были напрасны. Нестабильность и неопределенность СТТ-*complexity*, гомеостатических систем не имеет ничего общего с неопределенностью сложных биосистем в представлениях всей современной ДСН. Нестабильность и неопределенность вектора $x(t)$ в ФПС, который описывает динамику СТТ, начинается в самом начале измерения, при регистрации динамики $x(t_0)$, т.е. в точке $t=t_0$. Эта нестабильность и неопределен-

ность не имеет аналогов в детерминизме (в функциональном анализе) и нет аналогов этому и в стохастике [1-5, 17-23].

Для любой СТТ-*complexity*, гомеостатической системы, мы уже исходно имеем неповторяемость (невоспроизводимость) любого начального состояния биосистемы. Мы не можем произвольно повторить два раза подряд $x(t_0)$ и любую другую $x(t)$ на траектории развития вектора $x(t)$ в ФПС. Не можем мы два раза подряд произвольно повторить любое конечное состояние $x(t_k)$. Более того, для СТТ мы не можем два раза подряд повторить статистические функции распределения $f(x)$ для двух подряд полученных выборок любых параметров психического состояния человека (его психофизиологических параметров x_i). Мы не можем произвольно повторять и законы их статистического распределения, а это уже стохастическая неопределенность, т.е. за детерминистской неопределенностью мы постулируем стохастическую неопределенность [21-32].

Неопределенность СТТ – это другая неопределенность, ее нет в ДСП и о ней никто не догадывался (а тем более и никто не пытался ее изучать). Сейчас в рамках *третьей парадигмы* мы постулируем: СТТ – это уникальные системы, для них невозможно повторение ни в рамках детерминизма (т.к. $dx/dt \neq 0$ и $x_i \neq const$, все параметры хаотически изменяются), ни в рамках стохастики – статистические функции $f(x_i)$ неповторимы произвольно $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$ для любых j -й и $j+1$ -й выборок x_i . Это означает конец определенности уже не только для детерминизма Ньютона-Лейбница-Пуанкаре (всего функционального анализа) но и для стохастики. Гаусса, Муавра, Пуассона. Наступает эпоха глобальной неопределенности для ДСН, если она будет пытаться изучать гомеостатические системы (СТТ-*complexity*).

Почему мы говорим о границах ДСН в психологии. Современная наука о живых системах (и в первую очередь это психология и психофизиология) подошла к границе, к некоторому пределу возможностей как детерминистской так и стохастической науки (вместе с теорией динамического хаоса). Наступил конец определенности во всей современной науке, если она будет пытаться изучать и моделировать сложные биосистемы – гомеостатические системы, СТТ - *complexity* с позиций детерминизма и стохастики.

Мы подошли к границам всей ДСН, т.к. нам необходимо изменить парадигму естествознания, парадигму изучения психики человека, его мозга, изучения управляемых мозгом ФСО и любым процессом в организме человека. Все эти системы и объекты не могут находиться в неизменном стационарном состоянии (т.е. чтобы $dx/dt=0$ и $x_i=const$), а динамика поведения всех этих систем не поддается законам стохастики, стохастическим законам. Очевидно, что переход к *третьей парадигме* и ТХС требует введения новых понятий, законов, новой науки. Мы сейчас предлагаем в качестве такой науки ТХС и третью глобальную парадигму, но для этого необходимо доказать, что это действительно новая (третья) парадигма и она не имеет аналогов в современной философии науки и во всей науке в целом [1-7, 17-20].

Доказательства того, что ТП (и ТХС, как ее аналитическая часть) выходит за рамки двух первых парадигм и ДСН, мы приводим на основе новых понятий и определений, а также в виде новых моделей и законов поведения гомеостатических систем в m -мерном ФПС. Рассмотрим кратко эти новые понятия и законы в рамках *третьей парадигмы* и одновременно будем их сравнивать с тем, что мы имеем в ДСН и с тем, почему эти законы ДСН не могут применяться к СТТ [5, 17-20].

Согласно теореме Курта Гёделя (1930 г) мы должны выйти за пределы 1-й и 2-й парадигмы, чтобы показать их неполноту и невозможность описания СТТ-*complexity*. Для этого мы должны показать особые свойства СТТ-*complexity*, которые невозможно описывать в рамках современной ДСН, и далее построить новую логику, новые понятия (и законы), которые бы эти гомеостатические системы описывали. Иными словами мы должны построить новую логику и ввести новые понятия (законы, модели) [5, 17-32].

Исходя их представлений К. Гёделя, мы доказываем сейчас особые свойства СТТ, которые невозможно описывать в рамках ДСН, и даем формулировки новых понятий и свойств (определений) СТТ, которые составляют основу ТХС. Именно таким путем мы пошли при построении третьей глобальной парадигмы и ее аналитической части – ТХС. Для этого мы ввели 5 принципов организации (которые отсутствуют в ДСН) СТТ-*complexity*, ввели новое понятие гомеостаза и эволюции гомеостаза, новые типы неопределенности (неопределенности 1-го и 2-го типов), которые отсутствуют во всей современной науке (ДСН). Все это сейчас позволяет нам говорить о создании новой парадигмы и новой теории (ТХС), в описании психики человека, всех гомеостатических систем, которые образуют ФСО и организм человека в целом.

Новые понятия и новые определения в ТХС начинаются с базового понятия неопределенности 2-го типа для СТТ. Эта неопределенность является некоторым аналогом принципа неопределенности Гейзенберга в квантовой механике, когда для двух сопряженных величин (координаты $x_1=x_1(t)$ и скорости $x_2=dx_1/dt$) было записано неравенство: $\Delta x \times \Delta(mx_2) \geq h/4\pi$ (1)

Если в неравенстве Гейзенберга считать массу $m=const$ и перенести ее вправо, то мы получим одно из неравенств, используемых в ТХС для любой координаты x_i , описывающей гомеостаз биосистемы: $\Delta x \times \Delta x_2 \geq Z$ ($=h/(4\pi m)$), но при этом x_1 и x_2 могут и не являться сопряженными величинами (в биологии). Равенство мы поставили в скобки, т.к. оно относится к квантовой механике, а для ТХС мы записываем систему неравенств: $Z_{max} \geq \Delta x_1 \times \Delta x_2 \geq Z_{min}$ (2)

В формуле (2) имеем: $Z_{max} \geq Z_{min}$ и это некоторые постоянные величины для конкретного человека, находящегося в непрерывном, хаотически изменяющемся психическом (физиологическом) состоянии, а $x_i = x_i(t)$ – это любой x_i -й динамический признак, описывающий психику человека, его гомеостаз (включая и состояние мозга, его нейросетей). В другом психическом (физиологическом) состоянии его Z_{max} будет другим. При этом это утверждение имеет место для любого диагностического признака x_i , всего вектора состояния $x(t)$. Более подробно это представлено в ряде публикаций [10-21] сейчас же перечислим основные отличия (и новые понятия) в рамках ТП и ТХС в отношении гомеостатических систем [7, 8, 18-40].

Существенно, что любая СТТ-*complexity* находится в непрерывном и хаотическом изменении, что демонстрируется отсутствием статических режимов для любых компонентов x_i , т.е. всегда $dx/dt \neq 0$, и $x_i = const$. Все непрерывно и хаотически изменяется и это отрицает наличие стационарных режимов с позиций ДСН. Это первое и главное отличие СТТ от систем ДСН. Одновременно хаотически изменяются и выборки x_i (для одного человека в одном гомеостазе), т.е. $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$, вероятность такого равенства $p < 0,03$ для СТТ.

Из этого следует, что мы не можем произвольно два раза подряд получить одинаковые значения вектора состояния биосистемы $x(t)$ в момент времени $t=t_0$, т.е. $x(t_0)$ неповторим (произвольно). Это сразу уводит СТТ из области ДСН, переводит их в ТХС, в *третью парадигму*. Это говорит о том, что СТТ – уникальные системы и мы, согласно теореме К. Гёделя, должны выйти за пределы ДСН и иметь другую науку, с другой логикой. В этом случае мы уже будем пользоваться новым понятием *квазиаттрактора* (КА), которому нет аналогов в ДСН, включая и теорию динамического хаоса Лоренца [36-40].

Для КА мы вводим понятие эволюции СТТ (как движение КА в ФПС). Для СТТ вводится понятие неопределенностей 1-го и 2-го типов. В целом, СТТ-*complexity* (гомеостатические системы) – это уникальные системы и у них нет аттракторов Лоренца. Понятие квазиаттрактора в ТХС отличается от квазиаттрактора в теории динамического хаоса. Базовые термины и модели в ТХС имеют другой смысл и другое значение (интерпретацию). Возможно, что с течением времени ТХС создает свой собственный аппарат и набор терминов, т.к. ТХС находится только в данном начале своего развития [17-25].

Закключение. Очевидно, что новые термины, понятия и законы необходимы для описания особых СТТ-*complexity*, аналоги которых отсутствуют в современной науке (ДСН). Мы ожидаем большие трудности на пути развития ТХС в психологии, но отступать уже невозможно. Свойства живых систем таковы, что их невозможно уже описывать в рамках 1-й и 2-й парадигмы. Они являются объектами новой, третьей парадигмы. Ее методы уже усиленно применяются в различных исследованиях движений (произвольных и произвольных), в изучении функциональной асимметрии, в психологии при изучении эмоционального статуса человека, в психологии стресса и стресс-реакций, в изучении нейросетей мозга (ЭЭГ и ЭНГ) и биоэлектрической активности мышц при организации различных произвольных движений.

ТХС активно вошла в область клинической психологии, при изучении эпилепсии и болезни Паркинсона, различных психических состояний. Уверены, что познание мозга возможно только с учетом его хаотической динамики и самоорганизации. Для этого мы и разрабатываем сейчас новые методы ТХС в психологии. Уверены, что наука всегда опирается на факты, а сейчас в психологии факт – это эффект Еськова-Зинченко (отсутствие статистической устойчивости ТМГ, ТПГ, ЭЭГ, ЭНГ, ЭМГ, *кардиоинтервалов* и многих других параметров гомеостаза человека (включая и его психический гомеостаз).

Литература

1. Башкатова Ю.В., Живаева Н.В., Тен Р.Б., Алиев Н.Ш. Нейрокомпьютеринг в изучении параметров сердечно-сосудистой системы // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 32–38.
2. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 39–45.
3. Баженова А.Е., Щипицин К.П., Пахомов А.А., Семерез О.Б. Стохастическая и хаотическая оценка треморограмм испытуемого в условиях нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 11–17.
4. Баженова А.Е., Белощенко Д.В., Самсонов И.Н., Снигирев А.С. Оценка треморограмм испытуемого в условиях различных статических нагрузок // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 5–10.
5. Бетелин В. Б., Еськов В. М., Галкин В. А., Гавриленко Т. В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады академии наук. 2017. Т. 472, № 6. С. 642–644.
6. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории А.М. Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 336.

7. Еськов В.М., Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза / Под редакцией Хадарцева А.А., Еськова В.М. Самара: Офорт (гриф РАН), 2005. 153 с.
8. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трех парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, №4. С. 192–194.
9. Еськов В.М., Филатов М.А., Постина Т.Ю., Зинченко Ю.П. Эффект Н.А. Бернштейна в оценке параметров тремора при различных акустических воздействиях // Национальный психологический журнал. 2015. №4. С. 66–73.
10. Еськов В. М., Зинченко Ю. П., Веракса А.Н., Филатова Д.Ю. Сложные системы в психофизиологии представляют эффект «повторение без повторений» Бернштейна Н.А. // Российский психологический журнал. 2016. Т.13, №2. С. 205–224.
11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Субъективная и объективная оценка степени напряжения мышц. // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2016. №2. С. 19–35.
12. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. К проблеме самоорганизации в биологии и психологии // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 174–181.
13. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Развитие психологии и психофизиологии в аспекте третьей парадигмы естествознания // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 187–194.
14. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Третья парадигма в медицине и психофизиологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. № 2. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-6.pdf> (дата обращения: 20.06.2016). DOI: 10.12737/20308.
15. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Моделирование когнитивной и эвристической деятельности мозга с помощью нейроэмуляторов // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 1. С. 62–70.
16. Еськов В.М. Насколько близко Пригожин И.Р., Накен Н. и Курдюмов С.П. подошли к пониманию неизбежности ТХС // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 3. С. 39–46.
17. Еськов В.М., Филатова О.Е., Журавлева О.А. Диапазоны современного глобального традиционалистского общества с позиций Умберто ЭКО и третьей парадигмы // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 45–57.
18. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
19. Зилов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
20. Зинченко Ю. П., Еськов В. М., Еськов В. В. Понятие эволюции Гленсдорфа-Пригожина и проблема гомеостатического регулирования в психофизиологии // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2016 . № 1. С. 3–24.
21. Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Объективная оценка сознательного и бессознательного в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 31–38.
22. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
23. Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах мышлении и законах физики. М.: Едиториал УРСС, 2003. 339 с.
24. Попов Ю.М., Берестин Д.К., Вохмина Ю.В., Хадарцева К.А. Возможности стохастической обработки параметров систем с хаотической динамикой // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 2. С. 59–67.
25. Розенберг Г.С. Размышления о принципах симметрии в экологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 3. С. 29–39.
26. Степин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 4 . С. 45–59.
27. Стёпин В.С., Еськов В.М., Буданов В.Г. Новые представления о гомеостазе и эволюции // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 52–58.
28. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Химикова О.И., Романова Ю.В., Нехайчик С.В. Метод матриц межаттракторных расстояний в идентификации психофизиологических функций человека // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-16. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4485.pdf> (дата обращения: 12.07.2013).

29. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Сидоркина Д.А., Нехайчик С.М. Идентификация параметров порядка в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 2. С. 4–13.
30. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Стрельцова Т.В. Методы теории хаоса-самоорганизации в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 1. С. 13–28.
31. Филатов М.А., Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю. Понятие произвольных движений с позиций эффекта Еськова-Зинченко в психофизиологии движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 24–32.
32. Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределённость и непрогнозируемость - базовые свойства систем в биомедицине // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 1. С. 68–83.
33. Филатова О.Е., Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Зимин М.И. Принцип относительности покоя и движения гомеостатических систем или является ли биомеханика разделом физической механики и термодинамики? // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 3. С. 66–76.
34. Филатова О.Е., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Сознательное и бессознательное в организации движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 23–30.
35. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика. Тула, 2011. 231 с.
36. Eskov, V.M. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development // Emergence: Complexity and Organization. 2014. №16 (2). P. 107–115.
37. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability // Complexity. 1997. Vol. 3, №1. P. 9–13.
38. Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature. Free Press, 1997. 228 p.
39. Weaver W. Science and Complexity. American Scientist, 1948. 536 p.
40. Wheeler J.A. Information, physics, quantum: the search for links. In Feynman and Computation: Exploring the Limits of Computers / ed Hey A.J.G. Cambridge, MA: Perseus Books, 1999, 309 p.

References

1. Bashkatova YV, Zhivaeva NV, Ten RB, Aliev NSh. Neyrokomp'yuting v izuchenii parametrov serdechno-sosudistoy sistemy [Neurocomputing in the study of parameters of the cardiovascular system]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:32-8. Russian.
2. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic dynamics of the parameters of the cardiointervals of the subject before and after physical exertion in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.
3. Bazhenova AE, Shchipitsin KP, Pakhomov AA, Semerez OB. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka tremorogramm ispytuemogo v usloviyakh nagruzki [Stochastic and chaotic evaluation of the tremorogram of the subject under conditions of stress]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:11-7. Russian.
4. Bazhenova AE, Beloshchenko DV, Samsonov IN, Snigirev AS. Otsenka tremorogramm ispytuemogo v usloviyakh razlichnykh staticheskikh nagruzok [Evaluation of the tremorograms of the subject under conditions of various static loads]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:5-10. Russian.
5. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeostaticeskikh system [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady akademii nauk. 2017;472(6):642-4. Russian.
6. Dudin NS, Rusak SN, Khadartsev AA, Khadartseva KA. Novye podkhody v teorii ustoychivosti biosistem – al'ternativa teorii A.M. Lyapunova [New approaches in the theory of the stability of biosystems - an alternative to the theory of A.M. Lyapunov]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):336. Russian.
7. Es'kov VM., Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' VI. Sistemnyy analiz i i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Pod redaktsiey Khadartseva AA, Es'kova VM. Samara: Ofort (grif RAN); 2005. Russian.
8. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny trekh paradigm [Fractal patterns of human and human development based on the change of the three paradigms]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):192-4. Russian.
9. Es'kov VM, Filatov MA, Postina TY, Zinchenko YP. Effekt NA. Bernshteyna v otsenke parametrov tremora pri razlichnykh akusticheskikh vozdeystviyakh [Effect of. Bernstein in the evaluation of tremor parameters for various acoustic effects]. Natsional'nyy psikhologicheskii zhurnal. 2015;4:66-73. Russian.
10. Es'kov VM, Zinchenko YP, Veraksa AN, Filatova DYU. Slozhnye sistemy v psikhofiziologii predstavlyayut effekt «povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Complex systems in psychophysiology represent the effect of Bernstein's "repetition without repetition"]. Rossiyskiy psikhologicheskii zhurnal. 2016;13(2):205-24. Russian.

11. Es'kov VM, Zinchenko YP, Es'kov VV, Filatova DYu. Sub"ektivnaya i ob"ektivnaya otsenka stepeni napryazheniya myshts [Subactive and objective evaluation of the degree of muscle tension]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya. 2016;2:19-35. Russian.
12. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. K probleme samoorganizatsii v biologii i psikhologii [To the problem of self-organization in biology and psychology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):174-81. Russian.
13. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. Razvitie psikhologii i psikhofiziologii v aspekte tret'ey paradigmy estestvoznaniya [The development of psychology and psychophysiology in the aspect of the third paradigm of natural science]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):187-94. Russian.
14. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. Tret'ya paradigma v meditsine i psikhofiziologii [The Third Paradigm in Medicine and Psychophysiology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Jun 20];2 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-6.pdf>. DOI: 10.12737/20308.
15. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatov MA. Modelirovanie kognitivnoy i evristicheskoy deyatel'nosti mozga s pomoshch'yu neyroemulyatorov [Modeling of cognitive and heuristic activity of the brain with the help of neuromulators]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;1:62-70. Russian.
16. Es'kov VM. Naskol'ko blizko Prigozhin IR, Naken N. i Kurdyumov SP. podoshli k ponimaniyu neizbezhnosti TKhS [How close is Prigogine IR, Naken N. and Kurdyumov JV. Came to understand the inevitability of TCS]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;3:39-46. Russian.
17. Es'kov VM, Filatova OE, Zhuravleva OA. Diapazonny sovremennogo global'nogo traditsionalistskogo obshchestva s pozitsiy Umberto EKO i tret'ey paradigm [Ranges of the modern global traditionalist society from the positions of Umberto ECO and the third paradigm]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:45-57. Russian.
18. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Vokhmina YV. Formalizatsiya effekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Formalization of the "Repetition without Repetition" effect of Bernstein NA]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.
19. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhenie effekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" of Bernstein NA]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.
20. Zinchenko YP, Es'kov VM, Es'kov VV. Ponyatie evolyutsii Glensdorfa-Prigozhina i problema gomeostatsicheskogo regulirovaniya v psikhofiziologii [The concept of the evolution of Glensdorf-Prigogine and the problem of homeostatic regulation in psychophysiology]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya. 2016;1:3-24. Russian.
21. Zinchenko YP, Filatova OE, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Ob"ektivnaya otsenka soznatel'nogo i bessoznatel'nogo v organizatsii dvizheniy [About a conscious assessment of the conscious and unconscious in the organization of movements]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):31-8. Russian.
22. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostatsicheskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexities)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.
23. Penrouz R. Novyy um korolya [The new mind of the king]. O komp'yuterakh myshlenii i zakonakh fiziki. Moscow: Editorial URSS; 2003. Russian.
24. Popov YM, Berestin DK, Vokhmina YV, Khadartseva KA. Vozmozhnosti stokhasticheskoy obrabotki parametrov sistem s khaoticheskoy dinamikoy [Possibilities of stochastic processing of parameters of systems with chaotic dynamics]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;2:59-67. Russian.
25. Rozenberg GS. Razmyshleniya o printsipakh simmetrii v ekologii [Reflections on the principles of symmetry in ecology]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;3:29-39. Russian.
26. Stepin VS. Tipy nauchnoy ratsional'nosti i sinergeticheskaya paradigm [Types of scientific rationality and synergetic paradigm]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;4:45-59. Russian.
27. Stepin VS, Es'kov VM, Budanov VG. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyutsii [New ideas about homeostasis and evolution]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:52-8. Russian.
28. Filatov MA, Filatova DY, Khimikova OI, Romanova YV, Nekhaychik SV. Metod matrits mezhatraktornykh rasstoyaniy v identifikatsii psikhofiziologicheskikh funktsiy cheloveka [Method of matrices of interattractor distances in the identification of human psycho-physiological functions]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Jul 12];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4485.pdf>.
29. Filatov MA, Filatova DY, Sidorkina DA, Nekhaychik SM. Identifikatsiya parametrov poryadka v psikhofiziologii [Identification of order parameters in psychophysiology]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;24-13. Russian.
30. Filatov MA, Filatova DY, Poskina TY, Strel'tsova TV. Metody teorii khaosa-samoorganizatsii v psikhofiziologii. [Methods of the theory of chaos-self-organization in psychophysiology] Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;1:13-28. Russian.

31. Filatov MA, Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TYu. Ponyatie proizvol'nykh dvizheniy s pozitsiy efekta Es'kova-Zinchenko v psikhofiziologii dvizheniy [The concept of arbitrary movements from the position of the Eskova-Zinchenko effect in the psychophysiology of movements]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;1:24-32. Russian.

32. Filatova OE, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova DYu. Neopredelennost' i neprognozi-ruemost' - bazovye svoystva sistem v biomeditsine [Uncertainty and unpredictability - the basic properties of systems in biomedicine]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2013;1:68-83. Russian.

33. Filatova OE, Es'kov VV, Vokhmina YV, Zimin MI. Printsip otnositel'nosti pokoya i dvizheniya go-meostaticheskikh sistem ili yavlyaetsya li biomekhanika razdelom fizicheskoy mekhaniki i termodinamiki? [The principle of the relativity of rest and the motion of homeostatic systems, or is biomechanics a division of physical mechanics and thermodynamics?] *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2015;3:66-76. Russian.

34. Filatova OE, Zinchenko YP, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Soznatel'noe i bessoznatel'noe v organizatsii dvizheniy [Conscious and unconscious in the organization of movements]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;3:23-30. Russian.

35. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]. Tula; 2011. Russian.

36. Eskov VM. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development. *Emergence: Complexity and Organization*. 2014;16(2):107-15.

37. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability. *Complexity*. 1997;3(1):9-13.

38. Prigogine IR. *The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature*. Free Press; 1997.

39. Weaver W. *Science and Complexity*. American Scientist; 1948.

40. Wheeler JA. Information, physics, quantum: the search for links. In Feynman and Computation: Exploring the Limits of Computers. ed Hey A.J.G. Cambridge; MA: Perseus Books; 1999,

Библиографическая ссылка:

Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Журавлева О.А., Филатова О.Е. Три глобальные парадигмы естествознания и обоснование третьей парадигмы в психологии и медицине // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-6.pdf> (дата обращения: 21.03.2017). DOI: 12737/25232.

КВАЗИАТТРАКТОРЫ ПАРАМЕТРОВ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ
ПРИ ХОЛОДОВОМ СТРЕССЕ

Д.К. БЕРЕСТИН, И.Г. КУРМАНОВ, И.В. ИЛЮЙКИНА, К.Р. КАМАЛТДИНОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. При изучении и моделировании сложных биологических объектов (*complexity*) возникает возможность внедрения традиционных физических методов в биологические исследования и новых методов на базе теории хаоса-самоорганизации. В работе представлено изучение центральной-нервной системы и нервно-мышечного аппарата на основе показателей электромиографии работы мышц (сгибателя мизинца). Регистрировались электромиограммы при слабом статическом напряжении мышцы $F_1=5$ даН и при сильном напряжении $F_2=15$ даН. В качестве количественной мерой использовались параметры (площади) квазиаттракторов для оценки хаотической динамики на примере работы мышцы сгибателя. В конечном итоге анализ состояния биомеханической системы производился на основе сравнения объема V_G квазиаттрактора. Показано изменение объемов квазиаттракторов V_G при различном статическом усилии до и после холодового стресса (при слабом и сильном напряжении мышцы). В результате, средние значения площадей квазиаттракторов, различаются и реально представляют состояние параметров электромиограмм в двух разных физиологических состояниях всех испытуемых, так при слабом ($F_1=5$ даН) статическом усилии после холодового воздействия произошло увеличение площади квазиаттракторов 2,5 раза. Но при сильном ($F_2=15$ даН) статическом усилии после холодового воздействия произошло уменьшение площади квазиаттрактора в 1,5 раза.

Ключевые слова: миограмма, квазиаттрактор, фазовое пространство состояний.

QUASI-ATTRACTOR PARAMETERS OF BIOELECTRIC ACTIVITY OF MUSCLES DURING
COLD STRESS

D.K. BERESTIN, I.G. KURMANOV, I.V. ILYUKHINA, K.R. KAMALTDINOVA

Surgut State University, Lenina str., 1, Surgut, 628403, Russia

Abstract. In the study and modeling of complex biological objects (*complexity*), the possibility arises of the integration of traditional physical techniques in biological research and new methods based on the theory of chaos-self-organization. The paper presents the study of the central nervous system and neuromuscular apparatus on the basis of indicators electromyography muscle (flexor of the little finger). The electromyograms under low static muscle tension $F_1=5$ Dan and with a strong tension $F_2=15$ Dan were recorded. As a quantitative measure were the parameters (area) of the quasi-attractor for the estimation of chaotic dynamics on the example of flexor muscles. Ultimately, the analysis of the state of the biomechanical system was made on the basis of comparison of the volume V_G of quasi-attractor. It was found the change in the volume of quasi-attractor V_G at different static force before and after cold stress (weak and strong muscle tension). As a result, the average values of the squares of quasi-attractor, these values are different and really represents the state of the parameters of electromyogram in two different physiological conditions of the subjects, with a weak ($F_1=5$ Dan) static stress after cold exposure there was an increase of area quasi-attractor at 2,5 times. But strong ($F_2=15$ Dan) static stress after cold exposure there was a reduction in the area of quasi-attractor at 1,5 times.

Key words: myogram, quasi-attractor, phase space of conditions.

Введение. Любые сложные биологические динамические системы (БДС), которые управляются со стороны ЦНС и нервно-мышечного аппарата, к которым относится и организм человека, очень сложно поддаются изучению и моделированию [3, 8, 9, 12]. Использование традиционных стохастических методов в изучении сложных биосистем – *complexity* имеет малую эффективность, в сравнении с новыми методами теории хаоса – самоорганизации (ТХС), т.к. динамика изменения параметров сложных биосистем носит хаотический характер [1-4, 10-13]. При этом, вместо традиционного понимания стационарных режимов биосистем в виде $dx/dt=0$, где $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ является вектором состояния системы (ВСС), мы используем расчет параметров квазиаттракторов (КА), внутри которых наблюдается движение $x(t)$ в фазовом пространстве состояний (ФПС). Эти движения имеют хаотический характер, т.е. постоянно $dx/dt \neq 0$, но при этом движение ВСС ограничено в ФПС объемом такого КА [5, 20-23]. Для расчёта параметров КА, обычно мы используем координаты $x_1=x_1(t)$ – реальной переменной, у нас это значение электромиограммы (ЭМГ) и $x_2=dx_1/dt$ – скорость изменения фазовой координаты x_1 [17-20].

Особенно интересно выявить параметры функционального состояния мышцы при различных статистических усилиях, но и посмотреть как на эти параметры влияет охлаждение (в нашем случае охлаждалась только кисть испытуемых). В нашем случае можно говорить об изменении психофизиологического статуса испытуемых с помощью холодного стресса, особенно данный вопрос актуален для территорий крайнего Севера и приравненных к ним. Для территории крайнего Севера характерен резко континентальный климат. Наряду с действием экологических факторов на человека оказывают влияние факторы, характерные для развитых урбанизационных экологических систем. Мы также должны говорить и о хаотическо-динамическом изменении метеорологических факторов в зимний период, которое характерно как для г. Сургута, так и для всей территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Довольно часты флюктуации давления, температуры, влажности в очень широком диапазоне. Необходимо отметить, что температуры минус 30-35°C являются характерными для зимнего периода территории ХМАО. Влияние метеофакторов на состояние ФСО описано [4, 6, 7, 10, 14-16, 18].

Объекты и методы исследования. Поскольку гендерные различия параметров миограмм женщин и мужчин хоть и отличаются, но все таки зависят от физиологического состояния организма испытуемых, к данному исследованию была привлечена группа испытуемых мужчин в возрасте от 21 до 27 лет, число испытуемых 18 человек. У испытуемых регистрировались ЭМГ с частотой дискретизации $\tau=0,25$ мс, время записи $t=5$ сек., для каждого испытуемого регистрировалась ЭМГ при слабом статическом напряжении мышцы $F_1=5$ даН и при сильном напряжении $F_2=15$ даН с помощью квантования сигнала в виде файла значений x_i , где x_i – это величина биосигнала *musculusadductordigitimini* (мышца мизинца). Для каждого статического напряжения производилась запись 15 ЭМГ подряд. Получалась 15-ть различных выборок. Между каждым экспериментом (изменение статического напряжения) испытуемым давалось время на восстановление t от 15 мин и более. Затем испытуемый погружал кисть в емкость с водой с температурой $T \approx 2-4$ 0С, после чего производилась регистрация ЭМГ после локального холодного воздействия. После каждого охлаждения испытуемым давали время на восстановление от 20 минут и более. Так для каждого испытуемого были получены по 15 выборок ЭМГ в четырех различных состояниях: до локального холодного воздействия при сильном и слабом статическом напряжении и после локального холодного воздействия при двух видах статического напряжения (сильном и слабом).

С помощью ЭВМ производилась визуализация данных, полученных с электронейромиографа, затем строилась временная развертка сигнала, которая преобразовывалась дискретизацией сигнала в некоторые числовые ряды (выборки ЭМГ).

На основе полученного вектора $x(t)=(x_1, x_2)^T$ строились КА динамики поведения $x(t)$ и определялись объемы КА(V_G) по формуле $V_G^{max} \geq \Delta x_1 * \Delta x_2 \geq V_G^{min}$, где Δx_1 – вариационный размах величины ЭМГ, а Δx_2 – размах изменений для $x_2(t)$ скорости изменения ЭМГ. В конечном итоге анализ состояния мышц испытуемых при развитии различных усилий F проводился на основе сравнения площади КА в виде S .

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим результаты исследования и представим их обсуждение в рамках ТХС, т.е. с позиций третьей парадигмы. С помощью ЭВМ производилась визуализация данных, полученных с электромиографа, строилась временная развертка сигнала. Анализ полученных временных рядов x_i для ЭМГ по данным с электромиографа показал, что получаемый сигнал всегда уникален для каждого испытуемого. Однако, при этом сохраняется некоторая закономерность, которая связана с параметрами КА в виде площади S в фазовом пространстве x_1 и x_2

В рамках ТХС мы можем использовать фазовую плоскость при повторении опытов (получать выборки с повторением) и для них строить КА выборок ЭМГ. Однако, полностью уходить от стохастичности пока не следует. Необходимы модификации, внедрение новых методов в комплексе с методами ТХС. Возникает вопрос о целесообразности использования статистических функций распределения $f(x)$ для ЭМГ. Мы наблюдаем их непрерывное изменение при сравнении выборок ЭМГ и любая ЭМГ имеет свой особый закон распределения и свою $f(x)$ для каждого интервала.

Каждый из векторов биосистемы, перемещаясь по осям (x_1 и x_2), образовывал фазовую плоскость, описывающую динамику поведения двумерного вектора $x=(x_1, x_2)^T$, которая и представлена на рис. 1 и рис. 2. Эти области образуют КА, внешний вид которого представлен на рис. 1-В и 2-В. Были рассчитаны КА все 60 выборок для каждого из 18-ти испытуемых при 4-х различных состояниях (для каждого испытуемого были получены 60 выборок (по 15 выборок для каждого состояния)). В результате были установлены определенные закономерности изменения размерностей КА для получаемых выборок ЭМГ. Далее представлены данные для одного испытуемого т.к. для всех испытуемых были получены одинаковые закономерности.

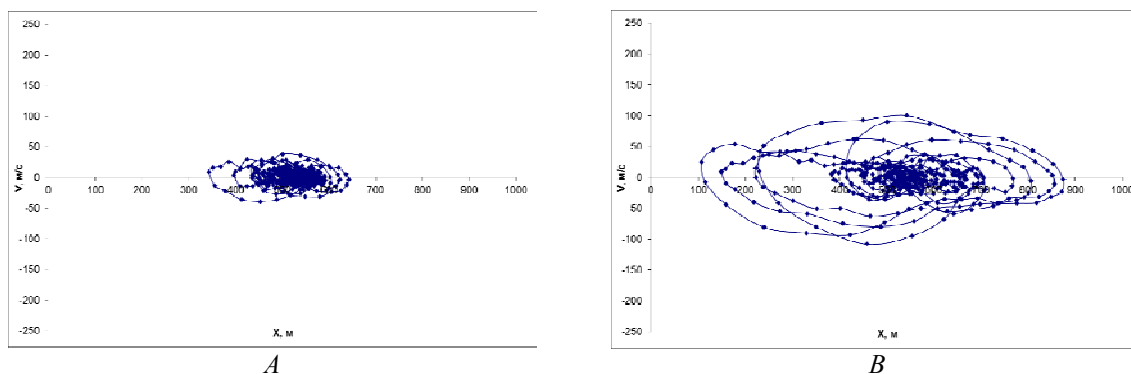


Рис.1. Результаты обработки данных, полученных при слабом напряжении мышцы ($F_1=5$ даН); испытуемый БАН как типичный пример всей группы: *A* – фазовая траектория КА до локального холодного воздействия при слабом статистическом усилии ($F_1=5$ даН) с площадью $S_{1до}=91443$ у.е.; *B* – фазовая траектория КА после локального холодного воздействия при слабом статическом усилии ($F_1=5$ даН) с площадью $S_{1после}=236034$ у.е.

Аналогичный анализ всех испытуемых был проведен при сильном напряжении $F_2=15$ даН. Типичный пример для всех испытуемых представлен на рис. 2 (для испытуемого БАН). Этот рисунок демонстрирует увеличение параметров S_2 для КА при сильной статической нагрузке ($F_2=15$ даН) испытуемого в сравнение с S_1 для КА при слабой статической нагрузке ($F_1=5$ даН).

Как выглядят площадь КА для F_1 и F_2 (на примере одного испытуемого) мы уже представили на рис. 1, 2. Здесь фазовые координаты x_1 – реальные значения биопотенциалов, а $x_2=dx_1/dt=V$ – это скорость их изменения. Очевидно почти четырех кратное увеличение площади S_2 (см. рис. 2-*A*) по отношению к S_1 (рис. 1-*A*). Расчет этих двух значений площадей КА в виде S_1 и S_2 мы производили для многих испытуемых и везде картина одинакова: увеличение силы напряжения мышцы увеличивает площадь КА.

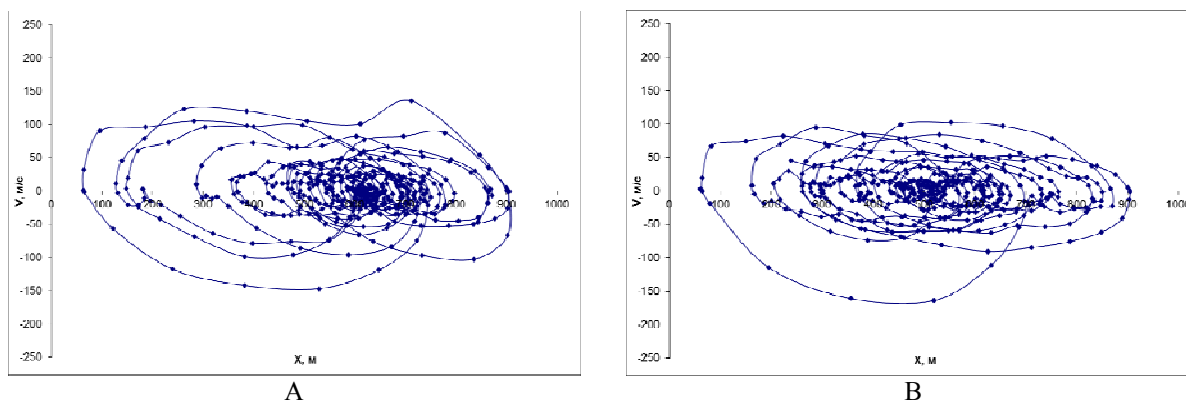


Рис.2. Результаты обработки данных, полученных при слабом напряжении мышцы ($F_2=15$ даН); испытуемый БАН как типичный пример всей группы: *A* – фазовые траектории КА до локального холодного воздействия при сильном статистическом усилии ($F_2=15$ даН) с площадью $S_2=585698$ у.е.; *B* – фазовые траектории КА после локального холодного воздействия при сильном статистическом усилии ($F_2=15$ даН) с площадью $S_2=388384$ у.е.

По результатам экспериментов было получено, что при слабом ($F_1=5$ даН) статическом усилии после холодного воздействия произошло увеличение площади КА в 2,5 раза ($S_{1до}=91443$; $S_{1после}=236034$). Но при сильном ($F_2=15$ даН) статическом усилии после холодного воздействия произошло уменьшение площади КА в 1,5 раза ($S_{2до}=585698$; $S_{2после}=388384$). Для каждого испытуемого наблюдается такая же закономерность, но значения площадей для каждого испытуемого индивидуальны.

Внешний вид фазовых траекторий и площадей КА для F_1 и F_2 (на примере одного опыта) до и после локального холодного воздействия мы уже представили на рис. 1 и 2. Здесь фазовые координаты x_1 – реальные значения биопотенциалов, а $x_2=dx_1/dt=V$ – это скорость их изменения. Очевидно шестикратное увеличение площади при сильном статистическом усилии (см. рис. 1-*A*) по отношению к слабому усилению (рис. 2-*A*). Расчет этих двух значений площадей КА в виде S_1 и S_2 мы производили для многих испытуемых и везде картина одинакова: увеличение силы напряжения мышцы в 3 и более раза увеличи-

вает площадь КА ЭМГ в 3-6 раза и более от исходного (при $F_1=5$ даН и при $F_2=15$ даН). Но при этом на рис. 1 и 2 отображено влияние холода на параметры ЭМГ, так при слабом напряжении ($F_1=5$ даН) наблюдается увеличение площади КА, хотя статистическое усилие оставалось неизменным, тогда как для сильного усилия ($F_2=15$ даН) происходит обратная реакция, площадь КА уменьшилась при том же усилии, но осталась неизменной картина, что после локального холодового воздействия при большем статистическом усилии площадь КА больше даже после локального холодового воздействия.

Анализ полученных данных позволяет нам высказать утверждение, что других способов количественного описания параметров изменения биопотенциалов мышц (ЭМГ) при увеличении силы напряжения мышцы (при $F_2=3 \times F_1$) на сегодня в рамках детерминизма или стохастики нет. Сейчас можно говорить о том, что квазиаттракторы ЭМГ в ФПС являются определенными моделями состояния электрической активности мышц. В рамках стохастики (АЧХ, $A(t)$, $f(x)$ и др.) мы не можем получить модели, которые бы существенно различали эти два состояния мышцы (ЭМГ при F_1 и F_2).

Выводы. Аналог принципа Гейзенберга, является наиболее эффективным и значимым методом оценки состояния ЭМГ испытуемых. Расчет КА используется в фазовых координатах $x_1=x_1(t)$ - реальные значения биопотенциалов мышц и $x_2=dx_1/dt$ - скорость изменения x_1 во времени. В этом двумерном (а в общем случае мы использовали и $x_3=dx_2/dt$, то есть трёхмерное ФПС) фазовом пространстве можно рассчитывать параметры квазиаттракторов (у нас площади S или объёмы $V=\Delta x_1 \cdot \Delta x_2 \cdot \Delta x_3$, где Δx_i - вариационные размахи координаты x_i), которые являются моделями психического состояния испытуемых и физиологического состояния мышцы. Очевидно, что хаотическая динамика ЭМГ не может описываться в рамках стохастики или современной теории детерминированного хаоса, но модели ЭМГ всё-таки можно построить в рамках ТХС (в виде квазиаттракторов). Психофизиология и электрофизиология сейчас получают новый аппарат для сравнения биопотенциалов организма человека, находящегося в разных психических состояниях (различных уровнях организации со стороны ВНД).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №15-41-00034 р_урал_a «Разработка новых информационных моделей и вычислительных алгоритмов для идентификации параметров порядка в описании и прогнозах сложных медико-биологических систем»

Литература

1. Баженова А.Е., Шерстюк Е.С., Мирюгин А.А., Потетюрина Е.С. Метод многомерных фазовых пространств в оценке хаотической динамики тремора в условиях статических нагрузок // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. № 1. Публикация 1-5. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-1/1-5.pdf> (дата обращения 16.03.2016). DOI: 10.12737/18603.
2. Баженова А.Е., Щипицин К.П., Пахомов А.А., Семerez О.Б. Стохастическая и хаотическая оценка треморограмм испытуемого в условиях нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 11–17.
3. Балтикова А.А., Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Горленко Н.П. Многомерная хаотическая динамика тремора в оценке реакции нервно-мышечной системы человека на физическую нагрузку // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 1-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf> (дата обращения 15.04.2013).
4. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 39–45.
5. Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Попов Ю.М., Рассадина Ю.В., Шилиева О.С. Оценка состояния параметров нервно-мышечного кластера в условиях дозированной физической нагрузки // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 2-18. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4772.pdf> (дата обращения 30.04.2014). DOI: 10.12737/3860.
6. Белощенко Д.В., Майстренко Е.В., Королев Ю.Ю., Щипицин К.П. Стохастическая оценка параметров нервно-мышечной системы человека при локальном холодовом воздействии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 37–42.
7. Вохмина Ю.В., Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Филатова О.Е. Измерение параметров порядка на основе нейросетевых технологий // Измерительная техника. 2015. № 4. С. 65–68.
8. Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Зимин М.И., Попов Ю.М. Математические основы глобальной нестабильности биосистем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 1. С. 49–62.
9. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Эльман К.А., Григоренко В.В. Возможности стохастики и теории хаоса в обработке миограмм // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 48–53.
10. Газя Г.В., Соколова А.А., Баженова А.Е., Ярмухаметова В.Н. Анализ и синтез параметров вектора состояния вегетативной нервной системы работников нефтегазовой отрасли // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2012. Т. 11, № 4. С. 886–892.

11. Еськов В.М., Баженова А.Е., Буров И.В., Джалилов М.А. Соотношение между теоремой бернулли и параметрами квазиаттракторов биосистем // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 332.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Башкатова Ю.В., Еськов В.В., Соколова А.А. Системный анализ, управление и обработка информации. Том 12. Тула, 2015.
13. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Моделирование когнитивной и эвристической деятельности мозга с помощью нейроэмуляторов // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 1. С. 62–70.
14. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Ветрова Ю.В., Гуськова-Алексеева О.В. Неспецифические (синтоксические и кататоксические) механизмы адаптации к длительному воздействию холодового раздражителя // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т. 7, № 3-4. С. 100–105.
15. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Хапкина А.В. Диагностика адаптивных процессов у лиц, подверженных длительному холодовому воздействию // Клиническая лабораторная диагностика. 2001. № 11. С. 45.
16. Морозов В.Н., Хапкина А.В., Карасева Ю.В., Хадарцев А.А., Карташова Н.М., Наумова Э.М. Возможности управления течением холодовой травмы активацией синтоксических программ адаптации // Современные наукоемкие технологии. 2004. № 6. С. 94.
17. Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Алиев Н.Ш., Ключ Л.Г. Хаотический анализ биопотенциалов // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 19–26.
18. Филатова О.Е., Проворова О.В., Волохова М.А. Оценка вегетативного статуса работников нефтегазодобывающей промышленности с позиций теории хаоса и самоорганизации // Экология человека. 2014. № 6. С. 16–19.
19. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Два типа подходов в развитии персонализированной медицины // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 81–88.
20. Филатова О.Е., Козлова В.В., Белошенко Д.В., Прасолова А.А. Стохастическая и хаотическая оценка параметров нервно-мышечной системы человека в осенний и весенний периоды года // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 4. С. 42–50.
21. Филатова О.Е., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Сознательное и бессознательное в организации движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 23–30.
22. Филатова О.Е., Русак С.Н., Майстренко Е.В., Добрынина И.Ю. Возрастная динамика параметров сердечно-сосудистой системы населения Севера РФ // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 40–49.
23. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 3. С. 35–45.

References

1. Bazhenova AE, Sherstyuk ES, Miryugin AA, Potetyurina ES. Metod mnogomernykh fazovykh prostranstv v otsenke khaoticheskoy dinamiki tremora v usloviyakh staticheskikh nagruzok [The method of multidimensional phase spaces in the estimation of chaotic tremor dynamics under conditions of static loads]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Mar 16];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-1/1-5.pdf>. DOI: 10.12737/18603.
2. Bazhenova AE, Shchipitsin KP, Pakhomov AA, Semerez OB. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka tremorogramm ispytuemogo v usloviyakh nagruzki [Stochastic and chaotic evaluation of the tremorogram of the subject under conditions of stress]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:11-7. Russian.
3. Baltikova AA, Bazhenova AE, Bashkatova YV, Karpin VA, Gorlenko NP. Mnogomernaya khaoticheskaya dinamika tremora v otsenke reaktzii nervno-myshechnoy sistemy cheloveka na fizicheskuyu nagruzku [The multidimensional chaotic dynamics of a tremor in the evaluation of the response of the human neuromuscular system to physical activity]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Apr 15];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf>.
4. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic dynamics of the parameters of the cardiointervals of the subject before and after physical exertion in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.
5. Bashkatova YV, Karpin VA, Popov YM, Rassadina YV, Shilyaeva OS. Otsenka sostoyaniya parametrov nervno-myshechnogo klastera v usloviyakh dozirovannoy fizicheskoy nagruzki [Evaluation of the state of the parameters of the neuromuscular cluster in conditions of dosed physical activity]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Apr 30];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4772.pdf>. DOI: 10.12737/3860.
6. Beloshchenko DV, Maystrenko EV, Korolev YY, Shchipitsin KP. Stokhasticheskaya otsenka parametrov nervno-myshechnoy sistemy cheloveka pri lokal'nom kholodovom vozdeystvii [Stochastic estimation

of the parameters of the human neuromuscular system under local cold exposure]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;3:37-42. Russian.

7. Vokhmina YV, Es'kov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Izmerenie parametrov poryadka na osnove neyrosetevykh tekhnologiy [Measurement of order parameters based on neural network technologies]. *Izmeritel'naya tekhnika*. 2015;4:65-8. Russian.

8. Gavrilenko TV, Vokhmina YV, Zimin MI, Popov YM. Matematicheskie osnovy global'noy nestabil'nosti biosistem [Mathematical foundations of global instability of biosystems]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2014;1:49-62. Russian.

9. Gavrilenko TV, Gorbunov DV, El'man KA, Grigorenko VV. Vozmozhnosti stokhastiki i teorii khaosa v obrabotke miogramm [The possibilities of stochastics and chaos theory in the processing of myograms]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2015;1:48-53. Russian.

10. Gazyu GV, Sokolova AA, Bazhenova AE, Yarmukhametova VN. Analiz i sintez parametrov vektora sostoyaniya vegetativnoy nervnoy sistemy rabotnikov neftegazovoy otrasli [Analysis and synthesis of the vector parameters of the vegetative nervous system state of workers in the oil and gas industry]. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2012;11(4):886-92. Russian.

11. Es'kov VM, Bazhenova AE, Burov IV, Dzhililov MA. Sootnoshenie mezhdru teoremoy bernulli i parametrami kvaziattraktorov biosistem. [The relation between the Bernoulli theorem and the parameters of quasi-attractors of biosystems.] *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2011;18(3):332. Russian.

12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatov MA, Bashkatova YV, Es'kov VV, Sokolova AA. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii [System analysis, management and information processing]. Tom 12. Tula; 2015. Russian.

13. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatov MA. Modelirovanie kognitivnoy i evre-sticheskoj deyatel'nosti mozga s pomoshch'yu neyroemulyatorov [Modeling of cognitive and Jewish activity of the brain with the help of neuromuscular]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2014;1:62-70. Russian.

14. Morozov VN, Khadartsev AA, Vetrova YV, Gus'kova-Alekseeva OV. Nespetsificheskie (sintoksicheskie i katatoksicheskie) mekhanizmy adaptatsii k dlitel'nomu vozdeystviyu kholodovogo razdrzhitelya [Nonspecific (synthetic and katatoxic) mechanisms of adaptation to the long-term effects of the cold stimulus]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2000;7(3-4):100-5. Russian.

15. Morozov VN, Khadartsev AA, Karaseva YV, Morozova VI, Khapkina AV. Diagnostika adaptivnykh protsessov u lits, podverzhennykh dlitel'nomu kholodovomu vozdeystviyu [Diagnosis of adaptive processes in persons exposed to prolonged cold exposure]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2001;11:45. Russian.

16. Morozov VN, Khapkina AV, Karaseva YV, Khadartsev AA, Kartashova NM, Naumova EM. Vozmozhnosti upravleniya techeniem kholodovoy travmy aktivatsiey sintoksicheskikh programm adaptatsii [Possibilities to manage the course of cold trauma by activation of synthetic programs of adaptation]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*. 2004;6:94. Russian.

17. Filatova DY, Poskina TY, Aliev NS, Klyus LG. Khaoticheskiy analiz biopotentsialov [Potential analysis]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;2:19-26. Russian.

18. Filatova OE, Provorova OV, Volokhova MA. Otsenka vegetativnogo statusa rabotnikov neftegazodobyvayushchey promyshlennosti s pozitsiy teorii khaosa i samoorganizatsii [Assessment of the vegetative status of workers in the oil and gas industry from the standpoint of chaos theory and self-organization]. *Ekologiya cheloveka*. 2014;6:16-9. Russian.

19. Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Dva tipa podkhodov v razvitii personifitsirovannoy meditsiny [Two types of approaches in the development of personalized medicine]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2015;1:81-8. Russian.

20. Filatova OE, Kozlova VV, Beloshchenko DV, Prasolova AA. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka parametrov nervno-myshechnoy sistemy cheloveka v osenniy i vesenniy periody goda [Stochastic and chaotic evaluation of the parameters of the human neuromuscular system in the autumn and spring periods of the year]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2015;4:42-50. Russian.

21. Filatova OE, Zinchenko YP, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Soznatel'noe i bessoznatel'noe v organizatsii dvizheniy [Conscious and unconscious in the organization of movements]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;3:23-30. Russian.

22. Filatova OE, Rusak SN, Maystrenko EV, Dobrynina IYu. Vozrastnaya dinamika parametrov serdechno-sosudistoy sistemy naseleniya Severa RF [Age dynamics of parameters of cardiovascular system of the population of the North of the Russian Federation]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;2:40-9. Russian.

23. Khadartsev AA, Filatova OE, Dzhumagalieva LB, Gudkova SA. Ponyatie trekh global'nykh paradigm v nauke i sotsiumakh [The concept of three global paradigms in science and society]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2013;3:35-45. Russian.

Библиографическая ссылка:

Берестин Д.К., Курманов И.Г., Илюйкина И.В., Камалтдинова К.Р. Квазиаттракторы параметров биоэлектрической активности мышц при холодовом стрессе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-7.pdf> (дата обращения: 21.03.2017). DOI: 12737/25233.

ХАОС И САМООРГАНИЗАЦИЯ В РАБОТЕ НЕЙРОСЕТЕЙ МОЗГА

В.В. ЕСЬКОВ

БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. Кооперация хаоса и самоорганизации имеет двойственную основу, которая выражает общую неопределенность в принципах работы нейросетей мозга. Во-первых, наука уже более ста лет использует детерминистские и стохастические подходы в изучении отдельного нейрона и нейросетей мозга в целом. Модели на основе функционального анализа (уравнение Блэйра, модель Ходжкина – Хаксли, компартментно-кластерная теория нейросетей мозга и многое другое с одной стороны) и различные стохастические подходы в виде нейро-ЭВМ, сетей Питса-Мак-Каллока и т.д. (на основе стохастического подхода) – все это свидетельствует о детерминистско-стохастической доминанте в изучении глобальной проблемы: мозг человека и базовые принципы его функционирования. При этом проблемы мышления и эвристической деятельности мозга обычно дальше морфологии и характера связей между нейронными пулами не уходит. Мы предлагаем другой подход и понимание принципов работы мозга, которые выходят за рамки детерминизма и стохастики, и переводят эту дискуссию в область хаоса и непрерывной самоорганизации. При этом нет статистической устойчивости выборок x_i параметров гомеостаза. Для статистических функций $f(x)$ распределения выборок наблюдается $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$, где j – номер выборки.

Ключевые слова: гомеостаз, теория хаоса-самоорганизации, детерминистско-стохастический подход.

CHAOS AND SELF-ORGANIZATION IN THE NEURAL NETWORKS OF THE BRAIN

V.V. ESKOV

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. There are two interpretations in description of chaos and self organization presenting uncertainty in neuron network of brain. The more than one hundred years we use determinists and stochastic approaches for inverse ligation of separate neuron on neuron networks at all. We know many models which are based on functional analyses (Blair modes, Hodshin-Haely models, compartmental-cluster theory of neuron and different stochastic models (like artificial neuron network-neurocomputer), Pits and Mac-Challock models, etc.). All these models present the global deterministic approaches in modern science. All of these are based on morphological topological connectedness between neurons and pools. We propose new methods which are based on chaotic behavior of neuron networks and new principle of itself organization. For such chaotic (homeostatic) systems we note uninterrupted changing of it statistical distribution function $f(x_i)$. The chaos of $f(x)$ presents the definition: for any i -th sample of x_i we have $f_i(x_i) \neq f_{i+1}(x_i)$, so there is not stochastic stability for such special homeostatic system (third type of system in the nature).

Key words: homeostasis, theory of chaos self-organization, deterministic and stochastic approach.

Введение. В рамках *детерминистского и стохастического подхода* (ДСП) современная наука достигла определенных успехов. Однако всегда за кадром в этих исследованиях оставалась проблема хаотической динамики наблюдаемых биоэлектрических процессов. Всегда считалось, что процессы возбуждения отдельных нейронов и пулов – это объект ДСП, стохастики. При этом специалисты по изучению мозга на уровне подсознания чувствовали, что повторить любой процесс в нейросетях мозга в рамках ДСП весьма проблематично. Впервые открыто и аргументировано на это указал в 1947 г. Н.А Бернштейн, который выдвинул гипотезу: «Повторение без повторения» в системах организации движений. Но это была только гипотеза, без должного количественного изучения [4, 14, 20, 24].

Одновременно, столетиями биологи и медики были уверены в морфологической повторяемости структур мозга. Упорно создавалась иллюзия, что морфологически структуры мозга вроде повторяются (для этого существует анатомия и атласы мозга), а раз это так, то и функции мозга тоже вроде должны повторяться. Но это – иллюзии и утверждения из области гипотез (например, утверждение: я внешне похож на А. Эйнштейна, значит я тоже умный человек). Морфологическая устойчивость и схожесть структур мозга автоматически переносилась и на якобы одинаковое устройство функций и регуляций в нейросетях мозга. Десятилетиями нейрофизиология изучала связи между ядрами, различными структурами мозга и при этом возникала вторая иллюзия о якобы каких-то знаниях о функциях мозга. Если морфоло-

гия подобна и функции нейросетей тоже подобны (одинаковы), то мы были глубоко уверены, что зная морфологию (структуру мозга) и характер связей между структурами (ядрами, группами нейронов), мы знаем все о работе мозга. Морфофункциональная организация мозга сейчас является основой неврологии, нейробиологии, психологии и др. наук. Последние годы активно привлекаются новейшие методы сканирования структур мозга, находящегося в разных условиях. Возникают даже новые гипотезы о работе мозга, новое знание о строении и функции мозга, его отделов, проводящих путях, системах регуляции и управления. Подчеркнем, что теория Н.А. Бернштейна об организации движения – это морфофункциональная теория [9-13, 21].

Однако при этом никто не задает элементарного вопроса о повторяемости этих связей и регистрируемых процессах возбуждения. Есть ли какая-либо возможность повторить тот или иной вид возбуждения, ту или иную выборку *электроэнцефалограммы* (ЭЭГ) или *электронейрограммы* (ЭНГ)? Что и как можно повторить и до какой степени повторяются ЭЭГ и ЭНГ в нейросетях мозга? Следуя сомнениям Бернштейна относительно повторяемости движений, можно гипотетически говорить о не повторяемости ЭЭГ и ЭНГ, но что из этого следует для нейрофизиологии, психологии и всей науки? О какой повторяемости может идти речь, если мы изучаем гомеостатичный мозг, находящийся в спокойном состоянии (релаксации) и в якобы неизменном морфологическом состоянии? [1-6].

Что такое аналог принципа неопределенности Гейзенберга в биологии? За 70 лет с момента опубликования работы Н.А. Бернштейна никто не пытался решить проблему «Повторение без повторений», а если она и возникла, то оставалась без ответа. Доминировала догма естествознания: все процессы (включая работу мозга) можно описывать в рамках функционального анализа или с позиции стохастичности. Достаточно построить уравнение или найти статистическую функцию распределения $f(x)$ и мы уже обладаем полной информацией о процессе. Это фундаментальная догма всего современного естествознания и всех наук о мозге сейчас стала скорее гипотезой, чем реальностью. Первые сомнения зародил Н.А. Бернштейн в 1947 г. в связи с изучением организации движений. С позиции ДСП (в частности стохастичности) любой акт движения не может быть произвольно статистически повторен. Все происходит без повторений уже с позиции стохастичности и тем более в рамках функционального анализа. В психологии установлен эффект Еськова-Зинченко, который доказывает статистическую неустойчивость любого акта движения в биомеханике. И это, как оказалось, касается и произвольных, и произвольных движений [1, 3, 5, 6, 13-16, 20-23].

Будете ли вы регулярно дышать (сознательно) или дышать во сне (бессознательно), но повторить любой акт вдоха или выдоха в рамках стохастичности весьма затруднительно. Все происходит хаотично «без повторений», как предполагал Н.А. Бернштейн в 1947 г., однако, степень этого хаоса никто не измерял и не моделировал. Нет количественных данных в этой области с позиции современной науки, мы остаемся в рамках стохастической догмы об устойчивости (стохастической) в системах регуляции движений, в работе нейросетей мозга. Центральная догма (или иллюзия?) естествознания продолжает доминировать во всех нейронауках. Мы все измеряем в рамках стохастичности или даже в рамках функционального анализа [6-12, 23].

Теоретическая биофизика с момента своего возникновения постоянно пытается найти аналоги поведения сложных *биологических динамических систем* (БДС) и объектов неживой природы. Для подтверждения этого достаточно вспомнить фундаментальное выступление *A.V. Hill*. Имеются и некоторые итоговые издания, которые ещё в 30-х годах 20-го столетия представляли подобные аналогии между физическими системами и БДС. Существенно, что в этих многочисленных попытках существует очень мало примеров установить аналогии между объектами квантовой механики и БДС. В настоящей работе вводится принцип неопределенности для сложных БДС (*complexity*), который является некоторым аналогом соотношения Гейзенберга. Однако проблема неопределенности динамики поведения объектов микромира может реально иметь некоторые общие корни с объектами макромира, например со сложными биосистемами [4, 9-11, 22, 23].

На это обращал внимание и *M. Gell-Mann* в своём известном обращении по проблеме неопределённости для *complexity*. Принципиальная непредсказуемость и неповторимость динамики поведения сложных динамических систем обусловлена особыми свойствами сложных БДС, которые мы сейчас определяем как *системы третьего типа* (СТТ). В современной теоретической биофизике СТТ определяют как *complexity*, но при этом нет строгого определения этих систем и их свойств [9, 23].

Первые попытки ввести некоторые понятия о СТТ были выполнены 65 лет назад *Warren Weaver* в его известной публикации «*Science and complexity*». Однако, вводя понятие организованной сложности *W. Weaver* тогда не выполнил систематизацию таких объектов, их основных свойств и, главное, не предложил методов и моделей для их описания. Традиционные физические подходы в биофизике на уровне *complexity*, как это и представлял в 50-х годах 20-го века *A. Hill*, не дали нужных результатов из-за особых свойств СТТ. Многочисленные попытки *H. Haken* и *I.R. Prigogine* в области синергетики и теории *complexity* также закончились безрезультатно в плане выделения особого математического аппарата и особых моделей для описания *complexity* с самоорганизацией. Более того, сам Пригожин в предсмертной

статье «*The Die is not Cast*» особым образом выделил системы в природе, которые современная наука не изучает и не описывает. Речь идёт об уникальных системах, без их повторения в пространстве и времени. Однако, именно эти системы и составляют основные объекты в биологии и медицине [6-12].

Во-первых, все СТТ (*complexity* в трактовке Пригожина-Хакена) не имеют точек покоя в традиционном ДСП. Например, для СТТ никогда их вектора состояния системы (ВСС) $x=x(t)$ не сможет продемонстрировать стационарного режима в виде $dx/dt=0$. Для любой СТТ их ВСС в фазовом пространстве состояний (ФПС) испытывает непрерывное и хаотическое движение. Это движение (как и движение электрона в условиях энергетических ограничений, например, в потенциальной яме или на определённом энергетическом уровне в атоме) ограничено определёнными рамками, накладываемыми на фазовые координаты. Таким образом, СТТ не имеет стационарных режимов в аспекте ДСП, но их движение в ФПС ограничено.

Во-вторых, в биомеханике такими фазовыми координатами являются положение конечности (пальца при постуральном треморе) по отношению к регистрирующему датчику – $x_1 = x_1(t)$ и скорость перемещения конечности $x_2 = x_2(t) = dx_1/dt$. На фазовой плоскости вектора $x=(x_1, x_2)^T$ можно построить фазовые траектории, которые всё-таки будут иметь определённые границы в пределах фазового пространства. Эти границы образуют некоторую область в ФПС, которая характеризует физиологическое (психическое) состояние субъекта (испытуемого) и которую мы будем обозначать как квазиаттрактор (КА), объём которого (V_G) является важной характеристикой объекта и он используется сейчас нами в биологии, психологии и медицине для диагностики функций организма испытуемого [17-19]. Таким образом, КА – важная характеристика любой СТТ (*complexity*), динамики поведения их ВСС [2, 4, 12-14, 20].

Это особый тип систем, которые находятся в непрерывной хаотической динамике и для которых отсутствует возможность какого-либо прогноза в будущем их конечного состояния $x(t_k)$. Именно это пытался сказать М. Гелл-Манн в своём обращении, но только в отношении физических систем. У этих особых СТТ наряду с особым хаосом имеются и механизмы самоорганизации. Поэтому мы разрабатываем новые методы описания СТТ (отличных от детерминистских и стохастических систем), которые базируются на новой теории хаоса-самоорганизации (ТХС), которая включает в себя 5 принципов организации СТТ: компартиментно-кластерное строение [5-7, 14-19], свойство «мерцания» СТТ (когда непрерывно $dx/dt \neq 0$), эволюцию СТТ и их телеологическое движение к некоторому конечному КА, наконец, возможность выхода не только за 3 сигмы, но и за 10, 20-ть сигм, что в стохастике исключено полностью. Последнее свойство гигантских отклонений от координат центра КА характерно только для БДС. Технические или физические системы в этом случае просто прекращают своё существование. Однако, в квантовой механике такие эффекты имеют место в виде туннельных эффектов: частица может преодолеть потенциальный барьер (выйти из ядра, например) и даже возвратиться обратно.

Почему стохастика неприменима к системам третьего типа? Прежде всего, отметим, что постуральный тремор и теппинг всегда рассматривались как примеры произвольных и произвольных движений. Однако, с позиций механики, с позиций ТХС, оба этих движения не могут числиться произвольными движениями, т.к. они с механической точки зрения (и с позиций ТХС) выполняются произвольно. Иными словами повторную траекторию тремора или теппинга воспроизвести невозможно! Любой динамический отрезок (траектория пальца в пространстве) для координат $x_1(t)$ и $x_2(t)$ в фазовом пространстве неповторим и невозпроизводим. Это движение хаотическое, но в пределах ограниченных объёмов ФПС (квазиаттракторов). Квазиаттрактор можно повторить и он может изучаться в ТХС [1-6, 12-16].

Число выполненных нами биомеханических измерений и измерений параметров кардиоинтервалов (КИ) превышает двадцать тысяч измерений. Здесь КИ – это временной отрезок τ между последовательными сокращениями сердца и это – переменная величина $x_1(t)$, которая тоже имеет свою скорость $x_2 = dx_1/dt$ и ускорение $x_3 = dx_2/dt$. И для движения пальца, и для работы сердца мы имеем одинаковые (с физической точки зрения) фазовые пространства с размерностью $m=3$ (т.е. имеем ВСС $x=x(t)=(x_1, x_2, x_3)^T$), а в более упрощённом виде мы используем только фазовую плоскость вектора $x=x(t)=(x_1, x_2)^T$.

В рамках сравнения эффективности двух подходов методами стохастики и ТХС были выполнены вычисления параметров распределения треморограмм (первоначально с позиций стохастики). При этом нами были установлены следующие закономерности. Во-первых основные измерения, выполненные у одного (каждого) испытуемого при разбиении общего отрезка регистраций треморограммы длительностью $\tau=5$ сек (этот интервал τ разбивался на 3 отрезка τ_i , т.е. $\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 = \tau_{\text{общ}} = \tau$) на интервалы $\tau_1 = \tau_2 = \tau_3$, показали отсутствие возможности рассматривать эти участки треморограмм как нормальное распределение. В редких случаях, когда на всех трёх участках τ_i можно было использовать нормальное распределение, параметры этих распределений Гаусса не удовлетворяли условию отнесения этих выборок к одной (общей) генеральной совокупности. Каждый участок τ_i представлял свою (особую) функцию распределения для конкретного испытуемого на каждом отрезке τ_i общего интервала в 1 сек. Более того, при других измерениях у этого же испытуемого (в следующие 5 сек) результат был аналогичным, т.е. распределение постоянно изменяется (параметрическое – непараметрическое), функции распределения также изменяются и отличаются на каждом измеренном интервале [6-14].

В следующие интервалы времени всё будет другим, и достоверную информацию от статистических методов обработки подобных сигналов мы не получим. Все эти данные непрерывно изменяются. Традиционная ДСП-наука для подобных систем оказывается практически неэффективной. И.Р. Пригожин это подчеркивал особым образом, говоря об уникальных системах. Для выхода из создавшегося положения мы ввели для биосистем аналог принципа неопределенности Гейзенберга и постулировали, что ВСС хаотически и непрерывно движется внутри некоторых КА, а статистические функции (и их характеристики) непрерывно мерцают [19-26].

Расчет объемов КА мы производим исходя из его определения: *квазиаттрактор* – ненулевое подмножество Q фазового n -мерного пространства D ($l = 1, m$) динамической биологической системы, являющееся объединением всех значений $f^l(t)$ состояния биологической динамической системы на конечном отрезке времени $[t_j, \dots, t_e]$ ($j \ll e$, где t_j — начальный момент времени, а t_e — конечный момент времени состояний БДС):

$$Q = \bigcup_{l=1}^m \bigcup_{i=j}^e f^l(t_i), Q \neq 0, Q \in D, \quad (1)$$

где m – количество пространственных измерений.

В качестве основной меры квазиаттрактора используется объем V_G области Q m -мерного пространства, внутри которого заключены все значения $f^l(t)$ состояния биологической динамической системы в промежутке времени $[t_j, \dots, t_e]$:

$$V_G = mes(Q) = \prod_{l=1}^m (\max(f^l(t_j), \dots, f^l(t_e)) - \min(f^l(t_j), \dots, f^l(t_e))). \quad (2)$$

Оказалось, что V_G может характеризовать норму и патологию, экологический стресс и состояние психических функций человека. Более того, там, где статистика не показывает различий, параметры квазиаттракторов демонстрируют существенные отличия и служат мерой эффективности лечебных мероприятий или степени физической (психической) нагрузки.

Заключение. В живой природе существует огромное количество особых систем *третьего типа*, которые невозможно описать и прогнозировать в рамках детерминистских и стохастических (вероятностных) подходов.

Для таких СТТ справедлив некоторый аналог принципа Гейзенберга, когда интервалы изменений для каждой фазовой координаты Δx_i укладываются внутри некоторого ограниченного объема фазового пространства состояний $V_G^{max} \geq \prod_{i=1}^m \Delta x_i$, где Δx_i – интервалы, внутри которых каждая x_i хаотически и непрерывно движется.

Параметры *квазиаттракторов* являются индивидуальной характеристикой исследуемой биосистемы и могут быть использованы в биологии, психологии, медицине для изучения статуса биообъекта (организма человека). Они характеризуют норму или патологию, реакцию организма на различные воздействия (в спорте, медицине и т.д.).

Биосистемы (организм человека) обладают особыми пятью свойствами и одно из них (эволюция организма) требует мониторинга параметров КА (желательно непрерывно).

Литература

1. Балтикова А.А., Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Горленко Н.П. Многомерная хаотическая динамика тремора в оценке реакции нервно-мышечной системы человека на физическую нагрузку // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 1-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf> (дата обращения 15.04.2013).
2. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 39–45.
3. Веракса А.Н., Горбунов Д.В., Шадрин Г.А., Стрельцова Т.В. Эффект Еськова-Зинченко в оценке параметров теппинга методами теории хаоса и самоорганизации и энтропии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 17–24.
4. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем -альтернатива теории А.М. Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т.18, № 3. С. 336.
5. Еськов В.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Журавлева О.А. Complexity и эмерджентность в представлениях Пригожина И.Р. и третьей парадигмы // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 59–67.
6. Еськов В.М., Филатова О.Е., Проворова О.В., Химикова О.И. Нейроэмуляторы при идентификации параметров порядка в экологии человека // Экология человека. 2015. № 5. С. 57–60.

7. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Еськов В.В. Эффект Еськова – Зинченко опровергает представления I.R. Prigogine, J.A. Wheeler и M. Gell-Mann о детерминированном хаосе биосистем – complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 34–43.
8. Еськов В.М., Филатова О.Е. Философия и наука в целом на пути нового понимания гомеостатических систем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 4. С. 65–73.
9. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А., Смагина Т.В., Данилов А.Г., Хадарцева К.А. Биоинформационный анализ саногенеза и патогенеза при гирудорефлексотерапии на СЕВЕРЕ РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 2. С. 464–467.
10. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей вегетативной нервной системы жителей ЮГРЫ // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, № 5. С. 120–123.
11. Зилов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
12. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
13. Русак С.Н., Козупица Г.С., Филатова О.Е., Еськов В.В., Шевченко Н.Г. Динамика статуса вегетативной нервной системы у учащихся младших классов в погодных условиях г. Сургута // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 4. С. 92–95.
14. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте). Том IV. Тула. 2003. 238 с.
15. Стёпин В.С., Еськов В.М., Буданов В.Г. Новые представления о гомеостазе и эволюции // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 52–58.
16. Филатов М.А., Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю. Понятие произвольных движений с позиций эффекта Еськова-Зинченко в психофизиологии движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 24–32.
17. Филатова О.Е., Проворова О.В., Волохова М.А. Оценка вегетативного статуса работников нефтегазодобывающей промышленности с позиции теории хаоса и самоорганизации // Экология человека. 2014. № 6. С. 16–19.
18. Филатова О.Е., Козлова В.В., Белощенко Д.В., Прасолова А.А. Стохастическая и хаотическая оценка параметров нервно-мышечной системы человека в осенний и весенний периоды года // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 4. С. 42–50.
19. Филатова О.Е., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Сознательное и бессознательное в организации движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 23–30.
20. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика. Тула, 2011. 231 с.
21. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 3. С. 35–45.
22. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. № 1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015). DOI: 10.12737/10410.
23. Bernstein N. The coordination and regulation of movements. London: Pergamon, 1967
24. Betelin V.B., Eskov V.M., Galkin V.A., Gavrilenko T.V. The principle of uncertainty in the dynamics of the behavior of complex homeostatic systems // Doklady Mathematics. 2015. №472(6).
25. Es'kov V.M., Filatova O.E. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes // Biophysics. 1999. Vol. 44, №3. P. 518–525.
26. Vokhmina Y.V., Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Filatova O.E. Medical and biological measurements: Measuring order parameters based on neural network technologies // Measurement Techniques. 2015. №58 (4). A018, P. 65–68.

References

1. Baltikova AA, Bazhenova AE, Bashkatova YV, Karpin VA, Gorlenko NP. Mnogomernaya khaoticheskaya dinamika tremora v otsenke reaktcii nervno-myshechnoy sistemy cheloveka na fizicheskuyu nagruzku [The multidimensional chaotic dynamics of a tremor in the evaluation of the response of the human neuromuscular system to physical activity]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Apr 15];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4341.pdf>.

2. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic dynamics of the parameters of the cardiointervals of the subject before and after physical exertion in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.
3. Veraksa AN, Gorbunov DV, Shadrin GA, Strel'tsova TV. Effekt Es'kova-Zinchenko v otsenke parametrov teppinga metodami teorii khaosa i samoorganizatsii i entropii [The effect of Eskova-Zinchenko in the estimation of the thermic parameters by the methods of the theory of chaos and self-organization and entropy]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:17-24. Russian.
4. Dudin NS, Rusak SN, Khadartsev AA, Khadartseva KA. Novye podkhody v teorii ustoychivosti biosistem -al'ternativa teorii Lyapunova AM. [New approaches in the theory of the stability of biosystems-an alternative to the theory of Lyapunov AM.]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):336. Russian.
5. Es'kov VV, Filatov MA, Filatova DY, Zhuravleva OA. Sompleksity i emerdzhentnost' v predstavleniyakh Prigozhina I.R. i tret'ey paradigme [In the representations of Prigogine I.R. And the third paradigm]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:59-67. Russian.
6. Es'kov VM, Filatova OE, Provorova OV, Khimikova OI. Neyroemulyatory pri identifikatsii parametrov poryadka v ekologii cheloveka. [Neuromuscents in the identification of order parameters in human ecology.] Ekologiya cheloveka. 2015;5:57-60. Russian.
7. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatov MA, Es'kov VV. Effekt Es'kova – Zinchenko oprovergaet predstavleniya IR. Prigogine, JA. Wheeler i M. Gell-Mann o determinirovannom khaose biosistem – complexity [The effect of Eskova - Zinchenko refutes the idea]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):34-43. Russian.
8. Es'kov VM, Filatova OE. Filosofiya i nauka v tselom na puti novogo ponimaniya gomeostaticheskikh sistem. [Philosophy and science as a whole on the road to a new understanding of homeostatic systems.] Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;4:65-73. Russian.
9. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na SEVERE R F [Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na SEVERE R F]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.
10. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhattraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhitel'ey YuGRY [Matrices of intertractor distances in estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy kliniche-skooy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.
11. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhdenie effekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA []. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.
12. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostaticheskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexities)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.
13. Rusak SN, Kozupitsa GS, Filatova OE, Es'kov VV, Shevchenko NG. Dinamika statusa vegetativnoy nervnoy sistemy u uchashchikhsya mladshikh klassov v pogodnykh usloviyakh g. Surguta [Dynamics of the vegetative nervous system status in primary school children in weather conditions in Surgut]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):92-5. Russian.
14. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Tom IV. Tula; 2003. Russian.
15. Stepin VS, Es'kov VM, Budanov VG. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyutsii [New ideas about homeostasis and evolution]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:52-8. Russian.
16. Filatov MA, Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TYu. Ponyatie proizvol'nykh dvizheniy s pozitsiy effekta Es'kova-Zinchenko v psikhofiziologii dvizheniy [The concept of arbitrary movements from the position of the Eskova-Zinchenko effect in the psychophysiology of movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:24-32. Russian.
17. Filatova OE, Provorova OV, Volokhova MA. Otsenka vegetativnogo statusa rabotnikov neftegazodobyvayushchey promyshlennosti s pozitsii teorii khaosa i samoorganizatsii [Assessment of the vegetative status of workers in the oil and gas industry from the standpoint of chaos theory and self-organization]. Ekologiya cheloveka. 2014;6:16-9. Russian.
18. Filatova OE, Kozlova VV, Beloshchenko DV, Prasolova AA. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka parametrov nervno-myshechnoy sistemy cheloveka v osenniy i vesenniy periody goda [Stochastic and chaotic evaluation of the parameters of the human neuromuscular system in the autumn and spring periods of the year]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;4:42-50. Russian.

19. Filatova OE, Zinchenko YP, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Soznatel'noe i bessoznatel'noe v organizatsii dvizheniy [Conscious and unconscious in the organization of movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:23-30. Russian.

20. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]. Tula; 2011. Russian.

21. Khadartsev AA, Filatova OE, Dzhumagalieva LB, Gudkova SA. Ponyatie trekh global'nykh paradigm v nauke i sotsiumakh [The concept of three global paradigms in science and society]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;3:35-45. Russian.

22. Khadartsev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA. Pyat' printsipov funktsionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [Five principles of functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>. DOI: 10.12737/10410.

23. Bernstein N. The coordination and regulation of movements. London: Pergamon; 1967.

24. Betelin VB, Eskov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. The principle of uncertainty in the dynamics of the behavior of complex homeostatic systems. Doklady Mathematics. 2015;472(6).

25. Es'kov VM, Filatova OE. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes. Biophysics. 1999;44(3):518-25.

26. Vokhmina YV, Eskov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Medical and biological measurements: Measuring order parameters based on neural network technologies. Measurement Techniques. 2015;58(4):A018:65-8.

Библиографическая ссылка:

Еськов В.В. Хаос и самоорганизация в работе нейросетей мозга // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-8.pdf> (дата обращения: 21.03.2017). DOI: 12737/25234.

ГРАНИЦА ПРИМЕНИМОСТИ ТЕОРЕМЫ ГЛЕНСДОРФА-ПРИГОЖИНА В ОПИСАНИИ
БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Т.В. ГАВРИЛЕНКО, Д.В. ГОРБУНОВ, Б.Р. ГИМАДИЕВ, А.А. ЧЕРТИЩЕВ

БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»,
ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. Скорость эволюции $v(t)$ разных систем различна, но механизмы и количественные закономерности при этом могут быть похожими. Для таких разных биосистем мы сейчас предлагаем новый формальный математический аппарат, который бы описывал все эти процессы. Сейчас для сложных, многокомпонентных систем, у которых размерность m фазового пространства состояний велика ($m \gg 1$), не существует интегративных методов расчета скорости эволюции в рамках теории, разработанной И.Р. Пригожиным и П. Гленсдорфом. Термодинамический подход в оценке эволюции оказался неэффективным для систем третьего типа. При этом на уровне молекулярных систем он выполняется – работает известная теорема И.Р. Пригожина (Нобелевская премия за термодинамику неравновесных систем). Показано, что при изменении состояния функциональной системы человека энтропия E измеренного сигнала не изменяется.

Ключевые слова: гомеостаз, тремор, термодинамика неравновесных систем, энтропия Шеннона

LIMIT OF APPLICABILITY THE THEOREM OF GLANSDORF-PRIGOGINE
IN THE DESCRIBING OF BIOMECHANICS SYSTEMS

T.V. GAVRILENKO, D.V. GORBUNOV, B.R. GIMADIEV, A.A. CHERTISHCHEV

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. The speed of the evolution of $v(t)$ of different systems is different, but the mechanisms and quantitative patterns may be similar. For different biological systems, the authors should have a new formal mathematical apparatus, which describes all these processes. Now for complex multi-component systems in which the dimension of the phase space of States is large, $m \gg 1$, there is no integrative methods for calculating of the speed of evolution in the framework of the theory which was developed by I. R. Prigogine and P. Glansdorf. Thermodynamic approach to estimation of the evolution has been effective for systems of third type. In the case as the level of molecular systems it runs – has a famous theorem of I. R. Prigogine (Nobel Prize for thermodynamics of non-equilibrium systems) may be used for such systems. It was proved that the changing of functional system didn't provide the registration changing of signal as an entropy E parameters.

Key words: homeostasis, tremor, thermodynamics of non-equilibrium systems, the Shannon entropy

Введение. Создатели *термодинамики неравновесных систем* (ТНС) и её основоположник И.Р. Пригожин активно пытались описывать реальные биосистемы – *complexity* в рамках понятий: энтропия E , скорость прироста энтропии $P=dE/dt$, устойчивость стационарных состояний и эволюция. Для многих систем (процессов) была доказана теорема (принцип) минимального производства энтропии ($dP/dt \leq 0$), т.е. для скорости P изменения энтропии (E) в виде $P=dE/dt$ при $E=max$. Однако, для нелинейных процессов и особых *систем третьего типа* (СТТ), которые сейчас обозначают как *complexity*, такое неравенство может и не выполняться и тогда общий критерий эволюции термодинамических систем Пригожина-Гленсдорфа (в виде $d_e P/dt \leq 0$) может тоже не выполняться. Тогда возникает задача оценки скорости эволюции и её направления для нелинейных биосистем, которые мы сейчас определяем как СТТ [1-7, 10-15].

Поскольку Ф. Шлегль показывает, что вторая вариация энтропии E находится в тесной связи с информацией, которая получается при переходе из состояния с вероятностью P_i в состояние с вероятностью P_i^1 ($K(P_i, P_i^1) = \sum P_i \ln(P_i/P_i^1)$), то предлагается использовать эту функцию K в качестве функции Ляпунова. Тогда возникает критерий устойчивости Шлегля в виде $dK/dt \leq 0$. Однако, критерий устойчивости Ляпунова остаётся базовым в теории устойчивости сложных, неравновесных систем, особенно это касается систем с аналитической возможностью описания их динамики. Для СТТ практически сейчас нет таких моделей и поскольку СТТ невозможно относить к описываемым аналитически линейным и нелинейным (в традиционном смысле) системам, то возникает проблема оценки устойчивости и эволюции в новой интерпретации именно для СТТ [1-7, 21-23].

При этом остаются дискуссионными вопросы определения для СТТ обобщенных сил и потоков, которые так эффективно используются в ТНС и в термодинамике живых систем, в частности, на молекулярном уровне. Так как определение этих сил и потоков экспериментально для сложных СТТ весьма затруднительно, то тогда прямые термодинамические расчеты для СТТ-*complexity* выполнить весьма сложно. Остается единственный аналитический вариант решения задач такого уровня – это прямой расчет энтропий E и их анализ в оценке стационарных состояний. Одновременно возникает и проблема индикации ухода СТТ от этих стационарных состояний. Она осложняется тем, что как мы показали ранее [7-14] с позиций стохастики для ССТ нет понятия стационарности (все статистические функции $f(x)$ любых координат x_i всего вектора состояния системы $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ получаемых подряд выборок хаотически изменяются в гомеостазе) [11, 15-17]. В психофизиологии это получило наименование эффект Еськова-Зинченко, который дает количественное описание гипотезы Н.А. Бернштейна в биомеханике («повторение без повторов») [18].

Стохастический и хаотический подход в оценке треморограмм. Для количественного сравнения теории И.Р. Пригожина (ТНС) и реальных процессов динамики $x(t)$ для СТТ, мы сейчас используем ряд новых методов, основанных на расчетах матриц парного сравнения выборок x_i и квазиаттракторов (КА). При этом особая проблема возникает с самим понятием – стационарный режим СТТ [1-9]. В рамках этих новых подходов [5-10] мы пошли путем сравнения значений энтропии для биосистем – *complexity* в различных режимах их функционирования. Ожидалось, что в стационарных режимах СТТ энтропия E не будет изменяться, а при эволюции E должна изменяться. В целом, что следует понимать под стационарностью и эволюцией для сложных регуляторных биосистем, например, функциональных систем организма (ФСО) человека в интерпретации П.К. Анохина? Можно ли регистрировать количественное изменение в состоянии психики (психических процессов) в психологии? Что считать неизменным состоянием ФСО или состояния психики человека? Какие критерии для этого нужны? Поскольку в психофизиологии можно судить о состоянии психики по параметрам ФСО, то эта задача может быть общей и для физиологии, и для психологии на основе оценки стационарных режимов или эволюции параметров ФСО в условиях различных воздействий на человека. Если мы имеем конкретные числовые значения параметра x_i , то мы можем регистрировать и изменение ФСО, и изменения психического состояния человека [16-20]. Возникла возможность перевести психофизиологию в разряд точных, моделируемых наук даже на фоне общей неопределенности в изменении психики человека, которая доказывается методами стохастики [1-6].

При квантовании треморограмм мы получали некоторые выборки $x_i=x_i(t)$, которые представляли положение пальца в пространстве по отношению к датчику регистрации координаты x_i (положение пальца в пространстве) в виде выборок треморограмм x_i . Далее $x_i(t)$ дифференцировался и получался вектор $x(t)=(x_1, x_2)^T$. Установка для регистрации x_i включала в себя токовихревой датчик, усилители сигнала, АЦП и ЭВМ, которая кодировала и сохраняла информацию.

Таблица 1

Матрица парного сравнения выборок треморограмм испытуемого ГДВ (число повторов $N=15$), использовался критерий Вилкоксона (уровень значимости $p<0.05$, число совпадений $k=3$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.02	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
13	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

В начале исследования были рассчитаны матрицы парного сравнения для 15 серий исследований по 15 выборок в каждой серии. Как типовой пример одной из таких матриц парного сравнения выборок треморограмм одного и того же испытуемого (число повторов $N=15$) полученную с помощью не параметрического критерия Вилкоксона представлена в табл. 1, здесь число совпадений $k=3$, т.е. из всех возможных пар сравнения (всего 105 пар) только 3 пары можно отнести к одной генеральной совокупности, остальные 102 пары разные. Очевидно, что возможность «совпадения» выборок очень невелика, практически все выборки разные и это является особенностью СТТ, для тремора всегда число совпадение очень невелико. Более того при повторных проведениях исследования 15 раз по 15 выборок, число совпадений k незначительно изменяется и всегда из всевозможных 105 пар имеем 3-7% совпадений.

Так же для полученных 225 выборок тремора от одного испытуемого были рассчитаны параметры КА. При анализе данных результаты исследования были разбиты на 15 серий испытаний по 15 выборок в каждой серии. В результате проделанных расчетов можно сказать, что средние значения каждой серии изменяются от 1.33×10^{-8} до 2.86×10^{-8} . Согласно результатам полученным при парном сравнении каждой серии испытания, число совпадений выборок площадей КА $k=68$, т. е. 37 пар разные, а остальные 68 пар можно отнести к одной генеральной совокупности. Аналогичным образом рассчитывались объемы КА и парно сравнивались все со всеми. Полученные результаты очень близки к результатам для площадей S КА, число совпадений при парном сравнении выборок объемов КА несколько выше, здесь $k=72$.

Энтропийный подход в оценке треморограмм. Использовался один из методов стохастики в виде расчета значения энтропии Шеннона. Энтропия Шеннона связана с распределением вероятностей амплитуд колебаний движения. Фактически, это мера упорядоченности выборок x_i – компонент вектора состояния системы $x(t)$ в фазовом пространстве состояний (ФПС). Формальное определение энтропии для независимых случайных событий x с n возможными состояниями (от 1 до n , p – функция вероятности) рассчитывается по формуле: $E = -\sum p_i \log_2 p_i$, где p – функция вероятности. Производилось сравнение значений E с особенностями функциональных состояний [5-11].

Эта процедура нами сейчас выполнена только для одной координаты $x_1(t)$, а вторая координата (скорость) $x_2=dx_1/dt$ входила в вектор $x=(x_1, x_2)^T$. Этот $x(t)$ совершал непрерывные хаотические движения в таком двумерном ФПС. Само это движение у нас оценивалось в рамках расчета энтропией E и параметров КА. Значения энтропии Шеннона E рассчитывались для всех 225 выборок треморограмм. В табл. 2 представлены значения для 15-ти выборок треморограмм, как типовой пример без нагрузки ($P_1=0$ H) и с нагрузкой ($P_2=3$ H).

Таблица 2

Результаты статистической обработки динамики поведения E – энтропии Шеннона для тремора конечности одного и того же человека (число повторов $N=15$) без нагрузки ($P_1=0$) и с нагрузкой ($P_2=3$ H)

	E_1 без нагрузки	E_2 с нагрузкой $P_2=3$ H
1	3.322	3.322
2	3.322	3.322
3	3.122	3.122
4	3.122	2.922
5	3.322	2.922
6	2.922	3.322
7	3.322	2.922
8	3.122	3.322
9	3.322	3.122
10	2.922	2.922
11	3.322	3.322
12	2.922	3.322
13	2.846	3.322
14	3.322	3.322
15	2.922	2.846
<E>	3.143	3.157
Критерий Вилкоксона, уровень значимости $p=0.72$		

Так же для полученных выборок энтропии Шеннона строилась матрица парного сравнения от одного и того же испытуемого. Результат такого сравнения показал, что число совпадений $k=102$. Такое же число совпадений получается и для детерминированного хаоса (выборки, полученные на хаотическом ге-

нераторе чисел). Такие выборки всегда демонстрируют 97-99% совпадений и имеют равномерное распределение [14-17].

Результаты статистической проверки на нормальность распределения треморограмм испытуемых по критерию Шапира-Уилка, демонстрируют не параметрический тип распределения. Поэтому для выявления различий показателей треморограмм испытуемого без нагрузки и с нагрузкой нами использовались методы непараметрической статистики. Однако, энтропия Шеннона E не дает столь существенных различий для повторов измерения подряд от одного испытуемого и при оценке двух функциональных состояний – тремор без нагрузки ($P_1=0 H$) и с нагрузкой ($P_2=3 H$).

Выводы:

1. На основе проведенных исследований можно сделать сказать, что метод расчета энтропий Шеннона E может быть использован в оценке адаптивных изменений в системе регуляции тремора, но он обладает слабой чувствительностью и с позиций стохастики может быть вообще не чувствительным. В результате построения матрицы парного сравнения для энтропии Шеннона можно сказать, что число совпадений пар выборок энтропии Шеннона в такой матриц такое же как и для детерминированного хаоса, порядка 97-99% пар совпадений.

2. Метод расчета матриц парных сравнений выборок треморограмм целесообразно использовать для оценки реакции системы регуляции тремора. Так как этот метод может уловить незначительные изменения в параметрах гомеостаза.

Литература

1. Адайкин В.И., Берестин К.Н., Глушук А.А., Лазарев В.В., Полухин В.В., Русак С.Н., Филатова О.Е. Стохастические и хаотические подходы в оценке влияния метеофакторов на заболеваемость населения на примере ХМАО-Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 2. С. 7–9.

2. Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Статистическая и хаотическая оценка параметров кардиоинтервалов в условиях физической нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. №2. С. 5–10

3. Берестин Д.К., Черников Н.А., Поскина Т.Ю., Потетюрин Е.С. Хаотическая динамика амплитудно - частотных характеристиках треморограмм при многократных повторах измерений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №1. С. 71–78

4. Бетелин В. Б., Еськов В. М., Галкин В. А., Гавриленко Т. В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады академии наук. 2017. Т. 472, № 6. С. 642–644.

5. Вохмина Ю.В., Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Филатова О.Е. Измерение параметров порядка на основе нейросетевых технологий // Измерительная техника. 2015. № 4. С. 65–68.

6. Гавриленко Т.В., Майстренко Е.В., Горбунов Д.В., Черников Н.А., Берестин Д.К. Влияние статической нагрузки мышц на параметры энтропии электромиограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 4. С. 7–12.

7. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. новые подходы в теории устойчивости биосистем-альтернатива теории Ляпунова А.М. // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 336.

8. Еськов В.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Журавлева О.А. Complexity и эмерджентность в представлениях и.р. пригожина и третьей парадигмы // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 59–67.

9. Еськов В.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Прасолова А.А. Границы детерминизма и стохастики в изучении биосистем - complexity // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №1. С. 83–91

10. Еськов В.М., Филатова О.Е., Проворова О.В., Химикова О.И. Нейроэмуляторы при идентификации параметров порядка в экологии человека // Экология человека. 2015. № 5. С. 57–64.

11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. К проблеме самоорганизации в биологии и психологии // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 174–181.

12. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Развитие психологии и психофизиологии в аспекте третьей парадигмы естествознания // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 187–194.

13. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 182–188.

14. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 182–188.

15. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности лечения на основе кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 1. С. 143–152.
16. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, вып. 1. С. 168–176.
17. Зилон В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
18. Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Объективная оценка сознательного и бессознательного в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 31–38.
19. Русак С.Н., Козупица Г.С., Филатова О.Е., Еськов В.В., Шевченко Н.Г. Динамика статуса вегетативной нервной системы у учащихся младших классов в погодных условиях г. Сургута // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 4. С. 92–95.
20. Филатова О.Е., Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Зимин М.И. Принцип относительности покоя и движения гомеостатических систем или является ли биомеханика разделом физической механики и термодинамики? // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. №3. С. 66–76
21. Филатова О.Е., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Сознательное и бессознательное в организации движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 23–30.
22. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика. Тула. 2011. 231 с.
23. Es'kov V.M., Filatova O.E. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes // Биофизика. 1999. Т. 44. № 3. С. 518–525.

References

1. Adaykin VI, Berestin KN, Glushchuk AA, Lazarev BV, Polukhin VV, Rusak CN, Filatova OE. Stokhasticheskie i khaoticheskie podkhody v otsenke vliyaniya meteofaktorov na zabolevaemost' naseleniya na primere KhMAO-Yugry [Stochastic and chaotic approaches in assessing the influence of metefactors on the incidence of the population on the example of Hmao-Ugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(2):7-9. Russian.
2. Bashkatova YV, Karpin VA, Es'kov VV, Filatova DY. Statisticheskaya i khaoticheskaya otsenka parametrov kardiointervalov v usloviyakh fizicheskoy nagruzki [Statistical and chaotic evaluation of parameters of cardiointervals in conditions of physical activity]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;2:5-10. Russian.
3. Berestin DK, Chernikov NA, Poskina TY, Potetyurina ES. Khaoticheskaya dinamika amplitudno - chastotnykh kharakteristikakh tremorogramm pri mnogokratnykh povtorakh izmereniy [Chaotic dynamics of amplitude - frequency characteristics of tremorograms with multiple replicates of measurements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:71-8. Russian.
4. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeostaticheskikh system [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady akademii nauk. 2017;472(6):642-4. Russian.
5. Vokhmina YV, Es'kov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Izmerenie parametrov poryadka na osnove neyrosetevykh tekhnologiy [Measurement of order parameters based on neural network technologies]. Izmeritel'naya tekhnika. 2015;4:65-8. Russian.
6. Gavrilenko TV, Maystrenko EV, Gorbunov DV, Chernikov NA, Berestin DK. Vliyanie staticheskoy nagruzki myshts na parametry entropii elektromiogramm [Influence of static load of muscles on parameters of entropy of electromyograms]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(4):7-12. Russian.
7. Dudin NS, Rusak SN, Khadartsev AA, Khadartseva KA. novye podkhody v teorii ustoychivosti biosistem-al'ternativa teorii Lyapunova AM [New approaches in the theory of stability of biosystems-alternative to the theory of Lyapunov AM]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):336. Russian.
8. Es'kov VV, Filatov MA, Filatova DY, Zhuravleva OA. Complexity i emerzhentnost' v predstavleniyakh i.r. prigozhina i tret'ey paradigme [Complexes and emergence in the representations of. Prigozhina and the third paradigm]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:59-67. Russian.
9. Es'kov VV, Filatov MA, Filatova DY, Prasolova AA. Granitsy determinizma i stokhastiki v izuchenii biosistem – complexity [Boundaries of determinism and stochastics in the study of biosystems - complexites]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:83-91. Russian.
10. Es'kov VM, Filatova OE, Provorova OV, Khimikova OI. Neyroemulyatory pri identifikatsii parametrov poryadka v ekologii cheloveka [Neuromuscents in the identification of order parameters in human ecology]. Ekologiya cheloveka. 2015;5:57-64. Russian.

11. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. K probleme samoorganizatsii v biologii i psikhologii [To the problem of self-organization in biology and psychology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):174-81. Russian.

12. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. Razvitiye psikhologii i psikhofiziologii v aspekte tret'ey paradigmy estestvoznaniya [The development of psychology and psychophysiology in the aspect of the third paradigm of natural science]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):187-94. Russian.

13. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of movements from the perspective of chaos theory - self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.

14. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa-samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of movements from the perspective of the theory of chaos-self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.

15. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti lecheniya na osnove kinematicheskoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma [The problem of assessing the effectiveness of treatment based on the kinematic characteristics of the body state vector]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):143-52. Russian.

16. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Voxmina YV. Formalizatsiya effekta «povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Formalization of the "repetition without repetition" effect of Bernstein NA]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.

17. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhenie effekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" of Bernstein NA]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.

18. Zinchenko YP, Filatova OE, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Ob"ektivnaya otsenka soznatel'nogo i bes-soznatel'nogo v organizatsii dvizheniy [About a conscious assessment of the conscious and unconscious in the organization of movements]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):31-8. Russian.

19. Rusak SN, Kozupitsa GS, Filatova OE, Es'kov VV, Shevchenko NG. Dinamika statusa vegetativnoy nervnoy sistemy u uchashchikhsya mladshikh klassov v pogodnykh usloviyakh g. Surguta [Dynamics of the vegetative nervous system status in primary school children in weather conditions in Surgut]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):92-5. Russian.

20. Filatova OE, Es'kov VV, Vokhmina YV, Zimin MI. Printsip otnositel'nosti pokoya i dvizheniya gomeostaticeskikh sistem ili yavlyaetsya li biomekhanika razdelom fizicheskoy mekhaniki i termodinamiki? [The principle of the relativity of rest and the motion of homeostatic systems or whether the biomechanics is a division of physical mechanics and thermodynamics] Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;3:66-76. Russian.

21. Filatova OE, Zinchenko YP, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Soznatel'noe i bessoznatel'noe v organizatsii dvizheniy [Conscious and unconscious in the organization of movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:23-30. Russian.

22. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]. Tula; 2011. Russian.

23. Es'kov VM, Filatova OE. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes. Biofizika. 1999;44(3):518-25.

Библиографическая ссылка:

Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Гимадиев Б.Р., Чертищев А.А. Граница применимости теоремы Гленсдорфа-Пригожина в описании биомеханических систем // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-9.pdf> (дата обращения: 22.03.2017). DOI: 12737/25235.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЕНСАТОРНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА В ЛЕЧЕНИИ ПСОРИАЗА (случаи из практики)

Б.С. ХАДАРЦЕВ, Н.А. ГОРДА, Г.К. ВАСИЛИАДИ, О.С. ХАДАРЦЕВ, О.В. ДАШЕВСКАЯ

Северо-Кавказский Горно-Металлургический институт (Государственный Технологический Университет), ул. Николаева, 44, г. Владикавказ, РСО-Алания, 362021, Россия

Аннотация. Отечественная аппаратура квантовой медицины обеспечила эффективное лечение больных псориазом, которые в течение длительного времени проходили лечение в Северо-Осетинском республиканском кожно-венерологический диспансере без признаков выздоровления. Технология квантовой медицины одно из приоритетных направлений развития отечественного здравоохранения. Она основана на том, что в человеческом организме скрыты мощные ресурсы, благодаря которым организм может вернуться в изначальное здоровое состояние.

Воздействуя на определенные акупунктурные точки, с использованием биорезонансной терапии, синглетно-кислородной терапии, лазерного душа, ванны для очистки организма от шлаков, нам удалось восстановить функциональную деятельность организма, которая обеспечила нормализацию ионного состава клетки, восстановление функции мембран по проводимости ионных каналов и восстановление функции мембран по ионному обмену. Удалось обеспечить эффективное лечение псориаза, вплоть до исчезновения так называемых, дежурных бляшек.

Ключевые слова: квантовая медицина, акупунктурные точки, псориаз, компенсаторные возможности организма, биорезонансная терапия, синглетно-кислородная терапия, лазерный душ, восстановление функции мембран, ионный обмен.

THE ORGANISM COMPENSATORY ABILITIES IN TREATMENT OF PSORIASIS

B.S. KHADARTSEV, N.A. GORDA, G.K. VASILIADI, O.S. KHADARTSEV, O.V. DASHEVSKAYA

North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), ul. Nikolaeva, 44, Vladikavkaz, North Ossetia-Alania, 362021, Russia

Abstract. Domestic equipment quantum medicine has provided an effective treatment of patients with psoriasis, which for a long time were treated without signs of recovery in the North Ossetian Republican Skin and Venereal Diseases Dispensary. The technology of quantum medicine is one of the priorities of national health care. It is based on the fact that the powerful resources hidden in the human body due to them the body can return to its original healthy state.

Acting on certain acupuncture points by using bio-resonance therapy, singlet-oxygen therapy, laser shower, a bath to clean the body of toxins, the authors were able to restore the functional activity of the organism, which provided the normalization of the ionic composition of cells, recovery on ion channel conduction membrane function and function recovery by ion exchange membranes, and provided effective treatment of psoriasis, until the disappearance of the so-called duty plaques.

Key words: quantum medicine, acupuncture points, psoriasis, compensation abilities of the organism, bio-resonance therapy, laser shower, membrane functional recovery, ion exchange.

Псориаз (чешуйчатый лишай) – хронический рецидивирующий дерматоз мультифакторной природы, характеризующийся мономорфной воспалительной эпидермо-дермальной папулезной сыпью с интенсивным серебристо-белым шелушением, псориатической триадой и изменениями в различных органах и системах; одновременно с поражением кожи возможно поражение суставов, слизистых оболочек и ногтей.

Псориатическая болезнь – этот термин наиболее полно отражает процесс, происходящий с пациентом, больным псориазом, т.к. кожные проявления являются лишь небольшой, как бы «надводной частью айсберга», поразившей организм больного, а за ними скрыты нарушения ряда систем и функций внутренних органов, обмена веществ, патология суставов.

Проблема данного дерматоза остается одной из важнейших в дерматологии. Заболевание распространено по всему земному шару. Общее количество больных псориазом в Европе и США составляет около 10 млн. человек [1].

Несмотря на многочисленные исследования, как в нашей стране, так и за рубежом, этиология и патогенез псориаза не изучены. Существует несколько концепций происхождения данного дерматоза. Это вирусная теория развития патологического процесса. Большой вклад в развитии этой теории внесли

отечественные ученые А.Ф. Ухин с сотрудниками. В частности, они выявили эпидермальные включения в ядрах, реже – цитоплазме клеток, при этом в прогрессивную стадию их количество резко возросло. Эти «элементарные» тельца были обнаружены в мазках крови больных псориазом.

Рассматривается генетическая предрасположенность в развитии псориаза (генетические механизмы повышенной способности клеток к размножению), нейрогенная (нейрогуморальный механизм предрасположенности), гипотеза врожденной нестабильности лизосом и врожденных структурных дефектов капилляров кожи, первичных нарушений кератинизации и обмена липидов. Считается, что псориаз может быть следствием дисбаланса в работе иммунной системы [2, 3]. По данным наших исследований псориаз может быть следствием чрезмерного использования антибиотиков и, как следствие, снижения процессов иммуногенеза [4].

При гистопатологическом исследовании псориаза выявляется акантоз с удлинением и расширением книзу эпидермальных отростков, истончение надсосочковой зоны эпидермиса, гиперкератоз с очаговым или диффузным паракератозом и отсутствием почти полностью зернистого слоя. В базальном слое часто встречаются фигуры митоза. Сосочки между эпидермальными отростками удлинены, отечны, сосуды в них расширены, извитые, эндотелий их набухший, по ходу сосудов – скопления лимфоцитов, гистиоцитов, базофилов и единичных нейтрофильных гранулоцитов. Расширение сосудов имеет место и в сетчатом слое дермы, где они иногда окружены небольшим числом лимфоцитов и гистиоцитов.

Псориазу присущи некоторые общие специфические симптомы, позволяющие точно диагностировать данное заболевание. Различают три стадии псориаза: прогрессирования, стационарная и регресса, от которых зависит проявление заболевания и план лечения.

В прогрессирующей стадии высыпания мелкие, отеchnые с нерезкими границами, они продолжают увеличиваться в размерах, появляются новые папулы, положителен феномен Кёбнера (возникновение псориазных элементов на местах даже небольшого, чаще механического, раздражения). Нередко вокруг свежих папул наблюдается анемическое (ишемическое) кольцо более светлой окраски, чем окружающая кожа. Чаще, чем в других стадиях, поражении кожи сопровождается зудом.

В стационарной стадии новые папулы не появляются или они единичные, прекращается интенсивный периферический рост высыпаний, границы их становятся более четкими, феномен Кёбнера отрицателен, вокруг элементов появляется псевдоатрофический ободок Воронова. Слабеет или исчезает зуд.

В стадии регресса появляются признаки рассасывания сыпи, которое чаще происходит в центральной зоне бляшек; на месте бывших высыпаний может оставаться временная гипо- или гиперпигментация.

В зависимости от особенностей клинической картины и течения выделяют многочисленные разновидности псориаза.

Эксудативный псориаз характеризуется тем, что на элементах сыпи, вследствие усиленной экссудации, наблюдаются наслоения, иногда значительные, желто-сероватых чешуйко-корочек, которые довольно плотно прилегают к подлежащей поверхности. Свообразна клиническая картина псориаза у лиц, страдающих себореей, когда на местах предпочтительной локализации себореи появляются папулы желтовато-красного цвета без характерного для псориаза серебристо-беловатого шелушения и с меньшей выраженностью симптомов терминальной пленки и точечного кровотечения. Нередко встречается псориаз в области ладоней и подошв в виде изолированных папул, диффузных эритематосквамозных очагов, бляшечных, гиперкератотических, пустулезных проявлений.

Наиболее типичными формами псориаза являются *пустулезный псориаз*, *атропатический псориаз* и *эритродермия*, которые могут развиваться с самого начала как таковые или возникают у больных с обычными формами псориаза (под влиянием нерациональной раздражающей наружной терапии, противомаларийных препаратов, мышьяка, пенициллина, новокаина, при быстрой отмене кортикостероидов, из-за нейроинфекции и других неблагоприятных факторов).

Почти у 40% пациентов с псориазом через 5-10 лет после начала кожного процесса может развиться *псориазный артрит*, что повышает важность проблем, связанных с качеством жизни.

Клинически обнаруживаемые изменения в суставах наблюдаются примерно у 5-7% больных. В последние годы отмечено учащение поражения суставов у детей. Рентгенологически различные изменения костно-суставного аппарата обнаруживаются у большинства больных без клинических признаков поражения суставов. Наиболее часто – это *околосуставной остеопороз*, сужение суставных щелей, остеофиты, кистозные просветления костной ткани, реже – эрозии костей.

Самым частым вариантом является *асимметричный олигоартрит*, ограничивающийся одним или несколькими мелкими суставами кистей и стоп (наиболее часто – метакarpальными, метатарзальными и межфаланговыми).

Нередко в процесс вовлекается позвоночник – *псориазный спондилит*, преимущественно грудной и поясничной отделы, крестцово-подвздошные сочленения – *псориазный сакроилеит*, чаще двусторонний, но, как правило, это происходит после развития периферических артритов. Изменения суставов развиваются у большинства больных на фоне псориаза. В 80% случаев наблюдается синхронность обострений изменений кожи и суставов.

При *псориазной эритродермии* вся кожа ярко-красного цвета, отечна, нередко нарушается

общее состояние. Как правило, процесс развивается на фоне обычного псориаза под влиянием провоцирующих факторов, особенно нерационального лечения больных в прогрессирующей стадии.

Псориаз может оказывать влияние на многие сферы жизни человека, но, к сожалению, средства, позволяющего добиться полного выздоровления, пока не найдено. Ни один способ лечения не гарантирует полного выздоровления. В научной литературе можно встретить и такое выражение «если у вас появился псориаз, готовьтесь к тому, что он будет сопровождать вас всю жизнь». В исключительных случаях наблюдается самопроизвольное излечение [5]. Есть мнение о том, что голодание приводит к тому, что там, где кожа повреждена псориазом, ослабленные клетки начинают погибать и через некоторое время на их месте образуются уже здоровые. Благодаря этому количество псориазных бляшек существенно уменьшается, или они пропадают навсегда [6].

Лечение псориаза почти всегда является комплексным. Современные возможности лечения включают 4 направления: наружная терапия, системное лечение, физиотерапевтическое воздействие и использование комбинированных методик.

При лечении псориаза учитывают форму, стадию, степень распространенности высыпаний и их характер, общее состояние организма (нарушение обмена, функций нервной, иммунной и др. систем).

Особое внимание обращают на факторы, способствующие развитию или обострению болезни. Нецелесообразно проводить интенсивное лечение при ограниченном псориазе, т.к. это нередко ведёт к обострению процесса.

Единого, совершенного и стопроцентного действующего стандарта лечения псориаза не существует. Каждый больной псориазом по-своему реагирует на проведенное лечение, и, если кому-то помогает один метод, это не означает, что он поможет другому.

Методика лечения псориаза основана на том, что человеческий организм представляет собой единое целое. Между всеми системами существует неразрывная, органная связь. На сегодняшний день электропунктурная диагностика нашла широкое применение во многих областях медицины. Электронная диагностика дает возможность определить функциональное состояние системы организма человека и лишь косвенно судить о возможности морфологических изменений.

Технология квантовой медицины – одна из приоритетных в развитии отечественного здравоохранения. Общеизвестно, что все заболевания поражают организм в период ослабления иммунитета. Однако в человеческом организме скрыты мощные ресурсы, благодаря которым может вернуться в изначальное здоровое состояние. Обнаружив эти ресурсы, следует заставить их работать и проявлять себя в полной мере.

Использование предложенного нами комплекса аппаратуры способствует восстановлению функций органа, которая сводится к трем факторам:

1. Нормализация ионного состава клетки.
2. Восстановление функции мембран по проводимости ионных каналов.
3. Восстановление функции мембран по информационному обмену ионами.

Процесс лечения включает определенное количество процедур, которые полноценно дополняют и усиливают друг друга, составляя единую комплексную схему лечения.

Сами процедуры физиологически, безопасны, не дают осложнений. Используя биорезонансную терапию, синглетную кислородную терапию, лазерный душ, ванну для очистки организма от шлаков, мы достигаем восстановления функциональной деятельности организма.

Пациентка Ц., 1959 г.р., поступила 5 мая 2014 года на лечение в *Центр улучшения качества жизни больных с социально значимыми заболеваниями (ЦУКЖБ)* имени заслуженного врача Российской Федерации Агузаровой М.Х.

Из анамнеза: больна около двадцати восьми лет; при усилении высыпаний – незначительный зуд, обращалась за помощью в *Северо-Осетинский республиканский кожно-венерологический диспансер (СОРКВД)*, но лечение приносило временное облегчение.

При осмотре. В области разгибательных поверхностей верхних и нижних конечностей, преимущественно на локтевых сгибах, предплечьях, голенях и коленных чашечках, а так же в области поясницы, волосистой части головы, на ладонях и подошвах, наблюдалось множество папул размером 2-3 мм и единичных бляшек 15-17 см, ярко красного цвета с выраженным мелкопластинчатым шелушением центральной части папул. По периферии папул отмечалась розового цвета кайма, лишенная чешуек (ободок Пильнова). Изоморфная реакция Кебнера – положительна. Больной был выставлен диагноз: **Вульгарный псориаз. Прогрессирующая стадия** (рис. 1, 2, 3).

Пациентке был назначен *Программно-физиотерапевтический комплекс (ПФТК)*.

В процессе проводимого лечения наблюдалось обострение заболевания, выразившееся новыми высыпаниями, усилением шелушения, экссудацией с появлением корок, которые высыхая, образовывали глубокие кровотокающие трещины.

Больная жаловалась на тянущие боли в конечностях и общее недомогание. Такой процесс наблюдался в течение 6 дней, далее состояние больной улучшилось, корки постепенно очистились, края трещин стянулись и зажили. Этот процесс занял 5 дней. Вокруг папул не наблюдалась зона роста и чешушки, которыми они были покрыты сплошь, стали очищаться с центра. На 12-й день лечения наблюдалось

заметное улучшение: исчезли боли, частично прекратилось образование новых чешуек, края папул стали подсыхать. На 20-й день зоны поражения полностью очистились, рубцы затянулись, зуда не беспокоил. На 22-й день папулы, имеющие размер 2-3 мм подсохли полностью. На 30-й день структура папул изменилась: сильно истончилась, выровнялась, края подсохли.

К концу проведения процедур шелушение прекратилось полностью, все папулы затянулись. Полный процесс очищения, вплоть до исчезновения дежурных бляшек занял 52 дня (рис. 4, 5, 6).



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.



Рис.4.



Рис.5.



Рис.6.

Пациент К., 1947 г.р., поступил на лечение в ЦУКЖБ 04.04.2016 После проведенного лечения наблюдается только незначительное шелушение в области локтевых, коленных суставов и затылочной части головы. Такая тенденция сохраняется по настоящее время. Сухость и шелушение в незначительном количестве появляются только при климатическом понижении температуры. Пациентка постоянно находится под наблюдением.

с диагнозом: **Вульгарный псориаз. Стационарная стадия. Сахарный диабет 2-го типа.**

Из анамнеза: болеет с 2009 года. Проходил неоднократное лечение в СОРКВД. Назначенное лечение включало гипосенсибилизирующие вливания: 30% тиосульфата натрия в/в по 10,0 мл №10-15, 10% хлорида кальция в/в, гептрал, плазмофорез.

В 2013 году проходил лечение в клинике Израиля дважды (март-апрель – 2-х недельный курс, ремиссия первого курса до августа; октябрь-ноябрь – 3-х недельный курс, ремиссия не наблюдалась).

Результаты осмотра пациента. На теле, в области поясницы, боковой поверхности туловища, задней поверхности бедра, ягодицах, на верхних и нижних конечностях, имеются отдельные папулы 3-4 мм и множественные бляшки 20-25 см, застойно-красного цвета с шелушением в центральной части папул.

Правая нога имеет отёчность в области голеностопа. На правой ноге больной ощущает чувство стягивания кожи на передней части бедра и голени и сильный зуд (рис. 7, 8, 9, 10).

Было проведено семь курсов лечения ПФТК, которые включали в себя «Накатани-тест», аппарат гидролизной терапии, лазерную терапию, систему *микро-резонансной волновой* (КВЧ)-терапии, магнитной терапии, ультразвуковой терапии, электротерапии и гидро-лазерный душ, фитобальзам «Панацея», фито-отвары.

Это связано с тем, что использование ПФТК не у всех пациентов давало стойкий положительный эффект, т.к. было направлено, в основном, на стимулирование иммунной системы организма, не затрагивая локально кожные покровы, наиболее страдающие при псориазе.



Рис.7.



Рис.8.



Рис.9.



Рис.10.



Рис. 11.



Рис. 12.



Рис. 13



Рис.14.



Рис.15.



Рис.16.



Рис.17



Рис.18.

Разработка фитотерапевтического состава мази продолжалась в течение 4 лет. На первых этапах разработки использовались природные составляющие китайских народных целителей, зарубежные фитопрепараты. В 2013 году по уникальной технологии был создан фито-бальзам «Панацея», включенный в ПФТК. Первый этап использования комбинированного (ПФТК+фитобальзам) лечения псориаза был проведен в 2012-2013 годах. Были получены положительные результаты.

В процессе проводимого лечения больного К., наблюдалось обострение заболевания, выражавшееся новыми высыпаниями, усиление шелушения, экссудацией с появлением корок, которые высыхая, образовывали глубокие кровоточащие трещины. Больной жаловался на тянущие боли в конечностях и общее недомогание. Такой процесс наблюдался в течение 7 дней (рис. 11, 12).

Далее состояние больного улучшалось, папулы стали очищаться от чешуек, края трещин стянулись и стали заживать. Через 1,5 месяца лечения исчезли боли, папулы побледнели и уменьшились. Полный процесс очищения, вплоть до исчезновения дежурных бляшек занял 96 дней с недельными перерывами после одного курса занимающего 24 дня (рис. 13, 14, 15 – после 60 дней лечения. Рис. 16, 17, 18 – после 96 дней).

Пациент находится под постоянным наблюдением.

Литература

1. Кочергин Н.Г. Псориаз: последние новости // Дерматология. Приложение к журналу Consilium Medicum. 2007. № 2. С. 14–17.
2. Василиади Г.К. Проблемные вопросы аутоиммунного тиреоидита // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, №3. С. 137–139.
3. Василиади Г.К. Коррекция гормонопродуцирующей функции щитовидной железы и подавление аутоиммунных процессов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 5-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/5-1.pdf> (дата обращения: 23.09.2016).
4. Василиади Г.К. Антибиотикотерапия и процесс иммуногенеза болезни ньюкасла. М: Птицеводство, 1978. 122 с.
5. Шапошников О.К. Кожные и венерические болезни. М.: Медицина, 1985. 368 с.
6. Скрипник Ю.К., Мордовцев В.Н. Кожные и венерические болезни. Руководство для врачей. В двух томах. 2-е издание переработанное и дополненное. Т. 2. М.: Медицина, 1999. 880 с.

References

1. Kochergin NG. Psoriasis: poslednie novosti [Psoriasis: latest news]. Dermatologiya. Prilozhenie k zhurnalu Consilium Medicum. 2007;2:14-7. Russian.
2. Vasiliadi GK. Problemnye voprosy autoimmunnogo tireoidita [Problematic issues of autoimmune thyroiditis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(3):137-9. Russian.
3. Vasiliadi GK. Korrektsiya gormonoproduktivnykh funktsii shchitovidnoy zhelezy i podavlenie autoimmunnykh protsessov [Correction of hormone thyroid function and suppression of autoimmune processes]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Sep 23];3 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/5-1.pdf>.
4. Vasiliadi GK. Antibiotikoterapiya i protsess immunogeneza bolezni n'yukasla [Antibiotic treatment and process immunogenesis Newcastle disease]. Moscow: Ptitsevodstvo; 1978. Russian.
5. Shaposhnikov OK. Kozhnye i venericheskie bolezni [Skin and venereal diseases]. Moscow: Meditsina; 1985. Russian.
6. Skripnik YK, Mordovtsev VN. Kozhnye i venericheskie bolezni. Rukovodstvo dlya vrachey [Skin and venereal disease. Guidelines for doctors]. V dvukh tomakh. 2-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe. T. 2. Moscow: Meditsina; 1999. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев Б.С., Горда Н.А., Василиади Г.К., Хадарцев О.С., Дашевская О.В. Использование компенсаторных возможностей организма в лечении псориаза // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-1.pdf> (дата обращения: 13.01.2017). DOI: 10.12737/25070.

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ У ПЕРВОРОДЯЩИХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Е.С. РЯБОВА^{***}, Л.М. БАДАЛОВА^{*}

**Тульский государственный университет, пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300028, Россия*

***ГУЗ Тульский областной перинатальный центр, 2-й Гастелло пр-д, 19, Тула, 300053, Россия*

Аннотация. Цель исследования: изучение особенностей течения беременности у первородящих с преэклампсией для выявления факторов риска.

Методы: мы провели наблюдательное исследование 46 первородящих женщин с низким риском для возможного прогнозирования преэклампсии. Анамнез, клинический анализ крови и биохимические маркеры, УЗИ, были оценены в первом триместре у всех беременных методом случай-контроль у 25 женщин с преэклампсией и у 21 в контрольной группе.

Результаты: В I группе преобладали беременные с высшим образованием (отношения шансов =4,179 [1,209;14,441]), работающие. Выявлено достоверное снижение уровня ассоциированного с беременностью протеин-А плазмы в I группе. Показатели гемодинамики: индекс резистентности справа и систоло-диастолического соотношения слева были достоверно выше в I группе, чем во II. Нарушение показателей гемодинамики наблюдалось только в I группе, чаще в правой маточной артерии (52%).

В I группе родили самостоятельно 64%, из них срочные роды произошли у 48%, преждевременные у 16%, родоразрешены путем операции кесарева сечения – 36%, из них экстренное кесарево сечение – 32%, плановое – 4%. Во II группе родили самостоятельно 90,5%, из них срочные роды – 85,7% и преждевременные – 4,8%, экстренное кесарево сечение – 9,5%. В I группе в 2 наблюдениях произошла антенатальная гибель плода при сроках беременности 26-27 и 29-30 недель, гипотрофия плода встречалась в трех наблюдениях.

Всего родились живыми в I группе 23, во II – 21 новорожденный. Оценка по Апгар менее 7 баллов у 3 (12%) в I группе и у 1 (4,8%) во II.

Выводы: снижение уровня ассоциированного с беременностью протеин-А плазмы в 11 недель и нарушение гемодинамики в системе маточной артерии в сроке 18-21 недель следует считать важными предикторами развития преэклампсия у первородящих.

Ключевые слова: первородящие, преэклампсия, уровень ассоциированного с беременностью протеин-А плазмы, гемодинамика.

THE FEATURES OF PREGNANCY IN NULLIPAROUS WOMEN WITH PREECLAMPSIA

E.S. RYABOVA^{***}, L.M. BADALOVA^{*}

**Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300028, Russia*

***Tula regional perinatal center, 2 Gastello pr-d, 19, Tula, 300053, Russia*

Abstract. The purpose of research is to study the features of the course of pregnancy in nulliparous women with preeclampsia to identify risk factors.

Methods: The authors conducted an observational study of 46 nulliparous women at low risk for preeclampsia to reveal a possible prediction. History, clinical analysis of blood and biochemical markers, as well as ultrasonography were assessed in the first trimester of pregnancy based on case control in 25 women with preeclampsia and 21 patients in the control group.

Results: In group I the pregnant women with a higher education and have jobs predominated (odds ratio = 4.179 [1.209, 14.441]). The authors found a significant decrease in the level of PAPP-A in the 1st group. Indicators of hemodynamics: the right of resistance index and systolic-diastolic ratio of the left were significantly higher in group the 1st than in the 2nd group. Violation of hemodynamic parameters was observed only in the 1st group, usually in the right uterine artery (52%).

In the 1st group, 64% of women gave birth by yourself, of which term births - 48%, premature – 16%, cesarean section – 36%, including an emergency cesarean section – 32%, planned childbirth – 4%. In the 2nd group, 90,5% of women gave birth by yourself, of which urgent deliveries – 85,7% and preterm – 4,8%, an emergency cesarean-section – 9,5%. In the 1st and the 2nd groups there were 2 fetal deaths during pregnancy on 26-27 and 29-30 weeks, fetal malnutrition was observed in the three cases.

In total, 23 children were born alive in the 1st group, in the 2nd - 21 newborn. According to Apgar score the data were - less than 7 points in 3 newborn (12%) in the 1st group and in 1 (4, 8%) in the 2nd group.

Conclusions: the reduction of PAPP-A levels at week 11 and hemodynamic instability in the uterine artery in the period 18-21 weeks should be considered important predictors of the development of preeclampsia in nulliparous women.

Key words: nulliparous women, preeclampsia, PAPP-A, hemodynamics.

Введение. *Преэклампсия* (ПЭ) – мультисистемное патологическое состояние, возникающее во второй половине беременности (после 20-й недели), характеризующееся артериальной гипертензией в сочетании с протеинурией ($\geq 0,3$ г/л в суточной моче), нередко, отеками, и проявлениями полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности [4]. До настоящего времени преэклампсия остается одним из самых тяжелых осложнений беременности, представляя собой одну из основных причин материнской и перинатальной заболеваемости и смертности [2, 10]. Известно, что первые роды являются фактором риска преэклампсии, но в структуре родов в популяции первородящие занимают первое место. Выявление предикторов ПЭ на ранних сроках беременности позволит улучшить перинатальные исходы у этой группы женщин позволит определить критерии ранней и своевременной диагностики и маркеры прогрессирования процесса, чтобы оптимизировать акушерскую тактику и сроки родоразрешения [5, 9].

Цель исследования – изучение особенностей течения беременности у первородящих с преэклампсией для выявления факторов риска.

Материалы и методы исследования. В период с 2015 по 2016 гг. проведен ретроспективный анализ 46 историй беременности и родов на базе ГУЗ Тульский областной перинатальный центр. *Критерии включения* в исследовании – одноплодная беременность, самостоятельная беременность, первые роды. *Критерии исключения* – многоплодная беременность, тяжелая соматическая патология, сифилис, ВИЧ, беременность в результате ЭКО. Были сформированы две группы: I ($n=25$) – беременные с ПЭ, II ($n=21$) – беременные у которых признаки ПЭ отсутствовали.

Средний возраст беременных в I группе составил $26,5 \pm 4,2$ лет, во II – $26,3 \pm 5,8$ лет ($p > 0,05$). Все беременные обследованы согласно Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 ноября 2012г. № 572н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)». Обращали особое внимание на следующие показатели: УЗИ в 12-13 недель, уровень свободной фракции *бета-субъединицы хорионического гонадотропина человека* (β -ХГЧ) (МЕ/л) и *ассоциированного с беременностью протеин-А плазмы* (PAPP-A) (МЕ/л), уровень *артериального давления* (АД). Допплерометрическое исследование кровотока в маточных артериях всем беременным проводили на ультразвуковом диагностическом аппарате *Medison V-10* и *Medison V-20* в сроке 21 неделю.

Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартных пакетов программ *Statistica 7.0*, применялись методы описательной статистики, корреляции между переменными. Сравнение количественных переменных независимых групп проводили с помощью *U*-критерия Манна-Уитни и *Стьюдента*. Анализ различий качественных переменных в независимых группах проводили с использованием двухстороннего критерия Фишера. За уровень достоверности статистических показателей было принято значение $p < 0,05$. В ходе статистического анализа использовались методы описательной статистики с расчетом 95% доверительного интервала *отношения шансов* (ОШ).

Результаты и их обсуждение. Медико-социальные показатели представлены в табл. 1. В I группе преобладали беременные с высшим образованием (ОШ=4,179 [1,209;14,441]). Все беременные I группы работали, тогда как во II работающих была только половина. Среди обследованных преобладали находящиеся в браке, однако в I группе таковых было больше (ОШ=0,31 [0,077;1,237]). Между группами не найдены различия по приверженности к курению, возможно, связано с тем, что беременные в большинстве случаев отрицали вредные привычки. Различия не найдены также по здоровью, возрасту и отношению к курению мужа как в I, так и во II группе.

Клинико-лабораторные данные обследованных представлены в табл. 2. В I группе выше уровень эритроцитов ($p=0,03$) и гематокрита ($p=0,08$). При повторных исследованиях общего анализа мочи у беременных I группы у каждой 4 женщины (24%) был обнаружен белок в моче.

При первом скрининговом исследовании в I триместре было установлено (табл. 3), что в I группе уровень PAPP-A был достоверно ниже, чем во II. По остальным показателям (табл. 4) нет достоверных различий. Показатель БПР был несколько ниже в I группе, чем во II, однако разница статистически не достоверна.

Всем беременным в сроке 18-21 неделя проводилось изучение гемодинамики в маточных артериях. Показатели гемодинамики: *индекс резистентности* (ИР) справа и *систолического соотношения* (СДО) слева были достоверно выше в I группе, чем во II (табл. 5). Нарушение показателей гемодинамики наблюдалось только в I группе, преимущественно в правой маточной артерии (52%). Нарушения гемодинамики по степеням – 1а степень у 20 (80%), 1 б – 2 (8%), 3 – 3 (12%).

Таблица 1

Медико-социальная характеристика обследованных беременных

Показатель	I группа (n=25)		II группа (n=21)	
	абс	%	абс	%
Возраст (M±m)	26,5±4,2		26,3±5,8	
Образование				
Высшее	18	72	8	38,1
Среднее	7	28	13	61,9
Работа				
Нет	0	0	9	42,9
Да	25	100	12	57,1
Брак зарегистрирован	21	84	13	61,9
Брак не зарегистрирован	4	16	8	38,1
Курение				
Нет	22	88	20	95,2
До беременности	2	8	0	
Во время беременности	1	4	1	4,8
Здоровье мужа				
Здоров	22	88	20	95,2
Нездоров	3	12	1	4,8
Возраст мужа (M±m)	30,3±6,5		29,9±8,1	
Курение мужа				
Да	8	32	10	47,6
Нет	17	68	11	52,4

Таблица 2

Общий анализ крови при первой явке (M±m)

Показатель	I группа (n=25)	II группа (n=21)	p
Гемоглобин (г/л)	128,4±13,6	126,2±10,9	
Эритроциты (*10 ¹² /л)	4,5±0,5	4,2±0,4	0,03
MCV*	97,6±4,5	77±0	
Лейкоциты (*10 ⁹ /л)	8,5±1,9	7,9±2,6	
Нейтрофилы (%)	65,6±7,2	63,5±8,1	
Тромбоциты (*10 ⁹ /л)	232,6±55,3	215,1±75,2	
Гематокрит (%)	36,8±5,3	34,3±3,8	0,08
СОЭ** (мм/час)	13,4±8,1	14,9±9,3	

Примечание: * – средний объем эритроцитов (MCV), ** – скорость оседания эритроцитов (СОЭ)

Таблица 3

Уровень β-ХГЧ и РАРР-А (МЕ/л, M±m)

Показатель	I группа (n=25)	II группа (n=21)	p
β-ХГЧ*	54,4±33,5	58,5±32,1	
РАРР-А**	2,9±1,9	4,9±3,2*	0,05

Примечание: β-ХГЧ* – бета-субъединица хорионического гонадотропина человека, РАРР-А** – ассоциированный с беременностью протеин-А плазмы

Таблица 4

Показатели УЗИ плода в I триместре (12-13 недель беременности) ($M \pm m$)

Показатель, мм	I группа (n=25)	II группа (n=21)	p
КТР*	60,7±7,5	64,1±7,6	
БПР**	19,6±2,2	21,2±2,04	0,03
ТВП***	1,6±0,2	1,7±0,2	

Примечание: КТР* – копчико-теменной размер, БПР** – бипариетальный размер, ТВП*** – толщина воротникового пространства

Таблица 5

Показатели доплерометрии маточных артерий в 21 неделю ($M \pm m$)

Показатель	I группа (n=25)	II группа (n=21)	p
ИР* справа	0,7±0,1	0,5±0,1	0,0003
ИР слева	0,7±0,1	0,4±0,1	
СДО** справа	3,6±1,1	1,8±0,2	
СДО слева	4,2±1,8	1,7±0,2	0,0003

Примечание: ИР* – индекс резистентности, СДО** – систолиадиастолическое соотношение

По течению беременности в I триместре в I группе чаще имел место токсикоз первой половины беременности (40%), чем во II (23,8%) (ОШ=2,133 [0,591;7,704]).

Среди осложнений беременности в I, так и во II группе выявлялись отеки и анемии. Анемия преобладала во II группе (ОШ=0,147 [0,040;0,545]). Синдром задержки роста плода чаще выявляли в I группе – 48%, чем во II – 9,5% (ОШ=8,769 [1,676;45,885]). Гестационный сахарный диабет, маловодие и предлежание плаценты чаще встречались в I группе, тогда как во II преобладали беременные с гестационной артериальной гипертензией. Различия между группами обследованных по гестационному пиелонефриту и многоводию не были выявлены.

Ранняя ПЭ до 34 недель встречалась в 88%, а поздняя – в 12%. По степени тяжести преобладала умеренная ПЭ (80%). При анализе истории родов были выявлены различия между группами обследованных по систолическому ($p=0,08$) и диастолическому артериальному давлению ($p=0,03$).

Исходы беременности. В I группе родили самостоятельно 64%, из них срочные роды произошли у 48%, преждевременные у 16%, родоразрешены путем операции кесарева сечения – 36%, из них экстренное кесарево сечение – 32%, плановое – 4%. Во II группе родили самостоятельно 90,5%, из них срочные роды – 85,7% и преждевременные – 4,8%, экстренное кесарево сечение – 9,5%. Причиной экстренных операций в I группе явились тяжелая ПЭ, слабость родовой деятельности. Во II группе – слабость родовой деятельности. Кровопотеря после самостоятельных родов составила: в I группе – 184,4±7,5, во II – 210,5±9,3 ($p=0,02$). Не найдено разницы по полу плода: плоды мужского пола в I группе – 12 (48%), во II – 10 (47,6%), женского соответственно – 13 (52%) и 11 (52,4%). В I группе в 2 наблюдениях произошла антенатальная гибель плода при сроках беременности 26-27 и 29-30 недель, гипотрофия плода встречалась в трех наблюдениях.

Всего родились живыми в I группе 23, во II – 21 новорожденный. Средняя масса тела в I группе составила 2495,87±143,3 г, во II – 3365,7±490,4 г, рост соответственно – 48,3±1,1 см и 53,4±1,9 см. Оценка по шкале Апгар: 7-10 баллов в I группе у 20 (88%), во II – у 20 (95,4%), менее 7 баллов у 3 (12%) и у 1 (4,8%).

ПЭ занимает лидирующие позиции в структуре патологии во время беременности, что объясняется отсутствием ранних и достоверных диагностических критериев, действенных мер профилактики и лечения [3]. Несмотря на многочисленные исследования, вопросы патогенеза заболевания достаточно не изучены. Морфологические изменения в плацентах представлены преобладанием истинно-патологических процессов (инфаркты, склероз стромы ворсин, сетчатые поля и др.) со снижением уровня компенсаторно-приспособительных реакций [1]. Среди общепризнанных факторов риска считают ожирение [11] и первую беременность [6]. ПЭ ответственна за 15% в структуре преждевременных родов [7]. Рациональные методы профилактики заболевания не разработаны [8]. Нами проведен анализ исходов беременности у 46 первородящих. В этой группе возможна двухэтапная стратегия для выявления риска развития ПЭ.

Первый этап, в 11-13 недель, должен быть в первую очередь направлен на эффективное прогнозирование раннего начала ПЭ, потому что распространенность этого состояния потенциально может быть существенно снижена за счет профилактического применения малых доз аспирина во II триместре беременности [4]. На втором этапе, в 18-21 недели, следует оценить показатели гемодинамики в системе маточной артерии. Выявление нарушений следует рассматривать как клинический признак заболевания, и требует назначения гипотензивных препаратов для улучшения перинатального исхода.

Выводы. Снижение уровня PAPP-A при первом скрининге (11-13 недель и 6 дней) и нарушение гемодинамики в системе маточной артерии в сроке 18-21 неделя следует считать важными предикторами развития ПЭ у первородящих.

Литература

1. Безнощенко Г.Б., Кравченко Е.Н., Рогова Е.В., Любавина А.Е., Куклина Л.В. Плацентарная недостаточность и состояние плацентарной области матки у беременных с преэклампсией // Российский вестник акушера-гинеколога. 2014. Т. 14, № 5. С. 4–8.
2. Волков В.Г., Гранатович Н.Н. Материнская смертность от преэклампсии в Тульской области в XXI веке // Сб. Материалов 17 Российского форума «Мать и дитя». Москва, 2016. С. 294–295
3. Волков В.Г., Павлов О.Г. Исследование методами системного анализа роли наследственной отягощенности гипертонической болезнью в возникновении гестозов // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 1. С. 92–94.
4. Гипертензивные расстройства во время беременности, в родах и послеродовом периоде. Преэклампсия. Эклампсия. Федеральные клинические рекомендации. М.: Российское общество акушеров-гинекологов, 2016. 72 с.
5. Доброхотова Ю.Э., Джохадзе Л.С., Кузнецов П.А., Османова А.П., Макаров О.В. Преэклампсия: от истории до сегодняшнего дня // Проблемы репродукции. 2015. Т. 21, № 5. С. 120–126.
6. Каблукова Ю.С., Волков В.Г. Течение беременности и родов у женщин цыганской национальности // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. 2015. Т. 17, № 4. С. 388–394.
7. Мартыненко П.Г., Волков В.Г. Прогнозирование преждевременных родов на основе выявления наиболее значимых факторов риска // Акушерство и гинекология. 2012. № 1. С. 103–107.
8. Панышина М.В., Волков В.Г., Хадарцева К.А. Опыт профилактики гестоза // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 4. С. 141–142.
9. Сидорова И.С., Никитина Н.А., Филиппов О.С., Гусева Е.В., Гранатович Н.Н. Состояние материнской смертности от преэклампсии и эклампсии в Российской Федерации в 2014 г., что меняется в процессе анализа? // Российский вестник Акушера-гинеколога. 2015. №6. С. 4–11.
10. Сычева О.Ю., Волков В.Г., Копырин И.Ю. Оценка течения беременности и исхода родов при ожирении: ретроспективное когортное исследование // Проблемы женского здоровья. 2011. Т. 6, № 4. С. 41–45.

References

1. Beznoshchenko GB, Kravchenko EN, Rogova EV, Lyubavina AE, Kuklina LV. Platsentarnaya nedostatochnost' i sostoyanie platsentarnoy oblasti matki u beremennykh s preeklampsiey [Placental non-placental sufficiency and condition of the uterus in pregnant women with preeclampsia]. Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2014;14(5):4-8. Russian.
2. Volkov VG, Granatovich NN. Materinskaya smertnost' ot preeklampsii v Tul'skoy oblasti v XXI veke [Maternal deaths from pre-eclampsia in the Tula region in the 21st century]. Sb. Materialov 17 Rossiyskogo foruma «Mat' i ditya». Moscow. 2016. Russian.
3. Volkov VG, Pavlov OG. Issledovanie metodami sistemnogo analiza roli nasledstvennoy otyagoshchennosti gipertonicheskoy boleznyu v vzniknovenii gestozov [Research methods the role of family history system analysis hypertensive disease in the occurrence of gestosis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. 2006;13(1):92-4. Russian.
4. Gipertenzivnye rasstroystva vo vremya beremennosti, v rodakh i poslerodovom periode. Preeklampsiya. Eklampsiya. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii [Hypertensive disorders in pregnancy, during childbirth and the postpartum period. Preeclampsia. Eclampsia. Federal clinical guidelines]. Moscow: Rossiyskoe obshchestvo akusherov-ginekologov; 2016. Russian.
5. Dobrokhotova YE, Dzhokhadze LS, Kuznetsov PA, Osmanova AP, Makarov OV. Preeklampsiya: ot istorii do segodnyashnego dnya [Preeclampsia: from history to the present day]. Problemy reproduktiv. 2015;21(5):120-6. Russian.

6. Kablukova YS, Volkov VG. Techenie beremennosti i rodov u zhenshchin tsyganskoj natsional'nosti [The course of pregnancy and childbirth in women Roma]. Zhurnal nauchnykh statej Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke. 2015;17(4):388-94. Russian.

7. Martynenko PG, Volkov VG. Prognozirovaniye prezhdvremennykh rodov na osnove vyyavleniya naibolee znachimyykh faktorov riska [Prediction of preterm delivery by identifying the most significant risk factors]. Akusherstvo i ginekologiya. 2012;1:103-7. Russian.

8. Pan'shina MV, Volkov VG, Khadartseva KA. Opyt profilaktiki gestoza [Experience the prevention of preeclampsia]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):141-2. Russian.

9. Sidorova IS, Nikitina NA, Filippov OS, Guseva EV, Granatovich NN. Sostoyaniye materinskoj smertnosti ot preeklampsii i eklampsii v Rossiyskoj Federatsii v 2014 g., chto menyaetsya v protsesse analiza? [Status of maternal mortality from eclampsia and pre-eclampsia in the Russian Federation in 2014, which varies during the analysis?] Rossiyskiy vestnik Akushera-ginekologa. 2015;6:4-11. Russian.

10. Sycheva OY, Volkov VG, Kopyrin IYu. Otsenka techeniya beremennosti i iskhoda rodov pri ozhire-nii: retrospektivnoe kogortnoe issledovanie [Evaluation of pregnancy and birth outcome in obesity: a retrospective cohort study]. Problemy zhenskogo zdorov'ya. 2011;6(4):41-5. Russian.

Библиографическая ссылка:

Рябова Е.С., Бадалова Л.М. Особенности течения беременности у первородящих с преэклампсией // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-2.pdf> (дата обращения: 13.01.2017). DOI: 10.12737/25071.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПО ДАННЫМ ОБРАЩАЕМОСТИ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ

Ю.А. ШИХОВА*, Т.А. БЕРЕЖНОВА*, О.В. КЛЕПИКОВ**

*ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет им. Н.Н. Бурденко,
ул. Студенческая, 10, Воронеж, 394036, Россия, e-mail: mail@vrngmu.ru

**ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
пр. Революции, 19, Воронеж, 394036, Россия, e-mail: post@vsuet.ru

Аннотация. Главной целью данного исследования явилось выявление региональных закономерностей формирования уровня, структуры и динамики заболеваемости населения болезнями системы кровообращения, а также определение возрастных групп риска и территорий, определяемых как неблагополучные по уровню сердечно-сосудистой патологии.

Основным источником информации для оценки уровня заболеваемости на первом этапе исследования послужили медико-статистические данные об обращаемости населения (дети до 14 лет, подростки, взрослые) за медицинской помощью в разрезе 22 административных территорий Белгородской области.

Выявлены закономерности формирования уровня, структуры и динамики заболеваемости населения болезнями системы кровообращения на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи. Нами была разработана авторская пятиуровневая оценочная шкала. Данная шкала может быть использована для ранжирования и анализа показателей заболеваемости населения болезнями системы кровообращения. Проведенное нами, при данном исследовании, территориальное ранжирование показателей заболеваемости болезнями системы кровообращения показало, что к территориям риска с высоким уровнем распространения данной патологии среди детского населения относится 2 из 22 административных территорий (9,1%), среди подростков – 4 территории (18,2%), среди взрослого населения – 4 территории (18,2%).

Ключевые слова: заболеваемость, болезни системы кровообращения, ранжирование.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF BLOOD CIRCULATION SYSTEM DISEASES BASED ON POPULATION APPEALABILITY OF MEDICAL CARE

Yu.A. SHIKHOVA*, T.A. BEREZHNOVA*, O.V. KLEPIKOV**

*Voronezh State Burdenko University, Str. Student, 10, Voronezh, 394036, Russia, e-mail: mail@vrngmu.ru

**Voronezh State University of Engineering technologies, Revolution str., 19, Voronezh, 394036, Russia, e-mail: post@vsuet.ru

Abstract. The main purpose of this study was to identify regional patterns of the formation level, structure and dynamics of morbidity of blood circulation system diseases, as well as to determine the age groups and risk areas identified as disadvantaged by the level of cardiovascular disease.

The main source of information to assess the incidence of the first phase of the study were medical and statistical data on the population uptake of medical care (children under 14 years of age, adolescents, adults) in the context of 22 administrative territories of the Belgorod region.

It was found the regularities of the formation of the level, structure and dynamics of morbidity of blood circulation system diseases in the prehospital medical care. The authors developed the author's five-level grading scale. This scale can be used to rank and analyze the morbidity of the population of blood circulation system diseases. A study in this research, ranking the territorial morbidity of blood circulation system diseases has shown that the risk to areas with a high incidence of this disease among children include 2 out of 22 administrative areas (9,1%) among adolescents – 4 areas (18,2%) of the adult population – 4 areas (18,2%).

Key words: disease, diseases of the circulatory system, ranking.

Актуальность. Анализ эффективности системы оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе больным с заболеваниями сердечнососудистой системы невозможен без знания ситуации об уровне и динамики изучаемой патологии [1, 3, 6]. Кроме того, оценка уровня заболеваемости населения является одной из приоритетных задач системы социально-гигиенического мониторинга [5, 7, 9]. Интенсивные показатели заболеваемости населения являются ненормируемыми характеристиками и, в этой связи, для их ранжирования по уровням целесообразно использовать статистические приемы [2, 4]. Оценка уровня патологии с достаточной степенью достоверности может быть проведена по данным об-

ращаемости населения за медицинской помощью в лечебно-профилактические учреждения (поликлиники) [8].

Целью исследования являлось выявление региональных закономерностей формирования уровня, структуры и динамики заболеваемости населения болезнями системы кровообращения, определение возрастных группы риска и территорий, неблагоприятных по уровню сердечно-сосудистой патологии.

Материалы и методы исследования. Основным источником информации для оценки уровня заболеваемости служили медико-статистические данные об обращаемости населения за медицинской помощью, отражаемые в форме государственной статистической отчетности лечебно-профилактических учреждений №12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения». Форма содержит сведения об абсолютном числе случаев заболеваний по классам болезней и отдельным нозологическим формам в соответствии с *международной классификацией болезней и травм десятого пересмотра* (МКБ-10). С целью возможности сравнения рассчитаны относительные показатели на 1000 населения соответствующего возраста (дети до 14 лет, подростки, взрослые). При анализе заболеваемости населения решались задачи трех основных типов: сравнение показателей заболеваемости в возрастных группах, анализ динамики заболеваемости, анализ уровня заболеваемости в разрезе 22 административных территорий Белгородской области.

С целью ранжирования административных территорий Белгородской области по уровню заболеваемости населения болезнями системы кровообращения нами были построены оценочные шкалы. Для построения оценочных шкал использован двухэтапный алгоритм: 1) проверка вариационного ряда на однородность; 2) расчет среднего многолетнего показателя заболеваемости, среднего квадратического отклонения и определение границ интервалов для ранжирования показателя заболеваемости по пяти уровням (высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий). Ранжирование проведено с использованием авторской компьютерной программы (Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2016619095 от 12.08.2016 г. «Построение оценочных шкал для ранжирования показателей заболеваемости населения», авторы Шихова Ю.А., Клепиков О.В., Бережнова Т.А., Правообладатель ВГМУ им. Н.Н. Бурденко).

Результаты и их обсуждение. Анализ имеющихся статистических данных показал, что в последнее время в Белгородской области и в Старооскольском районе сложилась напряженная ситуация, связанная с распространением заболеваний сердечно-сосудистой системы (системы кровообращения), которые в структуре общей заболеваемости взрослого населения занимают первое ранговое место (21,5%), после болезней органов дыхания (12,6%) и костно-мышечной системы (12,1%). В структуре общей заболеваемости детей и подростков болезни системы кровообращения занимают второе ранговое место после болезней органов дыхания.

Установлено, что в целом по Белгородской области уровень болезней системы кровообращения у взрослого населения в различные годы составляет от 344,2 до 356,3 случаев на 1000 населения, при *среднем многолетнем уровне* (СМУ) $348,1 \pm 1,5$ случаев на 1000 населения. В отдельные годы удельный вес болезней системы кровообращения в структуре общей заболеваемости варьирует от 21,4 до 22,1%.

Уровень болезней системы кровообращения во многом определяется заболеваниями, характеризующимися повышенным кровяным давлением, СМУ которых составляет $124,6 \pm 1,3$ случаев на 1000 населения, ишемической болезнью сердца ($104,7 \pm 1,8$), цереброваскулярными болезнями ($55,8 \pm 0,9$), стенокардией ($22,0 \pm 0,7$) случаев на 1000 населения (табл. 1).

Уровень болезней системы кровообращения среди взрослого населения Белгородской области с 2005 г. по 2014 г. практически не изменился (темп снижения – 1,2%), среди детей – вырос на 17,8%. При этом, данная патология наиболее характерна для взрослого населения: ежегодные показатели среди взрослых в 8,1-8,9 раза превышают аналогичные среди подростков и в 19,4-24,6 – среди детей. Наибольший её уровень отмечен в 2009 году (356,3 случаев на 1000 населения) (табл. 2).

Диапазон колебаний СМУ заболеваемости по отдельным административным территориям Белгородской области составляет для взрослого населения – от 126,09 до 511,31, подростков – от 15,14 до 119,11, детей – от 5,85 до 72,61 случаев на 1000 населения соответствующего возраста (табл. 3).

По 22-м административным территориям отмечается достаточно сильное различие СМУ заболеваемости. Так, СМУ заболеваний болезнями системы кровообращения среди детского населения варьирует от 5,85 до 39,61 случаев на 1000 детей, т.е. территориальные различия достигают 6,8 раз; среди подростков – от 15,14 до 119,11 (различия до 7,8 раз), среди взрослого населения – от 126,09 до 511,3,1 (различия до 4,06 раза).

Проверка гипотезы об однородности рядов данных показателей заболеваемости необходима для установления надежности статистических данных об уровне заболеваемости населения, их критического контроля и оценки возможной погрешности. Средний многолетний уровень заболеваемости по территориям устанавливаются из однородного ряда данных, т.е. получению сравнимых рядов показателей, должно предшествовать исследование статистической однородности ряда.

Чтобы оценить принадлежность наибольшего или наименьшего показателя к данной однородной выборке находились отношения $U_{min}=(M - X_{мин})/\sigma$ и $U_{max}=(X_{макс}- M)/\sigma$, которые сравнивались с величиной статистического критерия $U\alpha$ при $n=22$ (22 административные территории) и принятой доверительной вероятности $\alpha=0,05$. Значение $X_{макс}$ или $X_{мин}$ принадлежит к совокупности ряда (однородный ряд), по которому рассчитано среднее значение (M), если $U_{max}<U\alpha$ или $U_{min}<U\alpha$ (табл. 4).

Таблица 1

Заболеваемость взрослого населения Белгородской области (случаев на 1000 населения)

Наименование классов или отдельных болезней	Годы										СМУ за 2005-2014 гг. ($M\pm m$)
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Общая заболеваемость	1604,9	1592,8	1617,0	1608,3	1643,0	1579,8	1603,9	1627,1	1603,6	1611,5	1609,2±5,8
Болезни системы кровообращения, из них	349,6	352,4	346,7	352,1	356,3	342,1	344,2	347,5	344,6	345,4	348,1±1,5
острая ревматическая лихорадка	0,03	0,04	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02±0,003
хронические ревматические болезни сердца	2,6	2,7	2,5	2,3	2,2	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	2,2±0,1
болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	121,3	118,7	123,9	128,5	132,4	124,6	126,7	121,2	124,2	124,0	124,6±1,3
ишемическая болезнь сердца	110,9	113,5	108,4	107,8	106,7	99,2	101,6	99,0	100,0	100,2	104,7±1,8
из общего числа больных ишемической болезнью больных стенокардией	23,2	23,0	23,3	24,9	24,5	20,9	20,2	19,9	20,3	20,1	22,0±0,7
острым инфарктом миокарда	1,03	0,93	1,14	1,10	1,11	0,97	1,04	1,03	1,01	1,03	1,04±0,02
повторным инфарктом миокарда	0,10	0,09	0,12	0,18	0,14	0,12	0,16	0,15	0,14	0,15	0,13±0,01
цереброваскулярные болезни	56,4	57,8	54,9	53,1	49,9	57,9	54,5	59,3	57,2	57,0	55,8±0,9
эндартерит, тромбангиит облитерирующий	5,6	5,6	5,6	5,9	4,1	3,5	3,3	4,6	3,8	3,9	4,6±0,3

Таблица 2

Болезни системы кровообращения (число случаев на 1000 населения)

Возрастная категория	Годы										Темп прироста / снижения к 2005 г., %
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Взрослое население (18 лет и старше)	349,6	352,4	346,7	352,1	356,3	342,1	344,2	347,5	344,6	345,4	-1,2
Подростки (15-17 лет)	42,94	43,12	40,25	41,73	42,92	40,53	40,47	39,17	39,24	40,22	-6,3
Дети до 14 лет	15,10	14,35	15,69	15,74	14,88	15,02	15,74	14,48	16,92	17,79	17,8

Таблица 3

Средний многолетний уровень заболеваемости населения болезнями системы кровообращения за 2005-2014 годы (число случаев на 1000 населения)

Административно-территориальная единица	Возрастная группа		
	Дети	Подростки	Взрослые
г. Белгород	13,37	30,42	342,89
Алексеевский	14,62	31,54	401,69
Белгородский	12,87	25,21	297,84
Борисовский	21,33	29,17	213,63
Валуйский	7,29	35,29	250,93
Вейделевский	16,43	15,24	361,57
Волоконовский	6,66	75,68	246,40
Грайворонский	6,03	15,14	193,14
Губкинский	13,42	39,21	334,67
Ивнянский	16,12	64,03	366,52
Корочанский	9,76	21,25	198,68
Красненский	20,55	18,93	464,62
Красногвардейский	16,01	27,59	169,31
Краснояржужский	13,70	24,08	126,09
Новооскольский	10,93	31,20	439,10
Прохоровский	39,09	119,11	479,92
Ракитянский	5,85	99,80	211,93
Ровеньский	24,50	94,69	448,51
Старооскольский	19,67	47,09	439,38
Чернянский	25,54	78,64	511,31
Шебекинский	7,73	24,47	225,84
Яковлевский	39,61	59,74	430,60

Таблица 4

Статистические характеристики и критерии для проверки однородности рядов данных показателей заболеваемости населения болезнями системы кровообращения

Показатель	Дети	Подростки	Взрослые
Среднее значение (M)	16,41	45,80	325,24
Среднее квадратическое отклонение (σ)	9,37	30,19	116,36
3σ	28,10	90,58	349,27
$M-3\sigma$	-11,68	-44,78	-24,06
$M+3\sigma$	44,51	136,38	674,48
X_{\min}	5,85	15,14	126,09
X_{\max}	39,61	119,11	511,31
U_{\min}	1,13	1,02	1,71
U_{\max}	2,48	2,43	1,60
$U\alpha$	2,83	2,83	2,83
Гипотеза об однородности ряда (подтверждается при $U_{\max} < U\alpha$ или $U_{\min} < U\alpha$)	подтверждена	подтверждена	подтверждена

При этом, если говорить о нормальном распределении показателей в вариационном ряду, то должно выполняться «Правило трёх сигм (3σ)» — практически все значения нормально распределённой случайной величины должны лежать в интервале ($M-3\sigma, M+3\sigma$). В нашем случае это правило выполнено.

Полученные статистически однородные ряды наблюдений применялись для расчета границ уровня заболеваемости, который проводился с использованием авторской компьютерной программы (рис. 1-3).

Обобщение данных по уровню заболеваний болезнями системы кровообращения на основе расчета показателей среднего арифметического (M) и среднего квадратического отклонения от среднего арифметического значения (σ) позволило обосновать авторские пятиуровневые оценочные шкалы для ранжирования региональных показателей заболеваемости по возрастным группам (табл. 5).

Таблица 5

Оценочная шкала для ранжирования показателей заболеваемости населения болезнями системы кровообращения

Уровни заболеваемости *)	Диапазон показателей для возрастных групп (случаев на 1000 населения соответствующего возраста)		
	Дети	Подростки	Взрослые
Низкий	менее 7,05	менее 15,60	менее 208,89
Ниже среднего	от 7,05 до 11,73	от 15,60 до 30,70	от 208,89 до 267,07
Средний	от 11,73 до 21,10	от 30,71 до 60,89	от 267,07 до 383,42
Выше среднего	от 21,10 до 25,78	от 60,90 до 75,99	от 383,42 до 441,6
Высокий	более 25,78	более 75,99	более 421,6

Примечание: *) высокий ($M+\sigma$ и выше), выше среднего (от $M+0,5\sigma$ до $M+\sigma$), средний (от $M-0,5\sigma$ до $M+0,5\sigma$), ниже среднего (от $M-\sigma$ до $M-0,5\sigma$), низкий (от $M-\sigma$ и ниже)

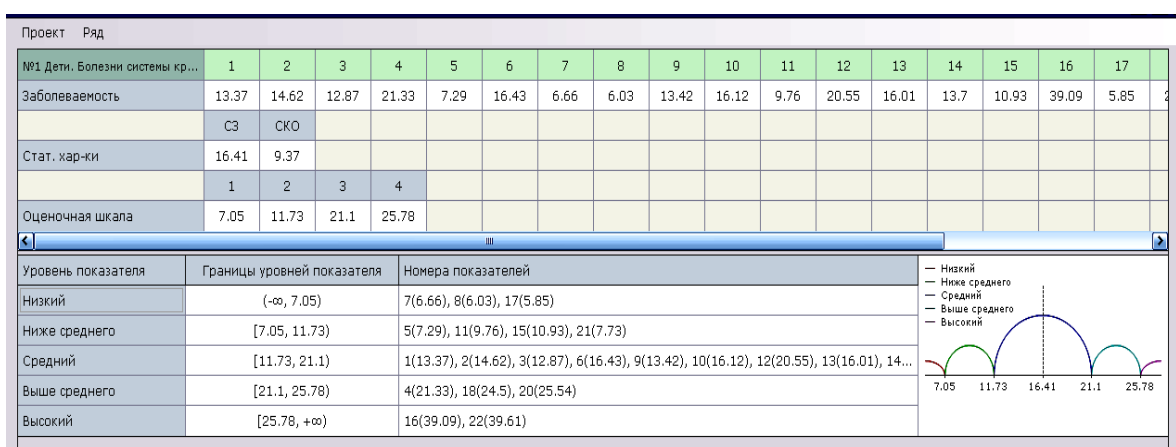


Рис. 1. Построение оценочной шкалы для ранжирования заболеваемости детского населения болезнями системы кровообращения.

Примечание: СЗ – среднее значение; СКО – среднее квадратическое отклонение

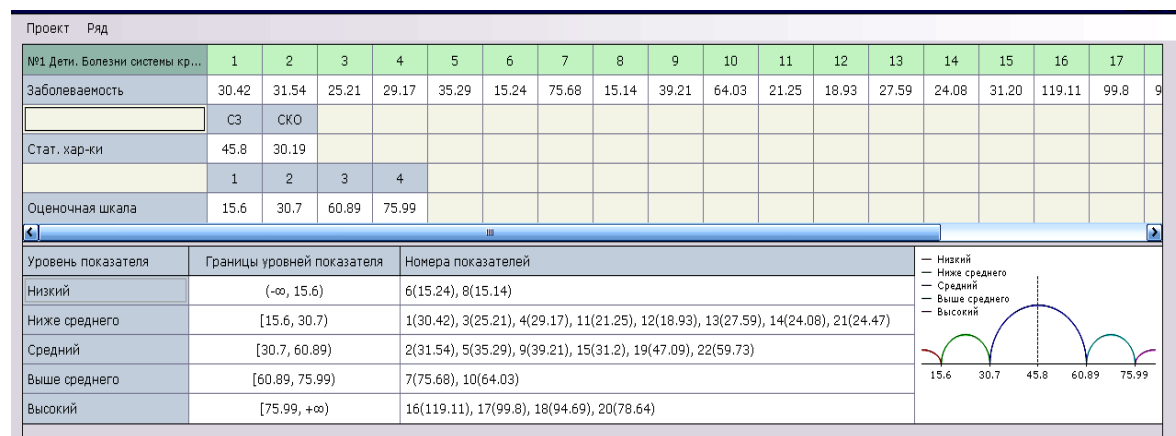


Рис. 2. Построение оценочной шкалы для ранжирования заболеваемости подростков болезнями системы кровообращения

Примечание: СЗ – среднее значение; СКО – среднее квадратическое отклонение

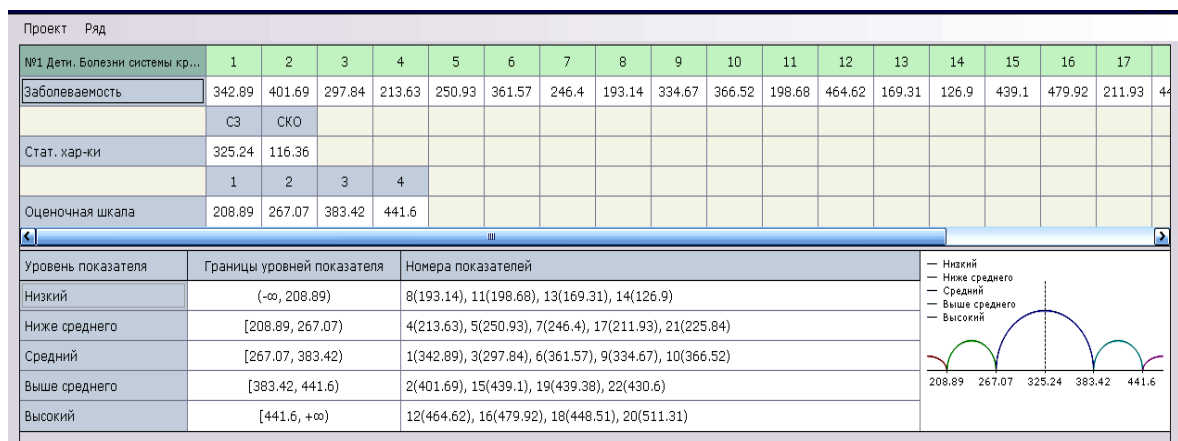


Рис. 3. Построение оценочной шкалы для ранжирования заболеваемости взрослого населения болезнями системы кровообращения

Примечание: СЗ – среднее значение; СКО – среднее квадратическое отклонение

В дискуссионном плане следует отметить, что построение оценочных шкал на основе расчета среднего значения и его среднеквадратического отклонения всегда несет в себе некоторую неопределенность, поскольку среднее значение выборки как правило отличается от величины математического ожидания. В своем исследовании мы ограничились рассмотренными подходами, которые использовали для построения оценочных шкал, т.к. изучение и оценка распределения вероятностей, которое в одномерном случае задается функцией плотности вероятности с расчетом и анализом таких характеристик как мода, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса, показателей информационной энтропии и производящей функции моментов является отдельной предметной областью статистического исследования, выходящего за рамки рассматриваемой темы.

Основной задачей данного этапа исследования являлось выявление проблемных и благополучных территорий по уровню заболеваний населения болезнями системы кровообращения, которая успешно решается на основе примененных алгоритмов.

Возвращаясь к анализу наших данных можно отметить следующее: ранжирование административных территорий Белгородской области по среднемуголетнему показателю заболеваемости болезнями системы кровообращения среди взрослого населения позволяет отнести к рангу «с высоким уровнем заболеваемости» 4 из 22 территорий: Чернянский (511,31 случаев на 1000 населения), Прохоровский (479,92), Красненский (464,62), Ровеньский (448,51) районы. Низкий уровень изучаемой патологии среди взрослых отмечается также в 4 районах: Корочанском (198,68), Грайворонском (193,14), Красногвардейском (169,31), Краснояружском (126,09).

Высокий уровень болезней системы кровообращения среди подростков выявлен в Прохоровском (119,11 случаев на 1000 подростков), Ракитянском (99,8), Ровеньском (94,69), Чернявском (78,64) районах (4 административные территории из 22). Относительно низкий уровень заболеваемости подростков регистрируется в Вейделевском (15,24) и Грайворонском (15,14) районах.

Наиболее неблагоприятная ситуация по болезням системы кровообращения среди детского населения прослеживается в Яковлевском (39,61 случаев на 1000 детей) и Прохоровском (39,09) районах. К территориям с низким уровнем заболеваемости детей отнесены Волоконовский (6,66), Грайворонский (6,03), Ракитянский (5,85) районы.

В целом, по результатам проведенного ранжирования показателей заболеваемости населения болезнями системы кровообращения установлено, что к территориям риска с высоким уровнем распространения данной патологии среди детского населения относится 2 из 22 административных территорий (9,1%), среди подростков – 4 территории (18,2%), среди взрослого населения – 4 территории (18,2%).

Форма государственной статистической отчетности лечебно-профилактических учреждений №12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» по классу «Болезни системы кровообращения» учитывает такие диагнозы как болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, в том числе эссенциальную гипертензию, гипертензивную болезнь сердца (гипертоническую) болезнь с преимущественным поражением сердца, гипертензивную болезнь сердца (гипертоническую) болезнь с преимущественным поражением почек, гипертензивную болезнь сердца (гипертоническую) болезнь с преимущественным поражением сердца и почек).

Анализ данных показывает, что в структуре болезней системы кровообращения взрослого населения Белгородской области первое место занимают болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, в совокупности составляющие 35,78% от всех заболеваний системы кровообращения. Далее следуют ишемическая болезнь сердца – 30,08%, цереброваскулярные болезни – 16,03%, стенокардия – 6,33%, эндартериит, тромбангиит – 1,32%.

При этом, уровень заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимся повышенным кровяным давлением, занимающими в структуре сердечно-сосудистой патологии ведущее место, по Белгородской области в последние 10 лет достаточно стабилен и составляет от 118,7 до 132,4 случаев на 1000 населения, при среднемноголетнем показателе $124,6 \pm 1,3$ и темпе прироста к 2005 г. – 2,2%.

По Старооскольскому району уровень заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимся повышенным кровяным давлением, ниже, чем по Белгородской области, но регистрируется неблагоприятная динамика роста, что подтверждается высоким темпом прироста (52,9%), и аппроксимацией временного ряда данных на основе алгоритма регрессионного анализа возрастающей линией тренда с достоверно высоким значением коэффициента аппроксимации ($R^2=0,93$) (рис. 4).

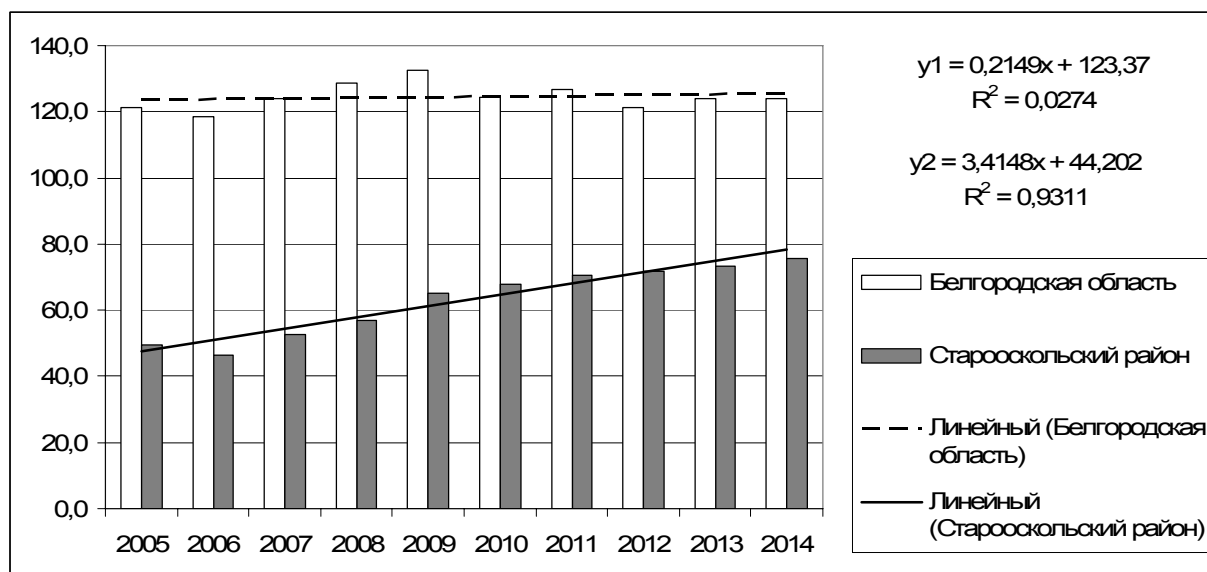


Рис. 4. Заболеваемость взрослого населения болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением (в случаях на 1000 взрослого населения)

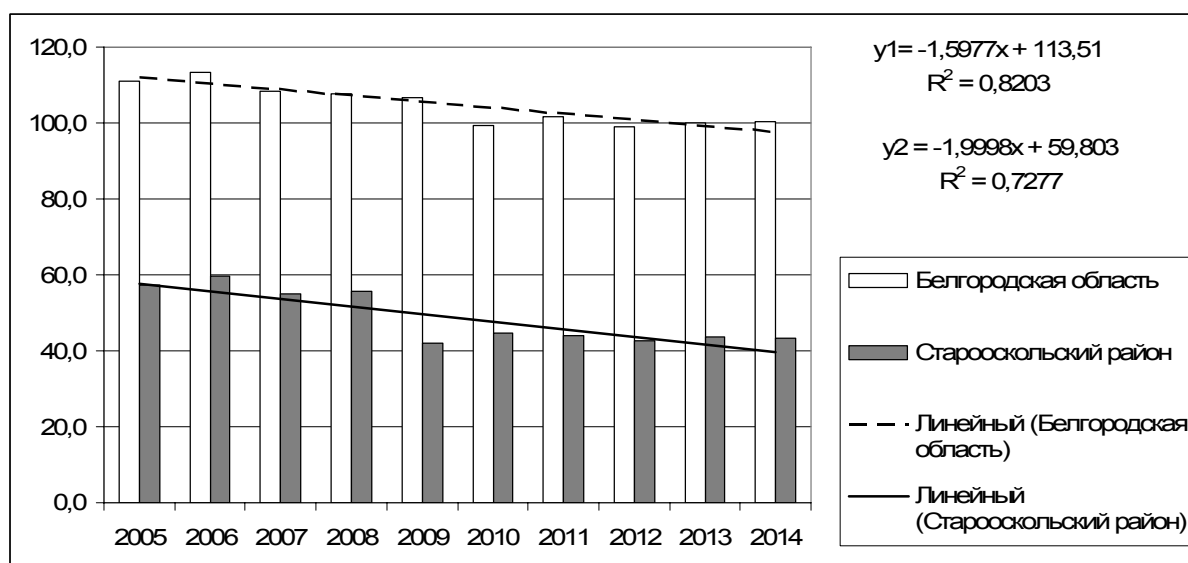


Рис. 5. Заболеваемость взрослого населения ишемической болезнью сердца (в случаях на 1000 взрослого населения)

Из болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, наиболее часто встречаются гипертензивная болезнь сердца (гипертоническая) болезнь с преимущественным поражением сердца (66,0%) и эссенциальная гипертензия (32,4%), реже гипертензивная болезнь сердца (гипертоническая) болезнь с преимущественным поражением сердца и почек (1,0%) и гипертензивная болезнь сердца (гипертоническая) болезнь с преимущественным поражением почек (0,6%).

Уровень заболеваемости взрослого населения еще одной ведущей нозологической формой сердечно-сосудистой системы – ишемической болезнью сердца имеет тенденцию снижения. По отношению к 2005 г. темп снижения уровня данной патологии по Белгородской области составил 9,7%, по Старооскольскому району – 24,1%. Построение регрессионных моделей, описывающих закономерности временных трендов заболеваемости, показывает тенденцию снижения числа обращений за медицинской помощью взрослого населения с диагнозом «ишемическая болезнь сердца» (рис. 5).

В Старооскольском районе относительно высокими показателями характеризуется инфаркт миокарда: СМУ составляет 151,9±9,0 случаев на 100 тыс. населения, что в 1,5 раза выше, чем в среднем по Белгородской области (151,9±9,0).

Заключение. Актуальность проблемы повышения качества догоспитальной медицинской помощи больным с заболеваниями сердечно-сосудистой системы обусловлена тем, что в структуре общей заболеваемости взрослого населения заболевания системы кровообращения занимают первое ранговое место (21,5%), после болезней органов дыхания (12,6%) и костно-мышечной системы (12,1%). Данная патология наиболее характерна для взрослого населения: ежегодные показатели заболеваний среди взрослых составляют от 344,2 до 356,3 случаев на 1000 населения, при среднем многолетнем уровне 348,1±1,5 случаев на 1000 населения, что в 8,1-8,9 раза превышает аналогичные показатели среди подростков и в 19,4-24,6 раза – среди детского населения.

Территориальное ранжирование показателей заболеваемости болезнями системы кровообращения на основе разработанной региональной пятиуровневой оценочной шкалы, показало, что к территориям риска с высоким уровнем распространения данной патологии среди детского населения относится 2 из 22 административных территорий (9,1%), среди подростков – 4 территории (18,2%), среди взрослого населения – 4 территории (18,2%). К рангу «с высоким уровнем заболеваемости» по уровню изучаемой патологии среди взрослого населения отнесены Чернянский (511,31 случаев на 1000 населения), Прохоровский (479,92), Красненский (464,62), Ровеньский (448,51) районы.

В структуре болезней системы кровообращения взрослого населения первое место занимают болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением, в совокупности составляющие 35,78% от всех заболеваний системы кровообращения, далее следуют ишемическая болезнь сердца – 30,08%, цереброваскулярные болезни – 16,03%, стенокардия – 6,33%, эндартериит, тромбангиит – 1,32%.

По Старооскольскому району уровень заболеваемости взрослого населения болезнями, характеризующимся повышенным кровяным давлением, в различные годы составляет от 46,3 до 75,7 случаев на 1000 населения, что ниже, чем по Белгородской области (118,7-132,4), но регистрируется неблагоприятная динамика роста, что подтверждается высоким темпом прироста (52,9%), и аппроксимацией временного ряда данных возрастающей линией тренда с достоверно высоким значением коэффициента аппроксимации ($R^2=0,93$).

С учетом полученных результатов профилактика и лечение болезней системы кровообращения входят в перечень приоритетных проблем охраны здоровья населения Белгородской области, и Старооскольского района в частности.

Литература

1. Антипова С.И., Антипов В.В. Болезни системы кровообращения: эпидемиологические и демографические сопоставления // Медицинские новости. 2011. № 12. С. 37–43.
2. Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Самодурова Н.Ю. Ранжирование территорий Воронежской области по уровню заболеваемости населения болезнями системы кровообращения // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2013. Т. 12, № 1. С. 38–40.
3. Бережнова Т.А., Шихова Ю.А., Кулинцова Я.В. Значение качества оказания медицинской помощи на догоспитальном этапе больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015. Т. 14, № 3. С. 607–609.
4. Герасимова Л.И., Викторова Л.В., Шувалова Н.В. Сравнительный анализ заболеваемости болезнями системы кровообращения на региональном уровне // Общественное здоровье и здравоохранение. 2012. № 2. С. 31–34.
5. Евдокимов В.И., Попов В.И., Рут А.Н. Проблемы инновационных исследований в гигиене // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, №9. С. 5–8.

6. Колдунов И.Н., Рахманов Р.С. Возрастно-половая оценка факторов риска при болезнях системы кровообращения у работающего населения // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2010. № 4. С. 182–184.

7. Мирзонов В.А., Бережнова Т.А. Гигиеническая оценка неблагоприятных факторов окружающей среды, формирующих нарушение здоровья населения // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011. Т. 10, № 3. С. 660–664.

8. Степкин Ю.И., Мамчик Н.П., Клепиков О.В., Куролап С.А. Болезни системы кровообращения. В кн.: Медико-экологический атлас Воронежской области / Под ред.: Куролапа С.А., Мамчика Н.П., Клепикова О.В. Воронеж, 2010. С. 106–109.

9. Чубирко М.И., Клепиков О.В., Коновалов Г.А. Общие вопросы социально-гигиенического мониторинга // Здравоохранение Российской Федерации. 1999. № 4. С. 22.

References

1. Antipova SI, Antipov VV. Bolezni sistemy krovoobrashcheniya: epidemiologicheskie i demograficheskie sopolstavleniya [Diseases of the circulatory system: the epidemiological and demographic mapping]. Meditsinskie novosti. 2011;12:37-43. Russian.

2. Berezhnova TA, Klepikov OV, Samodurova NY. Ranzhirovanie territoriy Voronezhskoy oblasti po urovnyu zabolevaemosti naseleniya boleznymi sistemy krovoobrashcheniya [Ranking of the Voronezh region on the level of morbidity of the circulatory system diseases]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2013;12(1):38-40. Russian.

3. Berezhnova TA, Shikhova YA, Kulintsova YV. Znachenie kachestva okazaniya meditsinskoj pomoshchi na dogospital'nom etape bol'nym s serdechno-sosudistymi zabolevaniyami [The value of the quality of medical in the power of prehospital patients with cardiovascular disease]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2015;14(3):607-9. Russian.

4. Gerasimova LI, Viktorova LV, Shuvalova NV. Sravnitel'nyy analiz zabolevaemosti boleznymi sistemy krovoobrashcheniya na regional'nom urovne [Comparative analysis of the incidence of circulatory system diseases at the regional level]. Obshchestvennoe zdorov'e i zdavookhranenie. 2012;2:31-4. Russian.

5. Evdokimov VI, Popov VI, Rut AN. Problemy innovatsionnykh issledovaniy v gigiene [Problems of innovative research in health]. Gigiena i sanitariya. 2015;94(9):5-8. Russian.

6. Koldunov IN, Rakhmanov RS. Vozrastno-polovaya otsenka faktorov riska pri boleznayah sistemy krovoobrashcheniya u rabotayushchego naseleniya [Age and gender assessment of risk factors for diseases of the circulatory system in the working population]. Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk. 2010;4:182-4. Russian.

7. Mirzonov VA, Berezhnova TA. Gigenicheskaya otsenka neblagopriyatnykh faktorov okruzhayushchey sredy, formiruyushchikh narushenie zdorov'ya naseleniya [Hygienic evaluation of environmental factors that shape health violation]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2011;10(3):660-4. Russian.

8. Stepkin YI, Mamchik NP, Klepikov OV, Kurolap SA. Bolezni sistemy krovoobrashcheniya. V knige: Mediko-ekologicheskiy atlas Voronezhskoy oblasti [Diseases of the circulatory system. In: Medical-ecological atlas of the Voronezh region]. Pod red.: Kurolapa SA, Mamchika NP, Klepikova OV. Voronezh; 2010. Russian.

9. Chubirko MI, Klepikov OV, Konvalov GA. Obshchie voprosy sotsial'no-gigenicheskogo monitoringa [General issues of social and hygienic monitoring]. Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. 1999;4:22. Russian.

Библиографическая ссылка:

Шихова Ю.А., Бережнова Т.А., Клепиков О.В. Оценка уровня заболеваемости населения болезнями системы кровообращения по данным обращаемости за медицинской помощью // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-3.pdf> (дата обращения: 16.01.2017). DOI: 10.12737/25072.

**СПЕЦИФИКА ТЕЧЕНИЯ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ
МЛАДШЕГО ВОЗРАСТА С ЭКССУДАТИВНО-КАТАРАЛЬНЫМ ДИАТЕЗОМ**

В.Г. САПОЖНИКОВ, А.П. КОНЯХИНА

*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300028, Россия*

Аннотация. Острые респираторные инфекции являются наиболее распространенными в детском возрасте. Их доля совместно с гриппом составляет не менее 70% в структуре всей заболеваемости у детей, причем самый высокий уровень заболеваемости отмечается у детей, посещающих детские образовательные учреждения. В данной статье рассматриваются особенности течения острых респираторных вирусных инфекций у детей младшего возраста с экссудативно-катаральным диатезом. Значимость именно этой категории детей обусловлена ее отношением к группе часто болеющих.

Анализ приведенных данных говорит о высокой распространенности этой аномалии конституции у детей с наследственной аллергической отягощенностью, патологией внутриутробного периода и родов. Безусловно, возникшие иммунологические и метаболические нарушения обуславливают тяжесть течения острых респираторных инфекций и длительность заболевания, гиперергический и анафилактический типы реагирования. Соответственно, такие дети нуждаются в детальном обследовании, коррекции измененных иммунологических процессов, и дополнительной профилактике заболеваний с целью снижения частоты заболеваемости и возникновения возможных осложнений. Также в статье рассмотрены основные объективные признаки экссудативно-катарального диатеза, которые позволяют без использования специальных лабораторных методов исследования определить эту группу часто болеющих детей. Соответственно, данная проблема имеет огромное социальное, медицинское и экономическое значение.

Ключевые слова: аномалии конституции, экссудативно-катаральный диатез, острые респираторные вирусные инфекции.

**THE SPECIFICITY OF THE COURSE OF ACUTE RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS AMONG
YOUNG CHILDREN WITH EXUDATIVE-CATARRHAL DIATHESIS**

V.G. SAPOZHNIKOV, A.P. KONYAKHINA

Tula State University, Medical Institute, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia

Abstract. Acute respiratory infections are the most common in childhood. Their share together with the flu is not less than 70% in the structure of the diseases among children. The highest incidence rate is seen in children attending educational institutions. This article discusses the peculiarities of acute respiratory viral infections among young children with exudative-catarrhal diathesis. The significance of this particular category of children is caused by its relation towards a group of recurrent respiratory infection children. The analysis of the data indicates a high prevalence of this anomaly of the constitution among children with hereditary allergic history, pathology pregnancy and childbirth. Of course, the resulting immunological and metabolic disorders (=abnormalities) determine the severity of acute respiratory infections and disease duration, hyperergic and anaphylactic responses. Consequently, such children require detailed examination, correction of altered immunologic processes, and additional disease prevention to reduce the incidence and occurrence of possible complications. In the article the authors also examine the basic objective signs of exudative-catarrhal diathesis, which allow without the use of special laboratory techniques to identify this group of recurrent respiratory infection children. Accordingly, this problem has a huge social, medical and economic importance.

Key words: anomalies of the constitution, exudative-catarrhal diathesis, acute respiratory viral infections

Цель исследования – определить предрасполагающие факторы к развитию экссудативно-катарального диатеза у детей, отследить распространенность отдельных объективных признаков данной аномалии конституции, исследовать особенности течения острых респираторных вирусных инфекций у детей с экссудативно-катаральным диатезом в сравнении с детьми, не имеющими данной аномалии конституции, рассмотреть возможности индивидуальной профилактики *острых респираторных вирусных инфекций* (ОРВИ) при экссудативно-катаральном диатезе.

Материалы и методы исследования. В работе использованы данные объективного исследования 50 детей в возрасте 4-7 лет с объективными признаками экссудативно-катарального диатеза (группа 1), прикрепленных к поликлинике № 1 ГУЗ ДИБ № 2 г. Тула, а также проведен ретроспективный анализ их

амбулаторных карт. Для группы сравнения были отобраны 50 детей – нормостеников 4-7 лет (группа 2), не имевших объективных признаков аномалий конституции, а также ретроспективно проанализированы их амбулаторные карты.

Результаты и их обсуждение. ОРВИ, поражающие дыхательные пути, вызываются различными вирусами, характеризуются воздушно-капельным путем передачи. ОРВИ характеризуются высокой заболеваемостью в России: 20 тысяч случаев на 100 тысяч населения. По данным ВОЗ ежегодно в мире регистрируется 3-5 млн. тяжелых случаев гриппа и 250-500 тысяч смертей в результате гриппозной инфекции. В среднем дети могут болеть от 6 до 10 раз в год, а посещающие образовательные учреждения до 12 раз [1].

Таблица 1

Обращаемость по поводу гриппа / ОРВИ в детских возрастных группах на 100 тыс. населения в 59 городах РФ

Возраст (лет)	Эпидемиологические сезоны (гг.)			
	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13
0-2	28,4	32,4	40,7	41,2
3-6	34,5	28,8	36,9	46,7
7-14	28,8	20,2	15,8	22,8

Увеличение частоты заболеваемости детей отмечается в холодное время года, в межсезонье и под воздействием стрессовых ситуаций. Для ОРВИ характерны исключительная легкость механизма передачи возбудителя, высокая интенсивность эпидемического процесса, массовый характер заболеваний и высокая изменчивость вирусов, что требует как индивидуальной, так и массовой профилактики.

Но индивидуальная профилактика работает не одинаково: одни дети действительно заболевают реже, у других же частота и длительность заболеваний существенно не изменяется несмотря на принимаемые меры. В связи с этим было введено определенное понятие – часто болеющие дети [13, 17, 22]. К часто болеющим детям относят детей в соответствии с *инфекционным индексом* (ИИ), определяемым как соотношение суммы всех случаев *острых респираторных заболеваний* (ОРЗ) в течение года к возрасту ребенка. У часто болеющих детей он составляет от 1,1 до 3,5, а у редко болеющих колеблется от 0,2 до 0,3.

В настоящее время выделяют 5 групп часто болеющих детей, достоверно различающихся по своим параметрам [3, 17]:

– 1-я группа. В нее входят дети с аллергическим синдромом и семейной отягощенностью по аллергиям и заболеваниям органов пищеварения. На протяжении первого года жизни определяют паратрофический статус. Чаще их можно отнести к экссудативно-катаральному типу конституции.

– 2-я группа. Дети с перинатальной неврологической патологией. Дисбаланс центральных регуляторных механизмов создает функциональные нарушения различных систем и формирует разнообразные органотипические диатезы, на фоне которых развиваются как вирусные и бактериальные инфекции, так и глистно-протозойные инвазии.

– 3-я группа. Ее составляют дети с первичными вегетативными нарушениями, проявляющимися в раннем возрасте как вегетовисцеральный синдром. Все матери детей этой группы страдают вегетативными дистониями. ОРЗ проявляется периодами длительного субфебрилитета или длительного кашля. Часто встречаются заболевания органов пищеварения.

– 4-я группа. Преимущественно дети с лимфатико-гипопластическим типом конституции. Во время заболевания проявляется яркая и разнообразная клиническая картина, характерна гипертермия, сменяющаяся субфебрилитетом. Аллергозы у этих детей часто проявляются дермато-респираторным синдромом.

– 5-я группа включает детей с преимущественно обменно-конституциональными нарушениями. Тип конституции можно отнести больше к нервно-артритическому диатезу. ОРЗ носят затяжной характер, во всех семьях у родителей выявляются обменные нарушения и патология мочевой системы.

Как видно, данная классификация основана, в основном, на диатезах – крайних, пограничных с патологией вариантах конституции. Понятие о диатезах имеет существенное значение для педиатрии. Многочисленные свидетельства зависимости состояния здоровья и психомоторного развития детей от наличия тех или иных конституциональных аномалий сделали учение о диатезах важной частью детской медицины [9, 12].

Доказано, что состояние диатеза – результат аддитивно-полигенного наследования [8]. Но при наличии аномалии конституции индивиды не больны, а находятся в состоянии минимальной резистентности или максимального риска развития тех или иных заболеваний. Состояние диатеза можно охарактери-

зывать как преднозологическое по отношению к какому-то кругу болезней, объединенных общими звеньями патогенеза [6].

Понятие «экссудативно-катаральный диатез» сформулировал К. Черни (1905 г.), а также обозначил критерии данной аномалии конституции [12].

Безусловным для ребенка с экссудативно-катаральным диатезом является наличие у ближайших родственников аллергических заболеваний. Клинические проявления экссудативного диатеза чаще всего наблюдаются у детей, родившихся с большим весом. С первых же месяцев жизни у них появляются опрелости в складках кожи от самых незначительных раздражений. Нарастание веса происходит быстро, кривая веса неустойчива, дети производят впечатление пастозных, «рыхлых», у них рано появляются катары верхних дыхательных путей. На коже волосистой части головы и надбровных дуг развивается себорея. Кожа лица, особенно щек, ярко гиперемирована, сухая, легко трескается, при вторичной инфекции образуется сплошная экзематозная корка. На коже туловища и конечностей периодически появляется эритематозная, крупнопапулезная сыпь, иногда крапивница. Кожные высыпания сопровождаются обычно зудом, что очень беспокоит ребенка, нарушает его общее самочувствие и сон. Поражения слизистых оболочек имеют тот же, что и на коже, экссудативный характер: 1) «географический язык»; 2) часты конъюнктивит, ринит, бронхит; 3) катар слизистой оболочки зева, аденоидные разрастания; 4) неустойчивый стул, у многих детей склонность к запорам. Периферические лимфатические узлы обычно увеличены, мягкой консистенции. Особенно резкие изменения наблюдаются в регионарных шейных и подчелюстных лимфатических узлах при наличии кожных изменений на голове и лице [7, 11, 16].

Все клинические проявления экссудативно-катарального диатеза обусловлены особенностями патогенеза и наличием биохимических и ассоциированных маркеров, свидетельствующих об atopических особенностях иммунологической реактивности и наследственных нарушений метаболизма. У детей с этим диатезом отмечается тенденция к избыточной продукции гомоцитотропных иммуноглобулинов (классов *E* и *G₄*), недостаточность *IgG₂* (блокируют реагины), могут иметь место избыток *T*-хелперов 2-го типа, повышенная продукция интерлейкинов 5 и 10, а также относительно низкая выработка γ -интерферона и интерлейкинов 2 и 4, недостаточная функция β_2 -адренорецепторов иммунокомпетентных клеток, эозинофилия, снижение образования *SlgA*. Дисметаболические процессы в этом случае представлены избыточной секрецией гистамина и недостаточной активности гистаминазы; повышенной чувствительностью тканей к гистамину, вследствие избытка *H₁*-гистаминовых рецепторов при относительной нехватке *H₂*-рецепторов; склонностью к усиленному образованию минералокортикоидов; сниженной ферментативной активностью кишечника; склонностью к развитию метаболического ацидоза; усилением процессов анаэробного гликолиза; нестабильностью обмена трансферрина, а также недостаточной активностью синтеза цАМФ и повышенной активностью синтеза цГМФ [14, 19].

Совокупность иммунологических и метаболических нарушений позволяют определить у таких детей кроме общего снижения иммунитета, еще и повышенный риск анафилактических реакций и гиперергического течения воспаления, что находит отражение в характере и спектре патологических состояний и ходе психомоторного развития [6].

Таблица 2

Частота патологий антенатального и интранатального периода у детей с экссудативно-катаральной аномалией конституции и детей-нормостеников

Патологии	Группа 1	Группа 2
Наследственная отягощенность по аллергическим заболеваниям	96%	10%
Угроза прерывания беременности	68%	22%
Токсикозы беременности	88%	38%
Нарушения рациона питания матери (потребление облигатных аллергенов, большого количества животного белка и малого количества растительных углеводов)	98%	56%
Осложнения в родах (гипоксия, оперативные роды, длительные и стремительные роды)	74%	34%
Большой вес при рождении (>4000 г)	82%	4%

Для оценки особенностей развития и характера течения ОРВИ было обследовано 50 детей в возрасте 4-7 лет с объективными признаками экссудативно-катарального диатеза (группа 1), прикрепленных к поликлинике № 1 ГУЗ ДИБ № 2 г. Тула, а также проведен ретроспективный анализ их амбулаторных карт. Для группы сравнения были отобраны 50 детей-нормостеников 4-7 лет (группа 2), не имевших объективных признаков аномалий конституции, а также ретроспективно проанализированы их амбулаторные карты.

Один из важных вопросов – что предрасполагает к формированию экссудативно-катаральной аномалии конституции. При проведении исследования в ходе опроса матерей и анализе амбулаторных карт были определены наиболее часто встречающиеся патологии антенатального и интранатального периодов у детей с данным типом диатеза (табл. 2).

Таким образом, из табл. 2 видно, что наследственная отягощенность по аллергическим заболеваниям [20] в группе детей с экссудативно-катаральным диатезом отмечалась в 96% случаев, тогда как в группе детей-нормостеников – в 10%. Патологии беременности в виде угрозы прерывания, токсикозов значительно чаще присутствовали у матерей, дети которых имеют аномалию конституции. Осложненное течение родов имело место в 74% случаев в 1 группе, что в более чем в 2 раза превышает показатель у детей-нормостеников. Большой вес при рождении имели 82% детей в первой группе, а во второй группе всего 4%.

После определения предрасполагающих факторов к формированию экссудативно-катаральной аномалии конституции обращает на себя внимание вопрос частоты встречаемости объективных признаков данного типа диатеза.

Таблица 3

Частота встречаемости объективных признаков экссудативно-катарального диатеза в 1 и 2 группах

Признаки	Группа 1	Группа 2
Кожные проявления (опрелости, себорея, эритематозная сыпь, крупнопапулезная сыпь, крапивница)	100%	0
Катар слизистой зева	86%	2%
Аденоидные разрастания	64%	14%
Запоры	54%	12%
Увеличение периферических лимфатических узлов в момент осмотра	78%	2%

Кожные проявления экссудативно-катаральной аномалии конституции отмечались в 100% случаев в первой группе детей (48% имели их во время объективного исследования, а по результатам ретроспективного анализа амбулаторных карт у 100% детей этой группы регистрировались от 1 до 6 эпизодов проявления атопического дерматита или крапивницы в год). Во второй группе детей кожных проявлений ни объективно, ни ретроспективно не обнаружено. Катар слизистой зева, аденоидные разрастания, увеличение периферических лимфатических узлов (в основном, подчелюстных и шейных) чаще отмечались в первой группе по сравнению со второй.

После проведения анализа выраженности клинических признаков экссудативно-катаральной аномалии конституции на основании ретроспективного анализа амбулаторных карт отмечены особенности течения ОРВИ у детей с данной аномалией конституции по сравнению с детьми-нормостениками. Эти данные обобщены в табл. 4.

Таблица 4

Особенности течения ОРВИ у детей 4-7 лет с экссудативно-катаральным диатезом (группа 1) по сравнению с детьми-нормостениками (группа 2)

Признаки	Группа 1	Группа 2
Средний возраст первого заболевания	5 мес 6 дней	1 год 3 месяца
Среднее число случаев ОРВИ в год	12	5
Средняя длительность заболевания	17 дней	8 дней
Частота развития: о. ларингита	24%	4%
О. бронхита	36%	11%
Пневмонии	8%	2%
О. синусита	20%	8%
Частота назначения противовирусных препаратов	84%	62%
Частота назначения антибактериальной терапии	92%	58%
Частота назначения физиотерапии	32%	26%

Из данной таблицы видно, что дети с экссудативно-катаральным диатезом впервые в жизни заболевают ОРВИ гораздо раньше, чем дети из контрольной группы. Средняя длительность заболевания в первой группе составляет 17 дней против 8 соответственно. Частота развития острого ларинготрахеита, острого бронхита, пневмонии, острого синусита достоверно выше, чем в группе детей-нормостеников.

Также отмечается более частое назначение противовирусной, антибактериальной и физиотерапии у детей с данной аномалией конституции, чем во второй группе.

Заключение. Такая аномалия конституции, как экссудативно-катаральный диатез, встречается достаточно часто. К ее развитию предрасполагают аллергические заболевания у родителей, патология беременности и родов. Среди объективных признаков экссудативно-катарального диатеза всегда присутствуют кожные проявления в виде экземы, себореи, дерматита, крапивницы. В связи с тем, что при экссудативно-катаральном диатезе совокупность иммунологических и метаболических нарушений предполагают, кроме общего снижения иммунитета, еще и повышенный риск анафилактических реакций и гиперергического течения воспаления, ОРВИ возникают в гораздо более раннем возрасте, чаще осложняются, что приводит к удлинению сроков заболевания, возникновению осложнений, требующих антибактериальной терапии и физиолечения. Так как часто болеющие дети с экссудативно-катаральной аномалией конституции относятся к первой группе часто болеющих детей, в коррекции иммунной защиты у таких детей особое внимание следует уделить формированию рациональных пищевых привычек и оптимизации быта.

Литература

1. Бобошко И.Е. Системный анализ конституциональных особенностей детей школьного возраста и дифференцированные программы формирования их здоровья: дисс. д.м.н. Иваново, 2010. 308 с.
2. Бурцева Е.И. Итоги эпидемического сезона 2013-2014 гг. в мире и России. URL: http://www.gcgie.ru/operative_2014/Gripp2014/Burceva.pdf (дата обращения: 11.05.2016).
3. Васечкина Л.И., Азарова Е.К., Акинфеев А.В. Алгоритмы комплексной терапии часто болеющих детей // Лечащий врач. Электронное издание. 2015. № 1. URL: <http://www.lvrach.ru/2015/01/15436140/>.
4. Висмонт Ф.И., Леонова Е.В., Чантурия А.В. Общая патофизиология. Учебное пособие. Минск, 2010. 110 с.
5. Демин В.Ф., Ильенко Л.И., Костенко А.Ю. Патология новорожденных и детей раннего возраста. Лекции по педиатрии / Под ред. Демина В.Ф. и Ключникова С.О. М., 2001. С. 9–26.
6. Зайцева О.В. Острые респираторные инфекции у пациентов с аллергией // Лечащий врач. 2006. №9. С. 28–32.
7. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Основы общей патологии. Часть 1. Основы общей патофизиологии. Учебное пособие для студентов медВУЗов. СПб.: ЭЛБИ, 1999. 624 с.
8. Замахина Е.В., Фомина В.Л., Кладова О.В., Бутакова Е.П., Базанова А.С., Легкова Т.П., Учайкин В.Ф. Клинико-патогенетическое значение персистенции респираторных вирусов у часто болеющих ОРЗ детей // Педиатрия. 2009. Т. 87, №3. С. 42–47.
9. Ильина С.В., Киклевич В.Т., Савилов Е.Д. Иммунный ответ при острых респираторных инфекциях у детей, протекающих на фоне техногенного загрязнения окружающей среды // Сибирский медицинский журнал. 2001. Т. 26, №51. С. 63–67.
10. Клиорин А.И. Учение о конституциях и индивидуальные особенности ребенка // Педиатрия. 1985. № 12. С. 60–64.
11. Комплексный подход к лечению и профилактике острых респираторных инфекций у детей. Практическое руководство для врачей / Под ред. Геппе Н.А., Малахова А.Б. М., 2012. 47 с.
12. Маслов М.С. Учение о конституциях и аномалиях конституции в детском возрасте. Л., 1926. 232 с.
13. Маркова Т. П. Применение иммуотропных препаратов в комплексном лечении и вакцинации детей с иммунодефицитными состояниями: автореферат дисс. д.м.н. М., 2011. 48 с.
14. Митковская О.А., Мошкевич В.С. Взаимное влияние атопических и респираторных инфекционных заболеваний // Национальный конгресс по болезням органов дыхания, 14-й сб. резюме. М., 2004. С. 289.
15. Намазова Л.С., Торшхоева Р.М., Ботвиньева В.В., Тагиза Т.Г., Таранушенко Т.Е. Часто болеющие дети мегаполисов: лечение и профилактика острых респираторных инфекций // Педиатрическая фармакология. 2006. № 1. С.13–17.
16. Неудахин Е.В., Чемоданов В.В. К дискуссии о конституции человека, конституциональных типах и диатезах // Педиатрия. Электронное издание. 2005. № 5. URL: http://www.pediatrjournal.ru/files/upload/mags/276/2005_5_1679.pdf.
17. Панасюк Т.В. Оценка типов конституции детей дошкольного возраста. Оценка типов конституции у детей и подростков / Под ред. Никитюка Б.А. М., 1975. С. 62–69.
18. Романцов М.Г., Ершов Ф.И. Часто болеющие дети: современная фармакотерапия. М.: ГЭО-ТАР-Медиа, 2006. 192 с.
19. Савенкова М.С. Лечение вирусных инфекций: проблема выбора эффективных противовирусных препаратов // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 6. С. 70–77.

20. Самсыгина Г.А. Пневмония у детей. Авторские лекции по педиатрии. Том 5. Болезни органов дыхания. Издание дополненное и переработанное / Под ред. Демина В.Ф., Ключникова С.О., Самсыгиной Г.А., Зайцевой О.В. М., 2011. 458 с.
21. Самсыгина Г. А., Коваль Г. С. Проблемы диагностики и лечения часто болеющих детей на современном этапе // Педиатрия. 2010. Т. 89, № 2. С. 137–145.
22. Таточенко В.К. Болезни органов дыхания у детей. М.: ПедиатрЪ, 2012. 479 с.
23. Учайкин В.Ф., Шамшева О.В., Нисевич Н.И. Инфекционные болезни у детей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 688 с.
24. Чудакова Т.К., Михайлова Е.В., Шведова Н.М. Эффективность противовирусной терапии острых респираторных вирусных инфекций у часто болеющих детей // Вопросы практической педиатрии. 2015. Т. 10, №1. С. 58–63.
25. Шабалов Н.П. Диатезы и аномалии конституции как педиатрическая проблема // Педиатрия. Электронное издание. 2005. № 5. URL: http://www.pediatrjournal.ru/files/upload/mags/276/2005_5_1681.pdf.
26. Weiland S.K. Prevalence of respiratory and atopic disorders among children in the East and West of Germany five years after unification // Eur. Respir. J. 1999. V.14, № 4. P. 862–870.

References

1. Boboshko IE. Sistemnyy analiz konstitutsional'nykh osobennostey detey shkol'nogo vozrasta i differentsirovannye programmy formirovaniya ikh zdorov'ya [System analysis of constitutional features of school-age children and differentiated program of formation of their health][dissertation]. Ivanovo (Ivanovo region); 2010. Russian.
2. Burtseva EI. Itogi epidemicheskogo sezona 2013 - 2014 gg. v mire i Rossii [The results of the epidemic season 2013 - 2014 years. in the world and Russia] [cited 2016 May 11]. Russian. Available from: http://www.gcgie.ru/operative_2014/Gripp2014/Burceva.pdf.
3. Vasechkina LI, Azarova EK, Akinfeev AV. Algoritmy kompleksnoy terapii chasto boleyushchikh detey [Algorithms complex therapy often ill children]. Lechashchiy vrach. Elektronnoe izdanie. 2015;1. Russian. Available from: <http://www.lvrach.ru/2015/01/15436140/>.
4. Vismont FI, Leonova EV, Chanturiya AV. Obshchaya patofiziologiya [General pathophysiology]. Uchebnoe posobie. Minsk; 2010. Russian.
5. Demin VF, Il'enko LI, Kostenko AY. Patologiya novorozhdennykh i detey rannego vozrasta [The pathology of newborns and young children]. Lektsii po pediatrii. Pod red. Demina VF, Klyuchnikova SO. Moscow; 2001. Russian.
6. Zaytseva OV. Ostrye respiratornye infektsii u patsientov s allergiey [Acute respiratory infections in patients with allergies]. Lechashchiy vrach. 2006;9:28-32. Russian.
7. Zaychik AS, Churilov LP. Osnovy obshchey patologii [Fundamentals of General Pathology]. Chast' 1. Osnovy obshchey patofiziologii. Uchebnoe posobie dlya studentov medVUZov. Sankt-Peterburg: ELBI; 1999. Russian.
8. Zamakhina EV, Fomina VL, Kladova OV, Butakova EP, Bazanova AS, Legkova TP, Uchaykin VF. Kliniko-patogeneticheskoe znachenie persistentsii respiratornykh virusov u chasto boleyushchikh ORZ detey [Clinico-pathogenetic value of persistence of respiratory viruses in acute respiratory infections often ill children]. Pediatriya. 2009;87(3):42-7. Russian.
9. Il'ina SV, Kiklevich VT, Savilov ED. Imunnyy otvet pri ostrykh respiratornykh infektsiyakh u detey, protekayushchikh na fone tekhnogennoy zagryazneniya okruzhayushchey sredy [The immune response in acute respiratory infections in children, occurring against the background of the technogenic pollution]. Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. 2001;26(51):63-7. Russian.
10. Klierin AI. Uchenie o konstitutsiyakh i individual'nye osobennosti rebenka [The doctrine of the Constitutions and the individual characteristics of the child]. Pediatriya. 1985;12:60-4. Russian.
11. Kompleksnyy podkhod k lecheniyu i profilaktike ostrykh respiratornykh infektsiy u detey [A comprehensive approach to the treatment and prevention of acute respiratory infections in children]. Prakticheskoe rukovodstvo dlya vrachey. Pod red. Geppe NA, Malakhova AB. Moscow; 2012. Russian.
12. Maslov MS. Uchenie o konstitutsiyakh i anomal'yakh konstitutsii v detskom vozraste [The doctrine of constitutions and constitution anomalies in childhood]. Leningrad; 1926. Russian.
13. Markova TP. Primenenie immunotropnykh preparatov v kompleksnom lechenii i vaksinatcii detey s immunodefitsitnymi sostoyaniyami [Application of immune preparations in complex treatment and vaccination of children with immunodeficiency] [dissertation]. Moscow (Moscow region); 2011. Russian.
14. Mitkovskaya OA, Moshkevich VS. Vzaimnoe vliyaniye atopicheskikh i respiratornykh infektsionnykh zabolevaniy [Mutual influence of atopic and respiratory infections]. Natsional'nyy kongress po bolezniam organov dykhaniya, 14-y sb. rezyume. Moscow; 2004. Russian.

15. Namazova LS., Torshkhoeva R.M., Botvin'eva V.V., Tagiza T.G., Taranushenko T.E. Chasto boleyushchie deti megapolisov: lechenie i profilaktika ostrykh respiratornykh infektsiy [Often ill children megacities: treatment and prevention of acute respiratory infections]. *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2006;1:13-7. Russian.
16. Neudakhin EV, Chemodanov VV. K diskussii o konstitutsii cheloveka, konstitutsional'nykh tipakh i diatezakh [Discussion on the human constitution, constitutional types and diathesis]. *Pediatriya. Elektronnoe izdanie*. 2005;5. Russian. Available from: http://www.pediatriajournal.ru/files/upload/mags/276/2005_5_1679.pdf.
17. Panasyuk TV. Otsenka tipov konstitutsii detey doshkol'nogo vozrasta. Otsenka tipov konstitutsii u detey i podrostkov [Evaluation types Constitution preschool children. Evaluation constitution types in children and adolescents]. Pod red. Nikityuka BA. Moscow; 1975. Russian.
18. Romantsov MG, Ershov FI. Chasto boleyushchie deti: sovremennaya farmakoterapiya [Often ill children: a modern pharmacotherapy]. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. Russian.
19. Savenkova MS. Lechenie virusnykh infektsiy: problema vybora effektivnykh protivovirusnykh preparatov [Treatment of viral infections: a problem of a choice of effective antiviral drugs]. *Pediatriya*. 2012;91(6):70-7. Russian.
20. Samsygina GA. Pnevmoniya u detey. Avtorskie leksii po pediatrii. Tom 5. Bolezni organov dykhaniya. Izdanie dopolnennoe i pererabotannoe [Pneumonia in children. Author lectures on pediatrics. Volume 5. Respiratory diseases. Enlarged and revised edition]. Pod red. Demina VF, Klyuchnikova SO, Samsyginoy GA, Zaytsevov OV. Moscow; 2011. Russian.
21. Samsygina GA, Koval' GS. Problemy diagnostiki i lecheniya chasto boleyushchikh detey na sovremennom etape [Problems of diagnosis and treatment of frequently ill children at the present stage]. *Pediatriya*. 2010;89(2):137-45. Russian.
22. Tatochenko VK. Bolezni organov dykhaniya u detey [Respiratory diseases in children]. Moscow: Pediatr; 2012. Russian.
23. Uchaykin VF, Shamsheva OV, Nisevich NI. Infektsionnye bolezni u detey [Infectious diseases in children]. Moscow: GEOTAR-Media; 2013. Russian.
24. Chudakova TK, Mikhaylova EV, Shvedova NM. Effektivnost' protivovirusnoy terapii ostrykh respiratornykh virusnykh infektsiy u chasto boleyushchikh detey [The effectiveness of antiviral therapy of acute respiratory viral infections in frequently ill children]. *Voprosy prakticheskoy pediatrii*. 2015;10(1):58-63. Russian.
25. Shabalov NP. Diately i anomalii konstitutsii kak pediatricheskaya problema [Diathesis and anomalies of the constitution as a pediatric problem]. *Pediatriya. Elektronnoe izdanie*. 2005;5. Russian. Available from: http://www.pediatriajournal.ru/files/upload/mags/276/2005_5_1681.pdf.
26. Weiland SK. Prevalence of respiratory and atopic disorders among children in the East and West of Germany five years after unification. *Eur. Respir. J.* 1999;14(4):862-70.

Библиографическая ссылка:

Сапожников В.Г., Колягина А.П. Специфика течения острых респираторных вирусных инфекций у детей младшего возраста с экссудативно-катаральным диатезом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-4.pdf> (дата обращения: 17.01.2017). DOI: 10.12737/25073.

МЕРЫ, СНИЖАЮЩИЕ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫЙ РИСК ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ И ПРЕДИАБЕТЕ

Р.Т. МАКИШЕВА

Тульский государственный университет, пр. Ленина, 92, Тула, 300012, e-mail: marta121@yandex.ru

Аннотация. Несмотря на успехи медицины, люди с диабетом имеют увеличение долгосрочной смертности на 50% в сравнении с пациентами без диабета. Целью этой статьи является определение комплекса мер, которые можно эффективно противопоставить угрозе преждевременной смерти при диабете. Уже на стадии преддиабета ткани тела подвергаются воздействию аномально высокого уровня инсулина в течение длительных периодов, которые могут сохраняться в течение многих лет. Гиперинсулинемия – причина инсулинорезистентности, сахарного диабета и ожирения. Люди с диабетом, которые принимают инсулин, умирают раньше, чем люди с диабетом, которые не принимают инсулин. Причины гиперинсулинемии складываются из высоких концентраций инсулина в крови с одной стороны и высокой чувствительности к инсулину с другой. Для уменьшения повышенной чувствительности тканей к инсулину необходимо: устранить белковый дефицит и тканевой голод; повысить адаптивность; соблюдать питьевой режим. Сохранение мышечной массы и силы является защитой от преждевременной смерти. Ввиду важности белковой массы для деятельности и долголетия, чрезвычайно важны меры по его сохранению и восполнению. Для предотвращения избытка инсулина важно ограничить стимуляцию секреции инсулина, факторы повреждения инсулоцитов, увеличить физическую активность, устранить передозировку инсулина и секретогогов.

Ключевые слова: сахарный диабет, преддиабет, гиперинсулинемия, предупреждение смертности.

MEASURES TO REDUCE THE CARDIOVASCULAR RISK IN DIABETES AND PREDIABETES

R.T. MAKISHEVA

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia, e-mail: marta121@yandex.ru

Abstract. Despite medical advances, people with diabetes have an increased long-term mortality by 50% compared to patients without diabetes. The purpose of this article is to define a set of measures that can effectively oppose the threat of premature death in diabetes. At the stage of pre-diabetes the tissues of body are exposed to abnormally high levels of insulin for prolonged periods, which can persist for many years. The hyperinsulinemia is the cause of insulin resistance, diabetes and obesity. People with diabetes who take insulin die earlier than people with diabetes who are not taking insulin. Causes of hyperinsulinemia consist of high concentrations of insulin in the blood with one hand and the high insulin sensitivity on the other. To reduce the increased sensitivity of tissues to insulin, it is necessary: to eliminate deficits and tissue protein hunger; improve adaptability; observe the drinking regime. Preservation of muscle mass and strength is protection against premature death. Due to the importance the protein mass for the activities and longevity, the measures for the conservation and replenishment are crucial. To prevent the excess insulin, it is important to limit the stimulation of insulin secretion, factors damage insulation, increase physical activity, eliminate the overdose of insulin and secretagogues.

Key words: diabetes, prediabetes, hyperinsulinemia, prevention of mortality.

Несмотря на успехи медицины, люди с *сахарным диабетом 2 типа* (СД2) имеют увеличение долгосрочной смертности на 50% в сравнении с пациентами без СД [21]. Риск смерти, обусловленный наличием СД, относится также к молодым больным с хорошим исходным состоянием *сердечно-сосудистой системы* (ССС) [13]. Целью этой статьи является определение комплекса мер, которые можно эффективно противопоставить угрозе преждевременной смерти при СД.

СД вызван недостаточностью действия инсулина. Однако, диагностика СД проводится по уровню глюкозы. Повышение сахара при введении инсулина долгое время объясняли ухудшением её утилизации клетками. Теперь же стало ясно, что гипергликемия не отражает недостаточность инсулина и обусловлена множеством причин. Описан октет механизмов повышения уровня глюкозы [18]. Правильнее понимать гипергликемию как реакцию на энергетическую недостаточность и системный запрос на резервы и энергию. Как ни парадоксально, но следует признать, что глюкозы при СД не хватает. Именно поэтому она упреждающе выбрасывается в кровь из депо гликогена и образуется в ходе глюконеогенеза. Экспериментально показано, что глюкоза оказывает кардиопротективное действие [29]. Упреждающее повышение уровня глюкозы связано с длительным повышением уровня инсулина в крови. Термин «пре-

диабет» это состояние, когда ткани тела подвергаются аномально высокие уровни инсулина в течение длительных периодов, которые могут сохраняться в течение многих лет [14]. Гиперинсулинемия – причина инсулинорезистентности, СД и ожирения [4, 17, 26, 27]. Люди с СД2, которые принимают инсулин умирают раньше, чем люди с СД2, которые не принимают инсулин [12].

Причины гиперинсулинемии складываются из высоких концентраций инсулина в крови с одной стороны и высокой чувствительности к инсулину с другой (рис. 1).

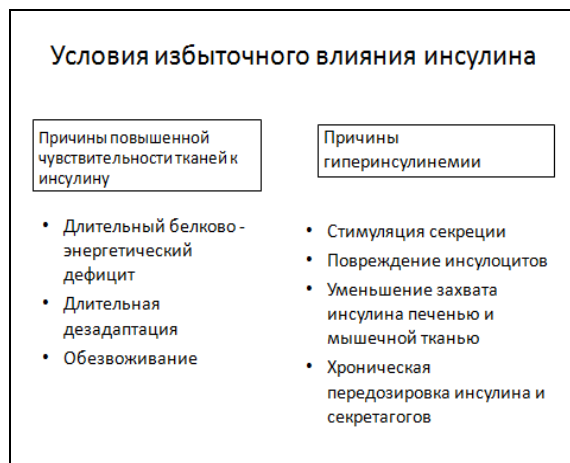


Рис. 1. Условия избыточного влияния инсулина

Пациенты с диабетом и преддиабетом потребляют пищу с высоким содержанием калорийности, углеводов и жиров, но более низким потреблением белков и клетчатки [31]. Это сообщение описывает присутствие в повседневной жизни людей, склонных к СД, обеих причин гиперинсулинемии. Повышенные количества инсулиновых рецепторов обнаружено при стрессе, ожоговой болезни, беременности, голоде [8]. Исключительная важность определения пищевого статуса вытекает из его влияния на клинические исходы – заболеваемость и смертность. В группе пациентов с низкими показателями маркеров питания отмечается самая высокая частота летальных исходов и госпитализаций. Было показано, что концентрация альбумина сыворотки является наиболее прогностически значимым предиктором смертности. При уровне альбумина менее 25 г/л риск смерти пациента был в 20 раз выше, чем у больных с концентрацией альбумина более 40 г/л. Повышение уровня альбумина на 5 г/л уменьшало риск летального исхода в 2 раза [1, 7].

Вплоть до 1990-х годов высказывались серьезные сомнения о том, стоит ли снижать гликемию до нормального (недиабетического) уровня, если ее умеренное повышение не сопровождается выраженными симптомами. Достижение гликемии, близкой к норме, стало рекомендуемой целью лечения после исследований *DCCT* и *UKPDS*. Интенсификация терапии сопровождается значительным возрастанием гиперинсулинемии и вызываемой ею гипогликемии. Длительное время угрожающее влияние гипогликемии на ССС для пациентов с СД2 недооценивалось. В последующем были проведены ряд целенаправленных исследований для оценки риска (табл. 1), которые определили, что эпизоды тяжелой гипогликемии у больных СД2 ассоциированы с последующим увеличением смертности.

Таблица 1

Оценка кардиоваскулярного риска при рандомизированных исследованиях 2000-2008 гг.

	<i>ADVANCE</i>	<i>ACCORD</i>	<i>VADT</i>
Продолжительность инсулинотерапии к началу исследования (%)	1,5	35	52
Пациенты на инсулинотерапии при окончании исследования (%) интенсивное лечение / стандартное	40/24	77/55	89/0,74
Тяжелая гипогликемия (%) интенсивное лечение / стандартное	2,7/1,5	16,2/5,1	21,1/9,9
Динамика веса (кг) интенсивное лечение / стандартное	-0,1/-1,0	+3,5/+0,4	+7,8/+3,4
Риск смертельного исхода	0,93	1,22	1,07

Темпы снижения уровня гликированного гемоглобина (*HbA1C*) так и не были определены ни одним из протоколов лечения СД2. Тем не менее, снижение на более чем 2% в год коррелирует с прогрес-

сирующим ухудшением когнитивных функций у пациентов с СД2. У больных СД2 риск развития деменции может быть непосредственно связан с назначением инсулинотерапии [11].

Большинство гипогликемий, зафиксированных при непрерывном мониторинговании глюкозы, не распознавались больными и отмечены у 79% больных на базис-болюсной инсулинотерапии, у 69% – на терапии базальным инсулином и у 67% пациентов, получающих фиксированные смеси инсулинов [2]. Гипогликемия участвует в развитии ночной внезапной смерти у больных СД 1 типа, вследствие нарушения сердечного ритма [23].

Гипогликемия – не столько признак низкого сахара, сколько быстрого падения его уровня. Снижение гликемии быстрее, чем на 4 ммоль/л в час, способствует отеку головного мозга при инсулинотерапии больного с кетоацидозом. Симптомы гипогликемии возникают при самых разных показателях гликемии, отражая не критический уровень дефицита энергии, а скорость утилизации.

Показатели смертности выше при увеличении дозы инсулина (табл. 2) [20].

Таблица 2

Показатели смертности в зависимости от суточной дозы инсулина

Доза инсулина, единиц в день	<25	от 25 до <50	от 50 до <75	от 75 до <100	100 единиц в день
Смертность, на 1000 человеко-лет	46	39	27	32	
Показатели смертности с поправкой на базовые ковариаты,	референтная группа	1,41 [95% ДИ1, 12-1,78]	1,37 [1,04-1,80]	1,85 [1,35-2,53]	2,16 [1, 58-2,93]
<i>p</i> >0, 05 для всех; средняя скорость 31 смертей на 1000 человеко-лет [95% ДИ 29 -33]).					

Очевидная выгода от интенсивного снижения уровня *HbA1c* в плазме крови все же отсутствует [16]. Существуют серьезные опасения, что жесткий контроль за концентрацией *HbA1c* в плазме крови (в среднем на уровне около 7% и ниже) может ассоциироваться с ухудшением показателя выживаемости пациентов с СН независимо от их возраста. Повышение уровня *HbA1c* у пациентов с СД и уже имевшейся манифестной СН сопровождается улучшением прогноза [19]. Добавление инсулинотерапии к лечению метформином ассоциировано с повышением риска различных несмертельных сердечно-сосудистых событий, а также общей смертности пациентов с СД2 [28].

Современный итог интенсивной терапии СД – метаболический парадокс. В условиях комплексного лечения СД и нормализации углеводного обмена микроциркуляторные повреждения сохраняются, полной репарации мембранных систем не наступает, разрушительные процессы в тканях продолжают.

Гипогликемия и гиперинсулинемия сопровождаются гибелью нейронов и цитотоксичностью в развивающемся мозге, хроническая гипогликемия может привести к необратимым повреждениям мозга, а результаты гиперинсулинемии различного функционального снижения в ЦНС [14]. На протяжении многих лет занимаясь проблемой гиперинсулинемии, мы экспериментально подтвердили развитие ишемических изменений в головном мозге после введения инсулина [6] (рис. 2).

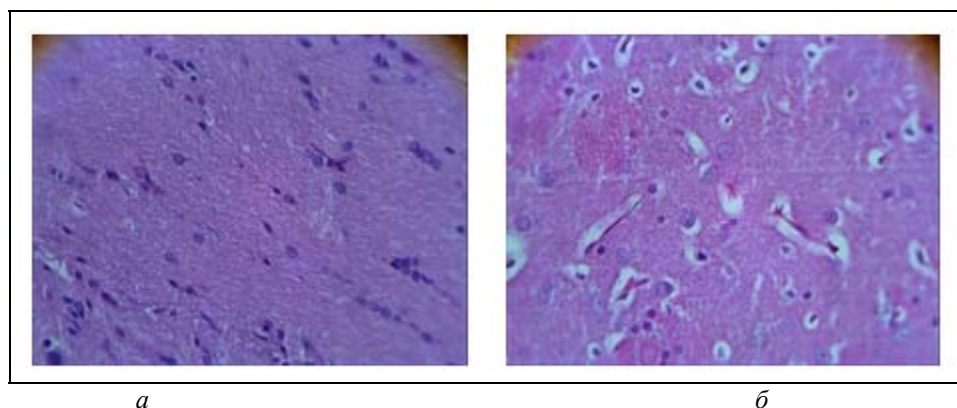


Рис. 2. а) Мозг крысы. Контроль. Окраска гематоксилин – эозин ув. ×320,
 б) Мозг крысы. Влияние инсулина. Окраска гематоксилин – эозин ув. ×320. Полнокровие сосудов, клетки полиморфные с выраженными дистрофическими гидропическими изменениями, острая церебральная недостаточность и ишемия мозга

Даже начальное снижение функции почек сопровождается резким увеличением сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности. Клубочковая гиперфилтрация и канальцевая гипертрофия могут сохраняться у пациентов с СД1 даже после достижения эугликемии при агрессивной инсулинотерапии [3]. Именно эти признаки обнаружены нами в эксперименте под влиянием инсулина [5] (рис. 3).

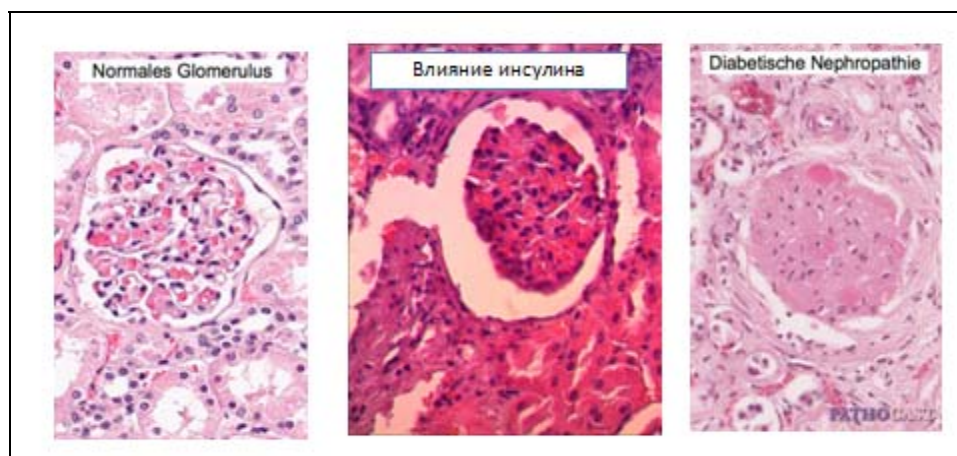


Рис. 3. Сравнение морфологии почечного клубочка в норме (слева), с признаками клубочковой гиперфилтрации и коллабирования петель под влиянием инсулина (по центру) и клубочек с признаками гломерулосклероза (справа)

Клубочковая гиперфилтрация сопряжена с артериальной гипертензией. Мета-анализ показал, что влияние антигипертензивной терапии на смертность, сердечно-сосудистых заболеваний и ишемической болезни сердца ослаблялась при систолическом артериальном давлении менее 140 мм рт.ст., лечение повышает риск сердечно-сосудистой смерти. Не обнаружено различий между ингибиторами ангиотензинпревращающего фактора, блокаторами рецепторов ангиотензина, бета-блокаторами, блокаторами кальциевых каналов и диуретиками в предотвращении всех причин или сердечно-сосудистой смертности [15].

Меры, которые могут эффективно предупредить риск преждевременной смерти при СД, представлены на рис 4.

Как устранить избыточность действия инсулина	
<p>Уменьшить причины повышенной чувствительности тканей к инсулину</p> <ul style="list-style-type: none"> • Насытить белковый дефицит и тканевой голод • Повысить адаптивность (режим отдыха, витамины, самореализация) • Соблюдать питьевой режим 	<p>Снизить избыток инсулина</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ограничить секрецию (быстрые углеводы, кофе и др.) • Устранить поступления нитрозаминов (курение, копчености, консерванты) • Увеличить физическую активность • Устранить передозировку инсулина и секретогогов

Рис. 4. Меры, снижающие кардиоваскулярный риск при сахарном диабете и преддиабете

Предложенные рекомендации поддерживает обзор *Soeters PB* [30], посвященный важности питания как неотъемлемой части управления заболеванием. В нем отмечено, что ввиду важности белковой массы для деятельности и долголетия чрезвычайно важны меры по его сохранению и восполнению. При голодании и, в меньшей степени, при стрессе значительно выражена потеря массы белка. Периферический жир не исключает снижения нежировой массы тела. Белок, являясь основным предшественником глюкозы при (стрессе) голоде, является и важнейшим субстратом для синтеза и поддержания матрикса клеток и для контроля окислительно-восстановительного состояния. В стрессовых состояниях, суммарный отрицательный баланс азота (катаболизм) во многом связан с расходом резервов периферической белковой массы, преимущественно мышц, в то время как происходят анаболические процессы в цен-

тральных органах, иммунной системе и при заживлении ран. Если стресс сохраняется, то запускается целый ряд катаболических процессов, которые в конечном итоге могут привести к смерти. Полученные в результате глюкоза и аминокислоты, служат в качестве субстратов для пролиферации клеток и накопления внеклеточного матрикса. Пока напряжение сохраняется, катаболическим процессам в периферических тканях не может быть противопоставлена полностью адекватная питательная поддержка. Этот метаболизм диктует применение питательной смеси, содержащей либеральные количества белков и углеводов и добавления липидов для покрытия энергетических потребностей. Сохранение мышечной массы и силы является защитой от преждевременной смерти [25].

Признаки передозировки инсулина должны обсуждаться при каждом осмотре больного СД. Меры профилактики передозировки сахароснижающих препаратов: соблюдение рекомендаций по стартовым дозам и их постепенной титрации; выявление ХПН, когнитивных нарушений, низкой приверженности к лечению, повышающих риск гипогликемии на фоне приема любых ПСМ; не стремиться к идеальным показателям у лиц с высоким риском.

Применение опросника позволяет выявить пациентов со скрытой гипогликемией. Бальная оценка позволяет объективизировать риски у пациентов с незадокументированной гипогликемией [10]. Среди пациентов с декомпенсированным СД – лица, отмечавшие симптомы скрытых гипогликемий, составляют значительную долю [9]. Терапевтическая стратегия, основанная на деинтенсификации инсулинотерапии подтвердила улучшение целого ряда показателей углеводного обмена, отсутствие гипогликемий и прибавки веса [22, 24]. Понижающая коррекция сахароснижающих препаратов приводила к оптимизации гликемического контроля, стабилизации АД, уменьшению симптоматики диабетической полинейропатии и ретинопатии, улучшению самочувствия.

Таким образом, понимание факторов гиперинсулинемии и вызванных этим – рисков позволяет успешно применять меры, предупреждающие преждевременную смерть пациентов с диабетом и преддиабетом. Для уменьшения повышенной чувствительности тканей к инсулину необходимо устранить белковый дефицит и тканевой голод; повысить адаптивность; соблюдать питьевой режим. Для предотвращения избытка инсулина важно ограничить стимуляцию секреции инсулина, исключить факторы повреждения инсулоцитов, увеличить физическую активность, устранить передозировку инсулина и секретогогов.

Литература

1. Глумчер Ф.С. Возможности применения альбумина в терапии критических состояний: современное состояние проблемы // Медицина неотложных состояний. 2014. №2. С. 65–73.
2. Климонтов В.В., Циберкин А.И., Фазуллина О.Н. Гипогликемии у пожилых больных сахарным диабетом 2 типа, получающих инсулин: результаты непрерывного мониторинга глюкозы // Сахарный диабет. 2014. №1. С. 75–80. DOI: 10.14341/DM2014175-80
3. Леванковская Е.И., Швецов М.Ю., Зилов А.В., Шилов Е.М. Инсулинорезистентность как ранний предиктор неблагоприятного течения хронической болезни почек недиабетической этиологии // Нефрология и диализ. 2010. №2. С. 74–81.
4. Макишева Р.Т., Абилкасимов А.А. Сахарный диабет – болезнь адаптации к гиперинсулинизму // International journal on immunoreabilitotin. 1997. № 4. С. 390.
5. Макишева Р.Т., Субботина Т.И. Влияние инсулина на морфологическую структуру почек белых крыс // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. № 2. Публикация 2-24. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5207.pdf> (дата обращения 30.06.2015).
6. Макишева Р.Т., Субботина Т.И., Бантыш Б.Б., Константинова Д.А. Ишемические изменения в головном мозге белых крыс разного возраста после введения инсулина // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. № 1. Публикация 2-13. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5110.pdf> (дата обращения 25.03.2015).
7. Макишева Р.Т. К проблеме диетического питания при сахарном диабете и ожирении // Вопросы диетологии. 2016. Т. 6, № 2. С. 45–51.
8. Микаелян Н.П. Микаелян А. Молекулярные механизмы нарушений функций инсулиновых рецепторов при СД // LAP LAMBERT Academic Publishing. 2013.
9. Олейник Д.С., Макишева Р.Т. Выявление жалоб скрытых гипогликемий у больных сахарным диабетом // Электронный сборник статей по материалам 36 студенческой международной научно-практической конференции (электронный ресурс). 2015. №10 (35). URL: [http://www.sibac.info/archive/nature/10\(35\).pdf](http://www.sibac.info/archive/nature/10(35).pdf).
10. Федотова М.Е., Макишева Р.Т. Применение опросника для выявления признаков хронической передозировки инсулина и секретогогов при определении безопасности сахароснижающей терапии у больных сахарным диабетом // Международная заочная научно-практическая конференция проблемы развития науки, медицины, образования (теория и практика): Сборник научных трудов. 2013. С. 72–79.

11. Шишкова В.Н., Осыченко М. Профилактика метаболических и когнитивных нарушений при ожирении и сахарном диабете типа 2 // *Врач*. 2011. № 2. С. 31–34.
12. Adler A. Guilt, or guilt by association? Insulin therapy in type 2 diabetes and death // *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016. PII: S2213-8587(16)30394-1. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30394-1.
13. Aronson D., Rayfield E.J., Chesebro J.H. Mechanisms determining course and outcome of diabetic patients who have had acute myocardial infarction // *Ann Intern Med*. 1997. №126. P. 296–306.
14. Bitra V.R., Rapaka D., Akula A. Prediabetes and Alzheimer's Disease // *Indian J Pharm Sci*. 2015. №5. P. 511–514. PMID: PMC4700701.
15. Brunström M., Eliasson M., Nilsson P.M., Carlberg B. Blood pressure treatment levels and choice of antihypertensive agent in people with diabetes mellitus: an overview of systematic reviews // *J Hypertens*. 2016.
16. Cefalu W.T. Glycemic targets and cardiovascular disease // *N. Engl. J. Med*. 2008. № 358. P. 2633–2635.
17. Corkey B.E. Hyperinsulinemia: Cause or Consequence? Banting Lecture 2011 // *Diabetes*. 2012. №1. P. 4–13.
18. DeFronzo R A. From the Triumvirate to the Ominous Octet: A New Paradigm for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus // *Diabetes*. 2009. №4. P. 773–795. DOI: 10.2337/db09-9028.
19. Eshaghian S., Horwich T.B., Fonarow G.C. An unexpected inverse relationship between HbA1c levels and mortality in patients with diabetes and advanced systolic heart failure // *Am Heart J*. 2006. №1. P. 91.
20. Gamble J.M., Chibrikov E., Twells L.K., Midodzi W.K., Young S.W., MacDonald D., Majumdar S.R. Association of insulin dosage with mortality or major adverse cardiovascular events: a retrospective cohort study // *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016. PII: S2213-8587(16)30316-3.
21. Gholap N.N., Achana F.A., Davies M.J., Ray K.K., Gray L., Khunti K. Long-term mortality following acute myocardial infarction among those with and without diabetes: A systematic review and meta-analysis of studies in the post reperfusion era // *Diabetes Obes Metab*. 2016. DOI: 10.1111/dom.12827.
22. Ishii H., Ohkubo Y., Takei M., Nishio S., Yamazaki M., Kumagai M., Sato Y., Suzuki S., Aoki Y., Miyamoto T., Kakizawa T., Sakuma T., Komatsu M. Efficacy of combination therapy with sitagliptin and low-dose glimepiride in Japanese patients with type 2 diabetes // *J Clin Med Res*. 2014. №2. P. 127–132. DOI: 10.14740/jocmr1701w.
23. Khan S.G., Huda M.S. Hypoglycemia and Cardiac Arrhythmia; Mechanisms, Evidence Base and Current Recommendations // *Curr Diabetes Rev*. 2016.
24. Levit S., Giveon S., Филиппов Ю.И., Panchev Domuschiev I., Zivony A. Стратегии лечения сахарного диабета 2 типа: почему мы не видим «слона в посудной лавке»? // *Сахарный диабет*. 2016. №4. P. 341–349. DOI: 10.14341/DM7077.
25. Loenneke J.P., Loprinzi P.D. Obesity is associated with insulin resistance but not skeletal muscle dysfunction or all-cause mortality // *Age (Dordr)*. 2016. №1. P. 2. DOI: 10.1007/s11357-015-9865-y.
26. Nolan C. J., Ruderman N. B., Kahn S. E., Pedersen O., Prentki M. Insulin Resistance as a Physiological Defense Against Metabolic Stress: Implications for the Management of Subsets of Type 2 Diabetes // *Diabetes*. 2015. №3. P. 673–686.
27. Pories W.J., Dohm G.L. Diabetes: Have We Got It All Wrong? Hyperinsulinism as the culprit: surgery provides the evidence // *Diabetes Care*. 2012. №12. P. 2438–2442.
28. Roumie C.L., Greevy R.A., Grijalva C.G. Association between intensification of metformin treatment with insulin vs sulfonylureas and cardiovascular events and all-cause mortality among patients with diabetes // *JAMA*. 2014. №22. P. 2288–2296. DOI: 10.1001/jama.2014.4312.
29. Sedlic F., Muravyeva M.Y., Sepac A., Sedlic M., Williams A.M., Yang M., Bai X., Bosnjak Z.J. Targeted Modification of Mitochondrial ROS Production Converts High Glucose-Induced Cytotoxicity to Cytoprotection: Effects on Anesthetic Preconditioning // *J Cell Physiol*. 2016. №1. P. 216–224. DOI: 10.1002/jcp.25413.
30. Soeters P.B. Macronutrient Metabolism in Starvation and Stress // *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015. №82. P. 17–25. DOI: 10.1159/000381998.
31. Yan L.J., Jiang S., Sun S.A., Xie Z.J. Comparison of dietary energy and macronutrient intake at different levels of glucose metabolism // *Int J Clin Exp Med*. 2015. №8. P. 12942–12948.

References

1. Glumcher FS. Vozможnosti primeneniya al'bumina v terapii kriticheskikh sostoyaniy: sovremennoe sostoyanie problemy [Possible applications of albumin in the treatment of critical states: state of the art]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyaniy*. 2014;2:65-73. Russian.
2. Klimontov VV, Tsiberkin AI, Fazullina ON. Gipoglikemii u pozhilykh bol'nykh sa-kharnym diabetom 2 tipa, poluchayushchikh insulin: rezul'taty nepreryvnogo monitorirovaniya glyukozy [Hypoglycemia in older patients with type 2 diabetes receiving insulin: results of continuous glucose monitoring]. *Sakharnyy diabet*. 2014;1:75-80. DOI: 10.14341/DM2014175-80. Russian.

3. Levankovskaya EI, Shvetsov MY, Zilov AV, Shilov EM. Insulinorezistentnost' kak ranniy prediktor neblagopriyatnogo techeniya khronicheskoy bolezni pochek nondiabeticheskoy etiologii [Insulin resistance as an early predictor of unfavorable course of chronic disease etiology nondiabetic kidney]. *Nefrologiya i dializ.* 2010;2:74-81. Russian.
4. Makisheva RT, Abilkasimov AA. Sakharnyy diabet – bolezni' adaptatsii k giperinsulinizmu [Diabetes - a disease of adaptation to hyperinsulinism]. *International journal on immunoreabilitotin.* 1997;4:390. Russian.
5. Makisheva RT, Subbotina TI. Vliyanie insulina na morfologicheskuyu strukturu pochek belykh kryz [Effect of insulin on the morphological structure of the white rat kidney]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie.* 2015 [cited 2015 Jun 30];2 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5207.pdf>.
6. Makisheva RT, Subbotina TI, Bantysh BB, Konstantinova DA. Ishemicheskie izmeneniya v golovnom mozge belykh kryz raznogo vozrasta posle vvedeniya insulin [Ischemic changes in the brain of white rats of different ages after the introduction of insulin]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie.* 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5110.pdf>.
7. Makisheva RT. K probleme dieticheskogo pitaniya pri sakharnom diabete i ozhireнии [On the problem of diet in diabetes and obesity]. *Voprosy dietologii.* 2016;6(2):45-51. Russian.
8. Mikaelyan NP, Mikaelyan A. Molekulyarnye mekhanizmy narusheniya funktsiy insulinovykh retseptorov pri SD [Molecular mechanisms of disorders of insulin receptors function in diabetes]. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2013. Russian.
9. Oleynik DS, Makisheva RT. Vyyavlenie zhalob skrytykh gipoglikemiy u bol'nykh sakharnym diabetom. *Elektronnyy sbornik statey po materialam 36 studencheskoy mezhdunarodnoy nauchnoprakticheskoy konferentsii (elektronnyy resurs) [Revealing hidden complaints of hypoglycemia in patients with diabetes].* 2015;10 (35). Russian. Available from: [http://www.sibac.info/archive/nature/10\(35\).pdf](http://www.sibac.info/archive/nature/10(35).pdf).
10. Fedotova ME, Makisheva RT. Primenenie oprosnika dlya vyyavleniya priznakov khronicheskoy perezozirovki insulina i sekretagogov pri opredelenii bezopasnosti sakharnoznizhayushchey terapii u bol'nykh sakharnym diabetom [The use of a questionnaire to detect signs of chronic insulin overdose and sekretagogov when determining security hypoglycemic therapy in diabetic patients]. *Mezhdunarodnaya zaochnaya nauchnoprakticheskaya konferentsiya problemy razvitiya nauki, meditsiny, obrazovaniya (teoriya i praktika): Sbornik nauchnykh trudov.* 2013;72-9. Russian.
11. Shishkova VN, Osychenko M. Profilaktika metabolicheskikh i kognitivnykh narusheniya pri ozhireнии i sakharnom diabete tipa 2 [Prevention of metabolic and cognitive disorders in obesity and diabetes mellitus type 2]. *Vrach.* 2011;2:31-4. Russian.
12. Adler A. Guilt, or guilt by association? Insulin therapy in type 2 diabetes and death. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016. PII: S2213-8587(16)30394-1. DOI: 10.1016/S2213-8587(16)30394-1.
13. Aronson D, Rayfield EJ, Chesebro JH. Mechanisms determining course and outcome of diabetic patients who have had acute myocardial infarction. *Ann Intern Med.* 1997;126:296-306.
14. Bitra VR, Rapaka D, Akula A. Prediabetes and Alzheimer's Disease. *Indian J Pharm Sci.* 2015;5:511-4. PMID: PMC4700701.
15. Brunström M, Eliasson M, Nilsson PM, Carlberg B. Blood pressure treatment levels and choice of antihypertensive agent in people with diabetes mellitus: an overview of systematic reviews. *J Hypertens.* 2016.
16. Cefalu WT. Glycemic targets and cardiovascular disease. *N. Engl. J. Med.* 2008;358:2633-5.
17. Corkey BE. Hyperinsulinemia: Cause or Consequence? Banting Lecture 2011. *Diabetes.* 2012;1:4-13.
18. DeFronzo RA. From the Triumvirate to the Ominous Octet: A New Paradigm for the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes.* 2009;4:773-95. DOI: 10.2337/db09-9028.
19. Eshaghian S, Horwich TB, Fonarow GC. An unexpected inverse relationship between HbA1c levels and mortality in patients with diabetes and advanced systolic heart failure. *Am Heart J.* 2006;1:91.
20. Gamble JM, Chibrikov E, Twells LK, Midodzi WK, Young SW, MacDonald D, Majumdar SR. Association of insulin dosage with mortality or major adverse cardiovascular events: a retrospective cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016. PII: S2213-8587(16)30316-3.
21. Gholap NN, Achana FA, Davies MJ, Ray KK, Gray L, Khunti K. Long-term mortality following acute myocardial infarction among those with and without diabetes: A systematic review and meta-analysis of studies in the post reperfusion era. *Diabetes Obes Metab.* 2016. DOI: 10.1111/dom.12827.
22. Ishii H, Ohkubo Y, Takei M, Nishio S, Yamazaki M, Kumagai M, Sato Y, Suzuki S, Aoki Y, Miyamoto T, Kakizawa T, Sakuma T, Komatsu M. Efficacy of combination therapy with sitagliptin and low-dose glimepiride in Japanese patients with type 2 diabetes. *J Clin Med Res.* 2014;2:127-32. DOI: 10.14740/jocmr1701w.
23. Khan SG, Huda MS. Hypoglycemia and Cardiac Arrhythmia; Mechanisms, Evidence Base and Current Recommendations. *Curr Diabetes Rev.* 2016.

24. Levit S, Giveon S, Filippov YI, Panchev Domuschiev I, Zivony A. Strategii lecheniya sakharnogo diabeta 2 tipa: pochemu my ne vidim «slona v posudnoy lavke»? Sakharnyy diabet. 2016;4:341-9. DOI: 10.14341/DM7077.

25. Loenneke JP, Loprinzi PD. Obesity is associated with insulin resistance but not skeletal muscle dysfunction or all-cause mortality. *Age (Dordr)*. 2016;1:2. DOI: 10.1007/s11357-015-9865-y.

26. Nolan CJ, Ruderman NB, Kahn SE, Pedersen O, Prentki M. Insulin Resistance as a Physiological Defense Against Metabolic Stress: Implications for the Management of Subsets of Type 2 Diabetes. *Diabetes*. 2015;3:673-86.

27. Pories WJ, Dohm GL. Diabetes: Have We Got It All Wrong? Hyperinsulinism as the culprit: surgery provides the evidence. *Diabetes Care*. 2012;12:2438-42.

28. Roumie CL, Greevy RA, Grijalva CG. Association between intensification of metformin treatment with insulin vs sulfonylureas and cardiovascular events and all-cause mortality among patients with diabetes. *JAMA*. 2014;22:2288-96. DOI: 10.1001/jama.2014.4312.

29. Sedlic F, Muravyeva MY, Sepac A, Sedlic M, Williams AM, Yang M, Bai X, Bosnjak ZJ. Targeted Modification of Mitochondrial ROS Production Converts High Glucose-Induced Cytotoxicity to Cytoprotection: Effects on Anesthetic Preconditioning. *J Cell Physiol*. 2016;1:216-24. DOI: 10.1002/jcp.25413.

30. Soeters PB. Macronutrient Metabolism in Starvation and Stress. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015;82:17-25. DOI: 10.1159/000381998.

31. Yan LJ, Jiang S, Sun SA, Xie ZJ. Comparison of dietary energy and macronutrient intake at different levels of glucose metabolism. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8:12942-8.

Библиографическая ссылка:

Макишева Р.Т. Меры, снижающие кардиоваскулярный риск при сахарном диабете и преддиабете // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-5.pdf> (дата обращения: 23.01.2017). DOI: 10.12737/25074.

**МАНУАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С КОХЛЕОВЕСТИБУЛЯРНЫМ
СИНДРОМОМ ОБУСЛОВЛЕННЫМ ОККЛЮЗИОННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ
И ДИСФУНКЦИЕЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА**

А.В. БОЛДИН*, Л.Г. АГАСАРОВ*, М.В. ТАРДОВ**, Н.Л. КУНЕЛЬСКАЯ**,
Л.А. МАМЕДОВА***, М.Е. АРТЕМЬЕВ**

* *ФГБУ РНЦ медицинской реабилитации и курортологии Минздрава России,
Новый Арбат, 32, Москва, 121099, Россия*

** *ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии
им. Л.И. Свержевского», ДЗ города Москвы, Загородное шоссе, д. 18А, стр. 2, Москва, 117152, Россия*

*** *ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, ул. Щепкина 61/2, Москва, 129110, Россия*

Аннотация. В статье отражена информация об исследовании, посвященном кохлеовестибулярному синдрому, развивающемуся на фоне дисфункции височно-нижнечелюстного сустава в сочетании с миофасциальным болевым синдромом. Данная тема находится на стыке нескольких дисциплин: отоневрологии, мануальной терапии, стоматологии, медицинской реабилитации и постурологии. В статье представлены данные обследования и лечения 60 пациентов силами комплексной врачебной бригады в составе невролога, мануального терапевта, стоматолога, специалистов лучевой диагностики и оториноларинголога. На основании полученных данных показано, что использование мануальной терапии в коррекции кохлеовестибулярного синдрома «цервико-одонтогенной природы» является патогенетически обоснованным, наряду с индивидуальным ортезированием, восстановлением целостности зубных рядов и пришлифовыванием преждевременных окклюзионных контактов.

Ключевые слова: кохлеовестибулярный синдром, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, мануальная терапия, прикладная кинезиология, остеопатия, миофасциальный болевой синдром, индивидуальное ортезирование.

**MANUAL THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH COCHLE-VESTIBULAR
SYNDROME CAUSED BY OCCLUSIVE DISORDERS AND
DYSFUNCTION OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT (TMJ)**

A.V. BOLDIN*, L.G. AGASAROV*, M.V. TARDOV**, N.L. KUNELSKAYA **, L.A. MAMEDOVA ***,
M.E. ARTEM'EV**

* *Russian Scientific Center of Medical Rehabilitation and Health Resort of the Ministry of Public Health, Russia
Novy Arbat, 32, Moscow, 121099, Russia*

** *Research Sverzhevsky Institute of Clinical Otorhinolaryngology
Zagorodnoe schosse, 18 A, buil. 2, Moscow, 117152, Russia*

*** *GBUZ MO MONICA them. MF Vladimir, ul. Shchepkina 61/2, Moscow, 129110, Russia*

Abstract. The article is devoted to one of the current medical problems – vestibular syndrome, developing in patients with temporomandibular joint dysfunction combined with myofascial pain syndrome. This scientific theme lies at the intersection of several sciences: otoneurology, chiropractic, dentistry, medical rehabilitation and posturology. Diagnostic and treatment data of 60 patients obtained by interdisciplinary team composed of neurologist, chiropractor, dentist, radiologist and ENT is presented. These data confirm complex treatment of the “cervico-odontogenic” vestibular syndrome, including correction of temporomandibular and intervertebral joints, as well as muscular-ligamentous apparatus correction by means of manual therapy, osteopathy and individual prosthesis in conjunction with restoration of dentition integrity and premature occlusal contactsgrinding.

Key words: vestibular syndrome, temporomandibular joint dysfunction, chiropractic, applied kinesiology, osteopathy, myofascial pain syndrome, individual orthotics.

Жалобы на головокружение, снижение или изменение слуха и шум в ушах составляют существенную часть амбулаторного приема врачей разных специальностей [1, 2]. Этим объясняется большое внимание исследований посвященных данному вопросу, в том числе и связи головокружений и кохлеарных симптомов с патологией шейных мышц [3-6]. Рядом авторов была отмечена связь *кохлеовестибулярного синдрома* (КВС), дисфункции *височнонижнечелюстного сустава* (ВНЧС) и патологии зубной окклюзии [7-9].

Однако, не смотря на большое количество научных работ, посвященных этой теме патогенетическая связь этих структур по-прежнему остается не очевидной, хотя существуют анатомические и эм-

бриологические предпосылки к влиянию аномалий жевательного аппарата на цервикальный сегмент позвоночного столба и на периферическую часть слухового и вестибулярного анализаторов [8-10].

Важно отметить, что общепринятая терапия как КВС, так и собственно *миофасциального болевого синдрома* (МФБС), особенно на шейно-воротниковом уровне далеко не всегда приводит к стойкому эффекту [11].

Цель исследования – разработка алгоритма диагностики и лечения соматогенного кохлеовестибулярного синдрома, обусловленного патологической зубной окклюзией и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Материалы и методы исследования. В наблюдательное проспективное исследование было включено 60 человек возрасте от 19 до 62 лет, обратившихся за медицинской помощью в НИКИО им. Л.И. Свержевского в период с 05.07.2013 по 06.08.2016 г.г. Все они предъявляли жалобы на головокружение разнообразного характера, шум в ушах и снижение слуха. При первичном осмотре у них регистрировали асимметрию прикуса или нарушение траектории движения нижней челюсти. Длительность заболевания составляла от 3 месяцев до 7 лет; при этом курсы общепринятой симптоматической терапии, направленной на коррекцию сосудистых, метаболических, психоэмоциональных нарушений, уменьшение алгического компонента проводились неоднократно и не давали заметного клинического эффекта.

Проведение исследования было одобрено локальным комитетом по этике Российского научного центра медицинской реабилитации и курортологии (№ протокола 23/13). Участники исследования заполняли опросники добровольно и анонимно. Всем пациентам в индивидуальной беседе с врачом были даны разъяснения о целях и задачах исследования, в результате чего, при получении согласия пациента на участие, участники подписывали «Информационный листок пациента» в 2-х экземплярах, один из которых выдавался на руки).

Критериями исключения из исследования были: отсутствие информированного согласия на исследование, а также указания на наличие в анамнезе сосудистых поражений головного мозга, УЗ/МР признаки интра- и экстравазальной патологии брахиоцефальных артерий, воспалительные заболевания ЛОР-органов в стадии обострения, хронические соматические и неврологические заболевания в стадии декомпенсации, наличие онкозаболевания, аномалии развития, миеломной болезни, психических заболеваний, выраженного остеопороза и т.п.).

Все пациенты были обследованы по единой программе, включавшей:

– неврологический осмотр. Помимо стандартного неврологического осмотра большое внимание уделялось изучению функций ВНЧС;

– мануальное обследование проводили по общепринятым правилам с применением мышечного тестирования и провакционных тестов, используемых в прикладной кинезиологии [14, 15];

– осмотр стоматолога и ЛОР-специалиста;

– ультразвуковое ангиосканирование брахиоцефальных артерий с функциональными пробами;

– тональную пороговую и надпороговую аудиометрию, комплекс вестибулогических тестов с компьютерной видеонистагмографией;

– клиническое постурологическое исследование проводилось в соответствии с рекомендациями, разработанными Французской постурологической ассоциацией (*Guillaume P., Gagey P.-M. Et al.*) [16, 17].

– компьютерный аппаратно-программный комплекс *T-Scan*, который позволял определить точное место суперконтакта на естественных зубах, реставрациях и ортопедических конструкциях, баланс окклюзии, процент жевательной нагрузки, приходящейся на каждый зуб, а также определить время размыкания, которое свидетельствует о состоянии жевательной мускулатуры (в норме оно составляет 0,4 сек). Нормальным, считается баланс окклюзии с преобладанием нагрузки на правую или левую сторону от 0 до 10% [18, 19];

– рентгенографическое/МРТ исследование ВНЧС. Рентгенография шейного отдела позвоночника с функциональными пробами;

– оценка ушного шума осуществлялась на основании результатов анкетирования по *Alksoy S.*, а головокружения по *Jacobson G., Newman C.W.*;

– психологический статус оценивали по данным теста на исследование тревожности Спилбергера-Ханина.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью компьютерных программ «*Statistica 6,0*» (для проведения вариационного анализа) и *Microsoft Excel* (для проведения корреляционного анализа). Для сравнения переменных применены критерии χ^2 (тест МакНемара) и *T*-критерий Вилкоксона (для непараметрических данных). Разницу значений считали статистически значимой при $p < 0,05$.

После завершения обследования строился индивидуальный план лечения, включавший:

1. Мягкие техники мануальной терапии, направленные на устранение выявленных дисфункций (краниосакральная терапия, ишемическая компрессия миофасциального триггерного пункта, стрейн-контрстрейн, постизометрическая релаксация, коррекция дисфункций стоп). Все воздействия проводи-

лись под контролем мануального мышечного тестирования. Курс лечения включал 5-7 процедур в течение 4-5 недель.

2. Пациентам с выявленными «восходящими» и «смешанными» нарушениями постурологической регуляции и дисфункциями стоп изготавливали и рекомендовали к ношению индивидуальные ортезы.

3. Окклюзионное редактирование преждевременных контактов проводили поэтапно, в зависимости от вида прикуса и с обязательным контролем на аппарате *T-scan*. Избирательное сошлифовывание зубов включало 4-5 посещений с интервалом 7-10 дней, что обеспечивало постепенную и более физиологичную перестройку прикуса.

По завершении курса лечения проводилось повторное неврологическое, мануальное и стоматологическое исследование, дополняемое контрольными диагностическими процедурами: тональная пороговая аудиометрия, вестибулометрические тесты, оценка суперконтактов по программе *T-scan*. Также осуществлялось повторное анкетирование.

Результаты и их обсуждение. Анализируя вероятные причинные факторы заболевания, мы установили, что большинству пациентов в течение 3-12 месяцев до дебюта заболевания осуществлены различные стоматологические пособия (экстракция, реставрация зубов, установка коронок или имплантата) – 32 пациента (53,3%). При этом опрос показал, что пациенты не связывают свое заболевание со стоматологическим вмешательством. Другая наиболее частая причина, явившаяся толчком для начала заболевания являлась острая психотравмирующая ситуация с негативным эмоциональным фоном в дальнейшем – 14 пациентов (23,3%). Реже пациенты связывали начало медицинских проблем с простудными заболеваниями – 6 (10%) обследуемых; с акустической травмой – 4 (6,7%) человека; остальные 4 (6,7%) больных затруднились самостоятельно определить причину болезни.

До начала лечения 42 из 60 пациентов отмечали шум в ухе: монотонный (звон или шорох), усиливающийся при определенных движениях головы или широком открывании рта и ослабевающий или прекращающийся при глотании. Как правило, с шумом ассоциировалось ощущение заложенности уха, которое регрессировало при глотании или натуживании. Тиннитус, по субъективной оценочной шкале, соответствовал первой степени в 4 случаях, второй в 18 случаях, третьей в 14 случаях и четвертой в 6 случаях (табл. 1).

Таблица 1

Результаты анкетирования пациентов с кохлеовестибулярным синдромом на фоне зубочелюстной и миофасциальной патологии в процессе лечения (N=60)

Показатель		Исходно	После лечения
Интенсивность тиннитуса (шкала <i>Aksoy S.</i>)		24,73±2,3	8,90±9,35*
Степень дезадаптации, связанной с головокружением (шкала <i>Jacobson GP, Newman CW</i>)	функциональная	12,47±2,62	3,60±1,67*
	эмоциональная	25,20±4,61	9,40±2,64*
	физическая	20,00±4,10	5,93±2,80*
Степень тревожности (шкала Спилбергера-Ханина)	личностная	45,7±1,78	27,3±2,1*
	ситуативная	46,9±1,27	28,6±1,9*

Примечание: * – $p < 0,05$. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$)

Все 60 пациентов предъявляли жалобы на головокружение. В шести случаях имели место эпизоды вращательного головокружения длительностью от 40 минут до 6 часов, сопровождавшиеся тошнотой и рвотой. Следует отметить, что у этих пациентов в мышцах подзатылочной области или в жевательных мышцах обнаруживались триггеры, компрессия которых провоцировала характерное головокружение и усиление шума в ухе. Данный феномен с учетом последнего критерия диагностики болезни Меньера давал нам основания расценивать подобные приступы как вторичные «меньероподобные». В 14 случаях имели место жалобы на постоянное чувство неустойчивости при ходьбе, а в остальных 46 случаях пациенты отмечали эпизодическое несистемное головокружение или неустойчивость при резких поворотах головы.

При регистрации вестибулярных нарушений наиболее информативной оказалась видеоокулография (табл. 2), при помощи которой у большинства больных удалось выявить скрытый спонтанный нистагм, в то время как спонтанный нистагм можно было наблюдать только в половине этих случаев. При тесте встряхивания головы и при поворотах головы нистагм был замечен у всех пациентов: усиление спонтанного или появление позиционного феномена. В 36 (60%) из 60 случаев вызванный нистагм имел вертикальное направление: 26 человек (43%) – бьющий вверх, 10 человек (17%) – бьющий вниз. Говоря о вертикальном нистагме следует отметить, что в контексте функциональных расстройств речь идет о низкоамплитудном нистагме с углом отклонения менее 4 градусов. Такой нистагм может встречаться при

отсутствии повреждения стволовых структур, регистрируется лишь специальной техникой и недоступен прямому зрительному восприятию [20]. Нистагм у остальных 24 (40%) человек имел горизонтальное направление, как правило, с быстрой фазой в сторону больного уха.

У 12 (20%) человек разгрузка ВНЧС при помощи валиков или шпателя не вызывала снижения боли в триггерных точках, сравнительная же пальпация в положении стоя и сидя существенно изменяла алгический феномен: так, в положении сидя болевая реакция уменьшалась, свидетельствуя о преобладающем влиянии, так называемой, восходящей дисфункции. У больных рассматриваемой группы в положении стоя также регистрировали положительный тест яремной компрессии, свидетельствующий, по данным прикладной кинезиологии, о нарушении венозного оттока от головного мозга. В положении сидя и лежа этот тест у данной группы больных был отрицательным. Подкладывание под стопы корректирующих метатарзальных валиков (определенной величины) и/или создание супинации стоп уменьшало болевые ощущения в триггерных точках и устраняло и делало тест ягулярной компрессии отрицательным, указывая на непосредственное влияние дисфункции стопы на состояние мышц шейного региона.

Таблица 2

Некоторые характеристики вестибулярной и слуховой функций у пациентов с кохлеовестибулярным синдромом на фоне зубочелюстной и миофасциальной патологии в процессе лечения (N=60)

Показатель		Исходно	После лечения
Нистагм чел (%)	спонтанный	24 (40)	4 (7)*
	скрытый спонтанный (при депр. зрения)	48 (80)	12 (20)*
	при тесте встряхивания головы	60 (100)	16 (27)*
	шейный позиционный	60 (100)	20 (33)*
Мышечные триггеры чел (%)	болевые	60 (100)	-
	шумовые	28 (46,7%)	-
	несистемного головокружения	24 (40)	-
	системного головокружения	12 (20)	-
Острота слуха (дБ) Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$)		13,00±4,87	8,17±2,65

Примечание: * – $p < 0,05$

Информативным, на наш взгляд, является тест оценивающий реакцию нормотоничной (индикаторной) мышцы на акт жевания пациента (жевательный тест). Под нормотоничной или индикаторной мышцей принято понимать любую мышцу, которая изначально тестируется, как сильная, но при пассивном сокращении брюшка мышцы или при прикладывании к ней отрицательного полюса магнита, происходит ее функциональное ослабление. Тест считается положительным, если нормотоничная мышца (для теста чаще всего использовали дельтовидную, переднюю зубчатую или среднюю порцию трапецевидной мышцы) показывает функциональную слабость в тот момент, когда пациент совершает жевательные движения. Данный тест также можно проводить в положении лежа, сидя и стоя, определяя регионы, оказывающие неблагоприятное влияние на ВНЧС. В положении лежа результаты теста были положительными у 40 (66,7%) пациентов, что свидетельствует о первичных окклюзионных нарушениях у изучаемой категории больных. Позитивная жевательная провокация исключительно в вертикальном положении больного может говорить о преобладающем восходящем влиянии структурных дисфункций на функционирование структур ВНЧС. В нашем исследовании таких пациентов было 12 (20%), что сопоставимо с данными пальпаторной диагностики триггерных точек.

Основываясь на данных методики точечной локализации жевательного теста, можно диагностировать наиболее проблемный ВНЧС. Если при положительном жевательном тесте осуществить поочередную пальпацию правого и левого ВНЧС, то в первом или во втором случае индикаторная мышца восстановит свой тонус. Наиболее перегруженным будет считаться тот сустав, пальпация которого будет восстанавливать тонус индикаторной мышцы.

Постуральные тесты выявили нарушения у всех больных. Волевое смыкание зубов у в 61,8% случаев приводило к ухудшению показателей постуральных тестов. В большинстве случаев отмечался нисходящий тип нарушения равновесия (63,3%), в 20% восходящий, в остальных смешанный тип, что сопоставимо с данными функциональных мышечных тестов и мануального мышечного тестирования. Наличие восходящих и смешанных дисфункций свидетельствует о влиянии патологии стопы на клиническую картину КВС.

Данные теста объективно подтверждаются результатами исследования на аппаратно-программном комплексе *T-SCAN*. У 60 (100%) обследуемых нами пациентов был выявлен дисбаланс общего распределения силы окклюзии. В табл. 3 приводятся показатели, характеризующие нагрузку на зубные дуги при правостороннем и левостороннем типах жевания. Отмечено преобладание левостороннего типа жевания, однако выраженность окклюзионных нарушений по данным *T-SCAN* была более отчетлива при правостороннем смещении окклюзионных сил. Интересно отметить, что по данным *T-SCAN* зуб/зубы, вступающие в суперконтакт находились со стороны, несущей большую окклюзионную нагрузку. ВР было увеличено и достоверно отличалось от нормы ($p<0,05$) у 56 (93,3%) пациентов.

Таблица 3

Показатели распределения жевательной нагрузки по данным *T-SCAN* (N=3)

Показатели	Тип жевания	
	Правосторонний	Левосторонний
Количество (чел, %)	26 (43,4)	17 (56,6)
Максимальная нагрузка(%)	86,7	69,9
Минимальная нагрузка(%)	58,2	57,4
Среднее значение разницы давления(%)	44,9±8,5	26,8±3,0*

Примечание: * – $p<0,05$. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M\pm SD$)

По данным осмотра и мануального исследования ВНЧС, у всех обследуемых нами пациентов отмечались асимметричное открывание рта и асимметричное движение мышечков ВНЧС. При этом траектория открытия нижней челюсти была различной – от простой латерализации в правую или левую стороны, до сложных S-образных и Z-образных движений. Ограничение открывания рта отмечалось у 50 (83,3%) человек. При аускультации ВНЧС у 36 (60%) больных во время открывания рта определялись суставные шумы. Важно отметить, что у всех 60 человек при изучении пассивных движений сустава отмечалось одностороннее ограничение суставной игры, сустав с противоположной стороны демонстрировал увеличение амплитуды пассивных движений. При этом сторона ограничения движений всегда совпадала со стороной несущей наибольшую окклюзионную нагрузку.

Данные психологического тестирования (табл. 1) у всех пациентов демонстрировали очень высокие показатели как реактивной, так и личностной тревожности, коррелирующие с выраженностью и длительностью течения основного заболевания.

Рентгенография во всех случаях позволяла зарегистрировать признаки остеохондроза с нарушением статики шейного отдела позвоночника в виде выпрямления лордоза с боковой ротацией в верхнешейном отделе. Проведение функциональных проб выявило блокирование на уровне C0-C1 и C1-C2 и нестабильность второй-третьей степени в средне-шейном отделе.

Лучевая диагностика ВНЧС у всех пациентов подтверждала нарушение внутрисуставных соотношений разной степени выраженности в сочетании с явлениями артроза. Лишь 16 из 60 больных при этом жаловались на боль в области сустава заинтересованной стороны, однако при пальпации болезненность сустава выявлялась во всех случаях.

Таблица 4

Динамика показателей *T-SCAN* в процессе лечения

Изучаемые параметры	До лечения	После лечения
Среднее значение разницы давления при правостороннем типе жевания (%)	44,9±12,5	12,4±1,4*
Среднее значение разницы давления при левостороннем типе жевания (%)	26,8±13,0	11,2±2,1*
Время разобщения (с)	2,65±2,5	0,67±0,06*

Примечание: * – $p<0,05$. Данные представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M\pm SD$)

В результате проведенной комбинированной терапии достоверно снизились средние показатели дезадаптированности, связанной с головокружением, интенсивность тиннитуса и улучшились показатели психологического тестирования (табл. 1). В то же время не отмечено достоверного повышения остроты

слуха (табл. 3) в группе, однако у 6 человек (10%) аудиометрические показатели нормализовались. Достоверно уменьшилась доля больных с регистрируемым при помощи видеоокулографии нистагмом. Важно отметить, что все происходящие изменения развивались на фоне полной инактивации триггерных точек: как болевых, так и латентных. У всех 12 пациентов с триггер-обусловленным кохлеовестибулярным синдромом прекратились меньероподобные приступы.

Уровень показателей *T-SCAN* (табл. 4) не достиг нормальных значений, но приблизился к ним. Данные отражают достоверное отличие всех параметров после проведенного лечения от первоначальных значений ($p < 0,05$).

Математический анализ выявил сильную корреляцию данных анкетирования с показателями вестибулометрии и аудиометрии, с изменением карты зубных суперконтактов.

Полученные нами данные позволяют утверждать, что нарушения функционального состояния зубочелюстной системы у обследуемых нами пациентов могут играть важную роль в патогенезе кохлеовестибулярных нарушений.

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о том, что классифицировать данное состояние как периферический кохлеовестибулярный синдром, является не вполне корректным, т.к. в ряде случаев у обследуемых нами пациентов при видеоокулографии регистрировался вертикальный нистагм, а иногда он отмечался и при обычном неврологическом осмотре, что говорило о заинтересованности центральных структур. На наш взгляд правильнее данные расстройства классифицировать как соматогенный кохлеовестибулярный синдром, по аналогии с соматогенным тинитусом (хотя мы вполне допускаем возможность и другого названия данной патологии).

Результаты исследования показали, что функциональные мышечные тесты и мануальное мышечное тестирование обладают высокой точностью и информативностью и соответствуют данным постурологического обследования и аппаратным методам диагностики. Простота их использования и отсутствие необходимости в специальном дорогостоящем оборудовании делает их незаменимым для проведения скрининг-диагностики.

По результатам нашего исследования у 22 (36,6%) пациентов было выявлено негативное влияние дисфункции стопы на клинику МФБС в жевательных мышцах и мышцах шеи. После ее коррекции методами мануальной терапии совместно с индивидуальным ортезированием отмечалась положительная динамика в клинической картине КВС, со значительным снижением выраженности болевого компонента в заинтересованных мышцах, что позволило сократить сроки лечения и достичь пролонгации клинического эффекта.

Выводы:

1) Кохлеовестибулярный синдром может быть вызван нарушениями функций зубочелюстной системы и/или шейным/жевательным миофасциальным синдромом.

2) Возникновение кохлеарных и вестибулярных нарушений после исключения отогенной патологии требует обязательного неврологического и стоматологического осмотра, включающего визуальную оценку прикуса, движений нижней челюсти и мышечков, пальпаторное тестирование шейных и жевательных мышц с обязательным проведением исследования зубной окклюзии и выявлений суперконтактов на аппаратно-программном комплексе *T-SCAN*.

3) Мануальные мышечные тесты, используемые в прикладной кинезиологии позволяют быстро и точно определить имеющиеся у данной категории больных соматические дисфункции, выбрать способ их коррекции и осуществить контроль за проводимой терапией.

4) Лечение кохлеовестибулярного синдрома «цервико-одонтогенной природы» должно быть комплексным, включающим патогенетические методы коррекции зубной окклюзии, функций височно-нижнечелюстных и межпозвоночных суставов, мышечно-связочного аппарата, а также дисфункции стоп при помощи мануальной терапии и индивидуального ортезирования в сочетании с пришлифовыванием преждевременных окклюзионных контактов. В то же время следует проводить общепринятую симптоматическую медикаментозную терапию, а также профилактику и лечение психоэмоциональных нарушений.

Литература

1. Агасаров Л.Г., Болдин А.В., Бокова И.А., Готовский М.Ю., Петров А.В., Радзиевский С.А. Перспективы комплексного применения технологий традиционной медицины // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 2-162. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4562.pdf> (дата обращения 18.11.2013).

2. Амиг Ж.П. Зубочелюстная система (стоматологическая концепция, остеопатическая концепция). С.-П.: «Невский ракурс», 2013. 240 с.

3. Байбакова Е.В., Кунельская Н.Л., Тардов М.В., Чугунова М.А., Заева З.О., Филин А.А. Дифференциальная диагностика системных головокружений – масок болезни Меньера // Земский врач. 2014. №2. С. 15–18.

4. Болдин А.В., Агасаров Л.Г., Тардов М.А., Шахабов И.В. Немедикаментозные способы коррекции кранио-цервикального миофасциального болевого синдрома и деформации стоп // Традиционная медицина. 2016. № 2 (45). С. 15–19.
5. Болдин А.В., Тардов М.В., Кунельская Н.Л. Миофасциальный синдром: от этиологии до терапии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 6-3. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5073.pdf> (дата обращения 24.03.2015).
6. Вальтер Дэвид С. Прикладная кинезиология, 2-е издание. Санкт-Петербург, 2011. 644 с.
7. Гридин Л.А., Шемпелева Л.Э., Лопатин А.С., Морозова С.В. Оценка эффективности мануальной терапии в комплексном лечении кохлео-вестибулярных нарушений по данным компьютерной стабیلлографии // Вестник оториноларингологии. 2012. № 2. С. 45–49.
8. Иваничев Г.А., Старосельцова Н.Г., Иваничев В.Г. Цервикальная атаксия (шейное головокружение). Казань, 2010. 244 с.
9. Иванов В.В., Марков Н.М. Влияние зубочелюстной системы на постральный статус пациента // Мануальная терапия. 2013. №3 (51). С. 83–89.
10. Ландузи Ж.-М. Височнонижнечелюстной сустав. С.-П., 2014.
11. Левит К., Захсе Й., Янда В. Мануальная медицина. М., 1993. 512 с.
12. Маленкина О.А. Компьютеризированный аппарат анализа баланса окклюзии Тскан как современный инструмент научных исследований в ортопедической стоматологии // DentalForum. 2011. № 3. С. 80.
13. Перегудов А.Б., Орджоникидзе Р.З., Мурашов М.А. Клинический компьютерный мониторинг окклюзии. Перспективы применения в практической стоматологии // Российский стоматологический журнал. 2008. № 5. С. 52–53.
14. Ронкин К. Взаимосвязь звона в ушах и дисфункции височно-нижнечелюстного сустава // DentalMarcet. 2011. №2. С. 77–81
15. Хватова В.А. Взаимосвязь окклюзии и состояния ВНЧС // Ортодент-инфо. 1999. № 2. С. 18–21.
16. Benoliel R., Sharav Y. Accurate diagnosis of facial pain // Cephalalgia. 2006. Vol. 26, № 7. P. 902–903.
17. Björne A. Assessment of temporomandibular and cervical spine disorders in tinnitus patients // Prog Brain Res. 2007. №166. P. 215–219.
18. Gagey P.-M., Bizzo G., Bonnier L., Gentaz R. HuitLecons de Posturologie // Troisieme Edition. 1993. Vol. 4. P. 32.
19. Guillaume P. I/examenclinique postural // Aggressologie. 1988. Vol. 29, №10. P. 687–690
20. McCaslin., Devin L. Electronystagmography and videonystagmography. Plural Pub., Inc., 2013. 225 p.

References

1. Agasarov LG, Boldin AV, Bokova IA, Gotovskiy MY, Petrov AV, Radzievskiy SA. Perspektivy kompleksnogo primeneniya tekhnologiy traditsionnoy meditsiny [Prospects of complex application of traditional medicine technology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Nov 18];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4562.pdf>.
2. Amig ZhP. Zubochehyustnaya sistema (stomatologicheskaya kontseptsiya, osteopaticeskaya kontseptsiya) [Dental system (dental concept osteopathic concept)]. Sankt-Peterburg: «Nevskiy rakurs»; 2013. Russian.
3. Baybakova EV, Kunel'skaya NL, Tardov MV, Chugunova MA, Zaoeva ZO, Filin AA. Diferentsial'naya diagnostika sistemnykh golovokruzheniy – masok bolezni Men'era [Differential diagnosis of vertigo - masks Meniere's disease]. Zemskiy vrach. 2014;2:15-8. Russian.
4. Boldin AV, Agasarov LG, Tardov MA, Shakhobov IV. Nemedikamentoznye sposoby korrektsii kranio-tservikal'nogo miofatsial'nogo boleвого sindroma i deformatsii stop [Drug-free methods for correcting cranio-cervical myofascial pain syndrome and foot deformities]. Traditsionnaya meditsina. 2016;2(45):15-9. Russian.
5. Boldin AV, Tardov MV, Kunel'skaya NL. Miofatsial'nyy sindrom: ot etiologii do terapii (obzor literatury) [Myofascial syndrome: from etiology to therapy (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 24];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5073.pdf>.
6. Val'ter Devid S. Prikladnaya kineziologiya [Applied kinesiology], 2-e izdanie. Sankt-Peterburg, 2011. Russian.
7. Gridin LA, Shempeleva LE, Lopatin AS, Morozova SV. Otsenka effektivnosti manual'noy terapii v kompleksnom lechenii kokhleо-vestibulyarnykh narusheniy po dannym komp'yuternoy stabilografiі [Evaluating the effectiveness of manual therapy in the complex treatment cochle-vestibular disorders according to the computer stabilography]. Vestnik otorinolaringologii. 2012;2:45-9. Russian.
8. Ivani chev GA, Starosel'tsova NG, Ivani chev VG. Tservikal'naya ataksiya (sheynoe golovokruzhenie) [Cervical ataxia (cervical vertigo)]. Kazan'; 2010. Russian.
9. Ivanov VV, Markov NM. Vliyanie zubochehyustnoy sistemy na postural'nyy status patsienta [Influence of dental system in the postural status of the patient]. Manual'naya terapiya. 2013;3(51):83-9. Russian.

10. Landuzi Zh.-M. Visochnonizhnechelyustnoy sustav [temporomandibular joint]. Sankt-Peterburg; 2014. Russian.
11. Levit K, Zakhse Y, Yanda V. Manual'naya meditsina [manual medicine]. Moscow; 1993. Russian.
12. Malenkina OA. Komp'yuterizirovanny apparat analiza balansa okklyuzii Tskan kak sovremennyy instrument nauchnykh issledovaniy v ortopedicheskoy stomatologii [Computerized analysis of the balance of occlusion device Tskan as a modern tool of research in prosthetic dentistry]. DentalForum. 2011;3:80. Russian.
13. Peregudov AB, Ordzhonikidze RZ, Murashov MA. Klinicheskiy komp'yuternyy monitoring okklyuzii. Perspektivy primeneniya v prakticheskoy stomatologii [Clinical computer monitoring occlusion. Prospects for use in the practice of dentistry]. Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal. 2008;5:52-3. Russian.
14. Ronkin K. Vzaimosvyaz' zvona v ushakh i disfunktsii visochno-nizhnechelyustnogo sustava [The relationship tinnitus and dysfunction of the temporomandibular joint]. DentalMarcet. 2011;2:77-81 Russian.
15. Khvatova VA. Vzaimosvyaz' okklyuzii i sostoyaniya VNChS [The relationship of occlusion and TMJ condition]. Ortodont-info. 1999;2:18-21. Russian.
16. Benoliel R, Sharav Y. Accurate diagnosis of facial pain. Cephalalgia. 2006;26(7):902-3.
17. Björne A. Assessment of temporomandibular and cervical spine disorders in tinnitus patients. Prog Brain Res. 2007;166:215-9.
18. Gagey P-M, Bizzo G, Bonnier L, Gentaz R. HuitLecons de Posturologie. Troisieme Edition. 1993;4:32.
19. Guillaume P. I/examenclinique postural. Aggressologie. 1988;29(10):687-90
20. McCaslin, Devin L. Electronystagmography and videonystagmography. Plural Pub., Inc. 2013:225.

Библиографическая ссылка:

Болдин А.В., Агасаров Л.Г., Тардов М.В., Кунельская Н.Л., Мамедова Л.А., Артемьев М.Е. Мануальная терапия в лечении пациентов с кохлеовестибулярным синдромом обусловленным окклюзионными нарушениями и дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-6.pdf> (дата обращения: 24.01.2017). DOI: 10.12737/25075.

**УГРОЗА ПРЕРЫВАНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ И БАКТЕРИАЛЬНЫЙ ВАГИНОЗ:
ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ?**

Е.И. СМЕРНОВА

Тульский государственный университет, медицинский институт, пр. Ленина, 92, Тула, 300012, Россия

Аннотация. Цель исследования: оценить значимость определения *pH* вагинального отделяемого у женщин с угрозой прерывания беременности.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на базе гинекологического отделения ГУЗ Городская больница № 7 г. Тулы. В исследование включено – 56 беременных с диагнозом угроза прерывания. Критерии включения: срок до 22 недель, отсутствие кровянистых выделений на момент исследования, наличие информированного согласия. Критерии исключения: многоплодие, пороки развития матки, сахарный диабет, артериальная гипертензия.

Результаты. Средний возраст – 25,9 лет (от 21 до 38). Первородных было – 29 (51,8%), повторнородных 27 (48,2%), среди повторнородных роды в анамнезе были у 15 (55,6%). В 1 группу (*n*=18) включили пациенток с нормоценозом, во 2 (*n*=11) с микотическим вагинитом, в 3 (*n*=27) с дисбиозом влагалища. Частота дисбиоза влагалища составила 48,2%. Бессимптомное течение имело место у 37,1%. У беременных 3 группы чаще отягощенный акушерский анамнез, хронические очаги инфекции мочеполовой системы.

В 1 группе большую часть составили пациентки с 3 степенью чистоты мазка (рис.2). Во 2 преобладали пациентки с 4 степенью. В 3 – основную часть составили пациентки с 3 степенью чистоты мазка, значительно меньше пациенток имели 4 степень и только у 7,4% обнаружена 2 степень чистоты мазка.

Выводы. Высокая частота выявления БВ среди беременных с угрозой прерывания диктует необходимость включения в программу обследования при угрожающем выкидыше определения *pH* влагалища. Данный метод прост в использовании, доступен, дешев. В качестве скринингового может применяться для ранней диагностики нарушений микрофлоры влагалища. Проведение профилактического *pH*-тестирования вагинального отделяемого позволит своевременно выявить наличие признаков дисбиоза влагалища и провести адекватную коррекцию выявленных нарушений.

Ключевые слова: беременность, угроза прерывания, бактериальный вагиноз, *pH*-метрия.

THREAT OF ABORTION AND BACTERIAL VAGINOSIS: IS THERE A CONNECTION?

E.I. SMIRNOVA

Tula State University, Medical University, pr. Lenina 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. The purpose of this study is to evaluate the importance of determining the pH of vaginal discharge in women with threat abortion.

Materials and methods. The work was based on the gynecological department of City Hospital № 7 of Tula. The study included 56 pregnant women with a diagnosis of the threat of interruption. Inclusion criteria are as follows: period up to 22 weeks, the lack of bleeding at the time of the study, the presence of informed consent. Exclusion criteria are: multiple pregnancy, malformations of the uterus, diabetes, hypertension.

Results. The average age was 25,9 years (21 to 38). Women with a first pregnancy were -29 (51,8%), with multiparous – 27 (48,2%), among which 15 (55,6%) woman gave birth. In the 1 group (*n*=18) included patients with normocenosis, in the 2 group (*n*=11) – with mycotic vaginitis, in the 3 group (*n*=27) – with vaginal dysbacteriosis. The vaginal dysbiosis rate was 48,2%. Asymptomatic course was in 37,1%. The pregnant of the 3 group had often burdened obstetrical history, chronic foci of infection of the genitourinary system. The 1 group consisted of patients with 3 degree of purity smear (Figure 2). In group 2 the patients with 4 degree are prevailed. The 3 group constituted of the major part patients with 3 degree of purity smear, significantly less patients had 4 degree and only 7,4% women had 2 degree of purity smear.

Conclusion. High incidence of bacterial vaginosis in pregnant women with threatened miscarriage dictates necessity of the inclusion in the program of examination for threatened miscarriage determining vaginal pH. This method is easy to use, accessible, cheap. Screening can be used for early diagnosis of vaginal microflora. The preventive pH-testing of vaginal discharge will allow in time to identify the signs of vaginal dysbiosis and to adequately correct violations.

Key words: pregnancy, the threat of abortion, bacterial vaginosis, pH-testing.

Актуальность. Нарушение микробиоты влагалища на ранних сроках беременности может быть связано с поздним выкидышем или преждевременными родами [5, 17, 24], внутриутробным и постнатальным инфицированием [2], послеродовыми воспалительными заболеваниями [4], неразвивающейся беременностью [20]. Результатом является снижение количества лактобацилл или их полное отсутствие в составе влагалищного микробиоценоза [23]. Для диагностики бактериального вагиноза достаточно двух критериев наличия специфических вагинальных выделений и увеличения *pH* [19, 21]. Нарушения местного врожденного иммунитета, в частности снижение экспрессии *Toll*-подобных рецепторов 4 типа (лиганд-липополисахарид грамотрицательных бактерий) и 5 типа (лиганд-флагеллин), могут являться причинами развития послеродового эндометрита. Снижение экспрессии рецепторов 1-10 в цервикальном канале взаимосвязано с увеличением бактериальной обсемененности женских половых путей. Вероятные причины снижения экспрессии *Toll*-подобных рецепторов включают как уменьшение количества лактобактерий, так и феномен эндотоксиновой толерантности [15].

Актуальность данной проблемы в акушерстве определяется еще и отсутствием специфической картины при *бактериальном вагинозе* (БВ) у беременных, часто бессимптомное течение, которое затрудняет диагностику этого заболевания [12].

Цель исследования – оценить значимость определения *pH* вагинального отделяемого у женщин с угрозой прерывания беременности.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на базе гинекологического отделения ГУЗ Городская больница № 7 г. Тулы (зав. Н.А. Баранцева). Всего в исследование включено – 56 беременных находившихся на стационарном лечении по поводу угрозы прерывания. Критерии включения: срок до 22 недель, отсутствие кровянистых выделений на момент исследования, наличие информированного согласия.

Критерии исключения: срок более 22 недель, наличие кровянистых выделений на момент обследования, многоплодие, пороки развития матки, сахарный диабет, артериальная гипертензия, цервикальная недостаточность, ВИЧ, гепатит *B* и *C*, местное применение спермицидов, антисептиков и антибиотиков.

Все обследованные дали информированное согласие на участие в исследовании ознакомлены с целью и дизайном работы.

Изучались жалобы, анамнез (общий и акушерско-гинекологический), данные объективного осмотра, результаты лабораторных и инструментальных методов исследования. Особое внимание уделяли выявлению хронических очагов инфекции в мочеполовой системе (бессимптомная бактериурия), в других органах и системах, использованию средств интимной гигиены.

У всех беременных определяли *pH* влагалища с помощью тест полосок «Кольпо-тест *pH*» производство компании «Биосенсор АН», Россия.

Техника *pH*-метрии: Край полоски с сенсорным элементом полностью погружали в отделяемое влагалища. Удаляли избыток жидкости на сенсорном элементе резким движением руки (стряхиванием) или осторожным прикосновением ребра полоски к чистой фильтровальной бумаге на 2-3 сек. Через 15 секунд сравнивали окраску сенсорного элемента с цветовой шкалой на этикетке пенала. Диапазон значений *pH*-метрии находится в пределах от 3,0 до 7,0.

Интерпретация полученных результатов (значение *pH* и характеристика биотопа, которому оно соответствует) [14]:

pH<3,8 – микотический вагинит. (Большое количество лейкоцитов, макрофагов, эпителиальных клеток, выраженный фагоцитоз. Обнаруживается мицелий, псевдогифы, споры.)

pH 3,8-4,5 – нормоценоз. (Доминирование лактобактерий, отсутствие грамотрицательной микрофлоры, спор, мицелия, псевдогифов, лейкоцитов, единичные «чистые» эпителиальные клетки).

pH 4,5-6,0 наблюдается дисбиоз влагалища. (Умеренное или сниженное количество лактобактерий, наличие грамположительных кокков, грамотрицательных палочек. Обнаруживают лейкоциты, моноциты, макрофаги, эпителиальные клетки. Часто наблюдают у здоровых женщин, редко сопровождается субъективными жалобами и клинической картиной).

pH>6,0 соответствует вагиниту (Большое количество лейкоцитов, макрофагов, эпителиальных клеток, выраженный фагоцитоз. Могут обнаруживаться гонококки, трихомонады).

Статистическая обработка полученных результатов осуществлена методом непараметрической статистики с использованием компьютерной программы *Statistica* 6.1. Достоверность различий определяли, рассчитывая Хи квадрат при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Средний возраст пациенток составил 25,9 (от 21 до 38). Из них 13 (23,2%) были старше 30 лет. Первородных было – 29 (51,8%), повторобеременных 27 (48,2%), среди повторобеременных роды в анамнезе были у 15 (55,6%).

Исследование *pH* влагалища показало, что различные отклонения имели место более чем у 65% обследованных (рис.1). В зависимости от показателей *pH* сформированы 3 группы. В 1 группу ($n=18$) включили пациенток с нормоценозом, во 2 ($n=11$) с микотическим вагинитом, в 3 ($n=27$) с дисбиозом влагалища. Как видно из рисунка практически у половины обследованных наблюдалось защелачивание

среды, что свидетельствует о БВ. Из них 17 пациенток (62,9%) отмечали наличие гомогенных водянистых выделений, а остальные 10 (37,1%) жалоб на момент обследования не предъявляли. Это свидетельствовало о бессимптомном течении бактериального вагиноза практически у каждой 3 беременной с нарушением *pH*.

Жалобы на появление белых творожистых выделений, зуд и жжение предъявляли 9 беременных (81,8%) из 2 группы.

Отягощенный акушерско-гинекологический анамнез имели 33 пациентки. В том числе в 1 группе 55,5% ($n=10$), во 2 – 45,5% ($n=5$), в 3 группе – 66,7% ($n=18$). Частое использование средств интимной гигиены отмечалось у 34. В 1 группе 55,5% ($n=10$), во 2 – 72,7% ($n=8$), в 3 – 59,3% ($n=16$).

Обращало на себя внимание то, что у 32 женщин в анамнезе имелись хронические очаги инфекции мочеполовой системы. Наибольшее процентное соотношение беременных с наличием хронических очагов инфекции мочеполовой системы к общему числу беременных в группе отмечено в 3 группе (69,2%), во 2 их было 54,4%, в 1 – 50%.

В то же время наличие хронических очагов инфекции других органов в анамнезе наблюдалось только у 17 пациенток. В том числе 50% ($n=9$) из 1 группы, 45,5% ($n=5$) из 2, 11,1% ($n=3$) из 3 группы.

В 1 группе большую часть составили пациентки с 3 степенью чистоты мазка (рис.2). Во 2 преобладали пациентки с 4 степенью. В 3 – основную часть составили пациентки с 3 степенью чистоты мазка, значительно меньше пациенток имели 4 степень и только у 7,4% обнаружена 2 степень чистоты мазка.

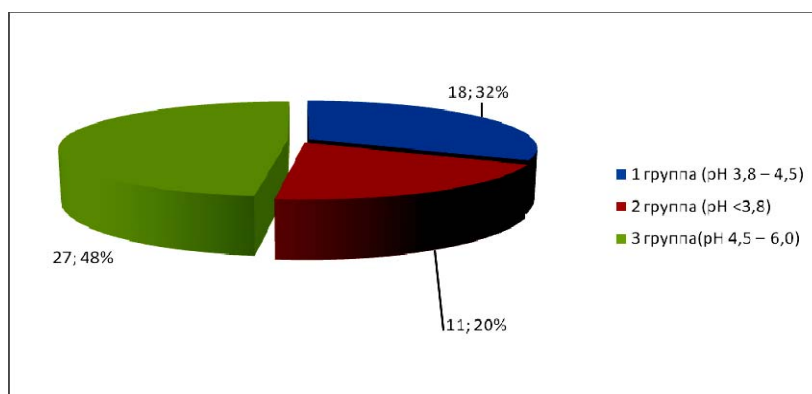


Рис. 1. Структура изменений *pH* у беременных с угрозой прерывания беременности

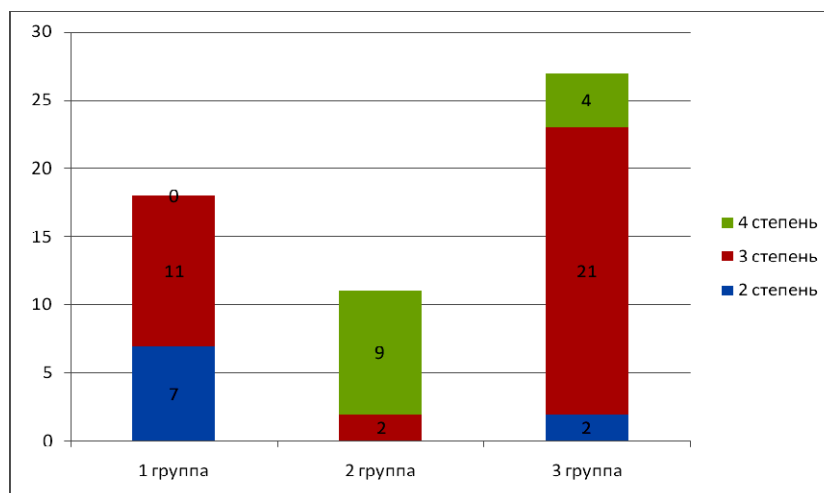


Рис. 2. Соотношение беременных с разными степенями чистоты мазка по группам

У части пациенток ($n=26$) проанализированы результаты общего анализа мочи, на наличие бактерий. У 9 обнаружены бактерии в моче, причем 8 из них имели *pH* 4,5–6,0. Кроме того из всех пациенток с бактериурией только 2 предъявляли жалобы. У остальных ($n=7$) наблюдалась бессимптомная бактериурия.

В настоящее время стало очевидно, что представление о вагинальных инфекциях как о сугубо изолированных процессах, которые не влекут за собой нарушений репродуктивного здоровья и осложненного периода гестации, ушло в прошлое [6, 10, 11, 19, 24]. Проведен ряд исследований, свидетельствующих о роли дисбиотических нарушений микробиоценоза влагалища в развитии патологии беременности,

родов и послеродовых инфекционных осложнений [1, 3, 20]. Рецидивирующее нарушение микробиотоза влагалища у беременной женщины может оказывать существенное влияние на структуру шейки матки, вызывая ее бессимптомное укорочение, что впоследствии может стать причиной преждевременных родов и рождения недоношенных детей [7, 16]. В качестве ранней диагностики нарушения микрофлоры влагалища как в амбулаторном, так и в стационарном звене гинекологической помощи может быть использован метод определения *pH* влагалища с помощью тест-полосок. По результатам полученных данных можно сказать, что *pH* влагалища в значительной степени отражает структуру микрофлоры влагалища, которая зависит от таких факторов как: наличие хронических очагов инфекции мочеполовой системы [13], отягощенного акушерско-гинекологического анамнеза. Известно, что женщины с БВ чаще используют гигиенические тампоны и ежедневные прокладки, тесное синтетическое белье и стринги, частые спринцевания и косметические средства интимной гигиены [18].

Анализ исходов беременности показал, что определение *pH* вагинального отделяемого у женщин с невынашиванием беременности и имеющих высокий риск преждевременных родов, позволило снизить частоту преждевременных родов на 23,3% (с 30,0 до 6,7%). В группе контроля, где *pH*-тестирование не проводилось, частота преждевременных родов составила 19,4% (была 22,2%) [21].

Оптимальным сроком проведения скрининга внутриутробных инфекций и дисбиотических состояний биотопов влагалища и цервикального канала является 1 триместр беременности [12]. Такой «ранний» скрининг позволяет в последующем проводить безопасное медикаментозное лечение этой патологии в перинатальном периоде, а также осуществлять раннюю профилактику осложнений беременности и послеродового периода [9, 22].

В мире проведено большое количество исследований, анализирующих эффективность различных методов лечения БВ и возможности их применения у беременных. Результаты неоднозначны и существенно отличаются, но все-таки многие авторы отмечают, что лечение приводит к снижению гестационных осложнений [8].

Выводы. Высокая частота выявления БВ среди беременных с угрозой прерывания диктует необходимость включения в программу обследования при угрожающем выкидыше определения *pH* влагалища. Данный метод прост в использовании, доступен, дешев. В качестве скринингового может применяться для ранней диагностики нарушений микрофлоры влагалища. Проведение профилактического *pH*-тестирования вагинального отделяемого позволит своевременно выявить наличие признаков дисбиоза влагалища и провести адекватную коррекцию выявленных нарушений

Литература

1. Бадаева А.А., Волков В.Г. Оценка эффективности применения метронидазола при подготовке к кесареву сечению беременных с бактериальным вагинозом // Акушерство, гинекология и репродукция. 2011. Т. 5, № 4. С. 9–13.
2. Боровкова Е.И. Взаимодействие возбудителей инфекции с организмом беременной как фактор риска внутриутробного инфицирования плода // Российский вестник акушера-гинеколога. 2005. №5. С. 50–54.
3. Ведищев С.И., Прокопов А.Ю., Жабина У.В., Османов Э.М. Современные представления о причинах невынашивания беременности // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18, № 4-1. С. 1309–1312.
4. Волков В.Г., Бадаева А.А. Воспалительные изменения в последах у беременных с бактериальным вагинозом // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2012. № 5. С. 113.
5. Волков В.Г., Заикина Ф.Я., Култыгина С.В. Современные подходы к прогнозированию возникновения преждевременных родов // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 4. С. 112–113.
6. Волков В.Г., Захарова Т.В. Некоторые особенности местного иммунитета влагалища при неспецифических вагинитах и вагинозах и пути коррекции // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 1. С. 217–219.
7. Воронцова М.С., Кравченко Е.Н. Значение бактериального вагиноза в формировании короткой шейки матки у беременных // Врач-аспирант. 2016. Т. 4. С. 43–49.
8. Доброхотова Ю.Э., Джобава Э.М. Современные подходы к терапии вагинальных дисбиозов у беременных групп риска // Российский вестник акушера-гинеколога. 2008. № 8. С. 62–65.
9. Доброхотова Ю.Э., Джобава Э.М., Мандрыкина Ж.А., Данелян С.Ж., Судакова Г.Ю. Угроза прерывания беременности различных сроков гестации // Тактика и стратегия современной терапии. 2013.
10. Захарова Т.В., Волков В.Г. Коррекция нарушений вагинальной микрофлоры при бактериальных вагинозах и неспецифических вагинитах // Акушерство и гинекология. 2010. № 5. С. 102–106.
11. Захарова Т.В., Волков В.Г. Опыт лечения бактериального вагиноза, ассоциированного с кандидозным вульвовагинитом // Акушерство и гинекология. 2016. № 11. С. 73–78.

12. Карапетян Т.Э. Бактериальный вагиноз в первом триместре беременности // Эффективная фармакотерапия. 2010. № 3. С. 8–13.
13. Кравченко Е.Н., Гордеева И.А., Наумкина Е.В. Распространенность, факторы риска, осложнения бессимптомной бактериурии у беременных // *Мать и дитя в Кузбассе*. 2014. № 2. С. 66–70.
14. Кудрявцева Л.В., Гушин А.Е. Нормоценоз. Бактериальный вагиноз. Комплексная лабораторная диагностика бактериального вагиноза: современное состояние проблемы // *Лабораторная служба*. 2013. № 1. С. 3–24.
15. Лебедева О.П., Пахомов С.П., Ивашова О.Н., Чурносков М.И. Биотоп цервикального канала и экспрессия сигнальных рецепторов врожденного иммунитета у беременных // *Гинекология Эндокринология. Доктор.Ру*. 2015. № 14 (115). С. 42–48.
16. Мартыненко П.Г., Волков В.Г. Прогнозирование преждевременных родов на основе выявления наиболее значимых факторов риска // *Акушерство и гинекология*. 2012. № 1. С. 103–107.
17. Мартыненко П.Г., Волков В.Г., Заикина Ф.Я., Кузьмина И.В., Логинова Т.А. Новые аспекты профилактики преждевременных родов среди пациенток, имеющих симптомы угрозы прерывания беременности // *Вестник новых медицинских технологий*. 2010. Т. 17, № 4. С. 151–153.
18. Менухова Ю.Н. Экзогенные факторы риска развития бактериального вагиноза // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2012. №4. С. 87–90.
19. Муслимова С.З. Современные представления о бактериальном вагинозе // *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2008. Т. 8, № 1. С. 13–17.
20. Олина А.А., Буничева Н.В., Метелева Т.А. Бактериальный вагиноз, atorobium vaginae и неразвивающаяся беременность // *Здоровье семьи - 21 век*. 2014. № 3. С. 105–114.
21. Плужникова Т.А. Определение рН, как метод предвидения преждевременных родов инфекционного генеза у женщин с невынашиванием беременности // *Журнал акушерства и женских болезней*. 2015. Т. 64, № 1. С. 29–33.
22. Радзинский В.Е., Оразмурадов А.А. Ранние сроки беременности (2-е изд., испр. и доп.). М.: Status praesens. 2009. 480 с.
23. Хамошина М.Б., Радзинский В.Е., Календжян А.С., Рубцова А.Ю. Нарушения микробиоценоза урогенитального тракта: грани проблемы, перспективы коррекции и профилактики // *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2009. № 5. С. 69–74.
24. Lamont R.F. Advances in the Prevention of Infection-Related Preterm Birth // *Front Immunol*. 2015. V. 6, № 16. P. 566.

References

1. Badaeva AA, Volkov VG. Otsenka effektivnosti primeneniya metronidazola pri pod-gotovke k kesarevu secheniyu beremennykh s bakterial'nyim vaginozom [Evaluating the effectiveness of metronidazole in the under-prepare for the Caesarean section of pregnant women with bacterial vaginosis]. *Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya*. 2011;5(4):9-13. Russian.
2. Borovkova EI. Vzaimodeystvie vzbuditeley infektsii s organizmom beremennoy kak faktor riska vnutriutrobnogo infitsirovaniya ploda [Interaction of pathogens from the body of a pregnant as a risk factor for intrauterine fetal infection]. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa*. 2005;5:50-4. Russian.
3. Vedishchev SI, Prokopov AY, Zhabina UV, Osmanov EM. Sovremennyye predstavleniya o prichinakh nevnashivaniya beremennosti [Modern ideas about the causes of miscarriages]. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki*. 2013;18(4-1):1309-12. Russian.
4. Volkov VG, Badaeva AA. Vospalitel'nye izmeneniya v posledakh u beremennykh s bakterial'nyim vaginozom [Inflammatory changes in the follow-pregnant women with bacterial vaginosis]. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina*. 2012;5:113. Russian.
5. Volkov VG, Zaikina FY, Kulygina SV. Sovremennyye podkhody k prognozirovaniyu vzniknoveniya prezhdevremennykh rodov [Modern approaches to the prediction of occurrence of preterm birth]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2009;16(4):112-3. Russian.
6. Volkov VG, Zakharova TV. Nekotorye osobennosti mestnogo immuniteta vlagalishcha pri nespsificheskikh vaginitakh i vaginozakh i puti korrektsii [Some features of local vaginal immunity in non-specific vaginitis and vaginosis and ways of correction]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2009;16(1):217-9. Russian.
7. Vorontsova MS, Kravchenko EN. Znachenie bakterial'nogo vaginoza v formirovani ko-rotkoy sheyki matki u beremennykh [Meaning of bacterial vaginosis in the formation of cervical-to Rothko in pregnant women]. *Vrach-aspirant*. 2016;4:43-9. Russian.
8. Dobrokhotova YE, Dzhobava EM. Sovremennyye podkhody k terapii vaginal'nykh disbiozov u beremennykh grupp riska [Current approaches to the treatment of vaginal dysbiosis in pregnant women at risk]. *Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa*. 2008;8:62-5. Russian.

9. Dobrokhotova YE, Dzhobava EM, Mandrykina ZA, Danelyan SZ, Sudakova GYu. Ugroza preryvaniya beremennosti razlichnykh srokov gestatsii [The threat of abortion different periods of gestation]. Taktika i strategiya sovremennoy terapii. 2013. Russian.
10. Zakharova TV, Volkov VG. Korrektsiya narusheniy vaginal'noy mikroflory pri bakterial'nykh vaginozakh i nespetsificheskikh vaginitakh [Correction of vaginal flora in bacterial vaginosis and nonspecific vaginitis]. Akusherstvo i ginekologiya. 2010;5:102-6. Russian.
11. Zakharova TV, Volkov VG. Opyt lecheniya bakterial'nogo vaginoza, assotsirovannogo s kandidoznym vulvovaginitom [Experience in the treatment of bacterial vaginosis is associated with vulvovaginal candidiasis]. Akusherstvo i ginekologiya. 2016;11:73-8. Russian.
12. Karapetyan TE. Bakterial'nyy vaginoz v pervom trimestre beremennosti [Bacterial vaginosis in the first trimester of pregnancy]. Effektivnaya farmakoterapiya. 2010;3:8-13. Russian.
13. Kravchenko EN, Gordeeva IA, Naumkina EV. Rasprostranennost', faktory riska, oslozhneniya bes-simptomnoy bakteriiurii u beremennykh [Prevalence, risk factors, complications of asymptomatic bacteriuria in pregnancy]. Mat' i ditya v Kuzbasse. 2014;2:66-70. Russian.
14. Kudryavtseva LV, Gushchin AE. Normotsenoz. Bakterial'nyy vaginoz. Kompleksnaya laboratornaya diagnostika bakterial'nogo vaginoza: sovremennoe sostoyanie problem [Normotsenoz. Bacterial vaginosis. Complex-valued labo-diagnosis of bacterial vaginosis: the current state of problems]. Laboratornaya sluzhba. 2013;1:3-24. Russian.
15. Lebedeva OP, Pakhomov SP, Ivashova ON, Churnosov MI. Biotop tservikal'nogo kanala i ekspressiya signal'nykh retseptorov vrozhden'nogo immuniteta u beremennykh. [The biotope of the cervical canal and the expression of signaling receptors of innate immunity in pregnant women.] Ginekologiya Endokrinologiya. Doktor.Ru. 2015;14(115):42-8. Russian.
16. Martynenko PG, Volkov VG. Prognozirovaniye prezhdevremennykh rodov na osnove vy-yavleniya naibolee znachimyykh faktorov riska [Prediction of preterm birth on the basis of you-phenomenon most significant risk factors]. Akusherstvo i ginekologiya. 2012;1:103-7. Russian.
17. Martynenko PG, Volkov VG, Zaikina FY, Kuz'mina IV, Loginova TA. Novye aspekty profilaktiki prezhdevremennykh rodov sredi patsientok, imeyushchikh simptomy ugrozy preryvaniya beremennosti [New aspects of the prevention of preterm birth among patients with symptoms of miscarriage threat]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):151-3. Russian.
18. Menukhova YN. Ekzogennye faktory riska razvitiya bakterial'nogo vaginoza [Exogenous risk factors for bacterial vaginosis]. Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii. 2012;4:87-90. Russian.
19. Muslimova SZ. Sovremennye predstavleniya o bakterial'nom vaginoze [Modern understanding of bacterial vaginosis]. Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa. 2008;8(1):13-7. Russian.
20. Olina AA, Bunicheva NV, Meteleva TA. Bakterial'nyy vaginoz, atopobium vaginae i nerazvivayushchayasya beremennost' [Bacterial vaginosis and Vaginal atopobium developing pregnancy]. Zdorov'e sem'i - 21 vek. 2014;3:105-14. Russian.
21. Pluzhnikova TA. Opredelenie rH, kak metod predvideniya prezhdevremennykh rodov infektsionnogo geneza u zhenshchin s nevyvashivaniem beremennosti [Determination of pH, as a method for prediction of preterm birth infectious genesis in women with miscarriage]. Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney. 2015;64(1):29-33. Russian.
22. Radzinskiy VE, Orazmuradov AA. Rannie sroki beremennosti [Early pregnancy] (2-e izd., ispr. i dop.). Moscow: Status praesens; 2009. Russian.
23. Khamoshina MB, Radzinskiy VE, Kalendzhyan AS, Rubtsova AYU. Narusheniya mikro-biotsenoza urogenital'nogo trakta: grani problemy, perspektivy korrektsii i profilaktiki [Violations of micro-biocenosis urogenital tract: faces problems, perspective correction and prevention]. Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii. 2009;5:69-74. Russian.
24. Lamont RF. Advances in the Prevention of Infection-Related Preterm Birth. Front Immunol. 2015;6(16):566.

Библиографическая ссылка:

Смирнова Е.И. Угроза прерывания беременности и бактериальный вагиноз: есть ли связь? // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-7.pdf> (дата обращения: 26.01.2017). DOI: 10.12737/25076.

ВЛИЯНИЕ ПЕРФУЗИОННО-АСПИРАЦИОННОГО ДРЕНИРОВАНИЯ НА ЧАСТОТУ СИСТЕМНОЙ ВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ И ОРГАНОЙ ДИСФУНКЦИИ ПРИ ПАНКРЕОНЕКРОЗЕ

О.А. МОКЕЕВ, А.С. МУХИН, М.Н. КИСЕЛЕВ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ГСП-470, пл. Минина и Пожарского, д.10/1, г. Нижний Новгород, 603950, Россия, e-mail: o_mokeev@mail.ru, prof.mukhin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена результатам лечения 53 больных с инфицированным панкреонекрозом в фазе септической секвестрации. Проанализированы спектр и частота специфических послеоперационных осложнений в двух группах больных: в первой группе ($n=26$) в оментопанкреатобурсостому после операции устанавливали дренажи Пенроза; во второй группе ($n=27$) дренирование и некросеквестрэктомия проводили с помощью трехпросветной перфузионно-аспирационной системы. При анализе установлено, что способ дренирования парапанкреатического пространства и некросеквестрэктомии при инфицированном панкреонекрозе в фазе септической секвестрации является одним из определяющих факторов частоты послеоперационных осложнений, требующих специфической фармакотерапии и хирургического лечения. Трехпросветная перфузионно-аспирационная дренажная система, благодаря конструктивным особенностям, позволила сформировать канал для постоянной эвакуации гноя и некротизированных тканей из парапанкреатического очага с минимальным травмирующим воздействием на прилегающие органы и ткани. В результате ее применения в группе с примененной перфузионно-аспирационной системой частота персистирующего более 48 часов синдрома системного воспалительного ответа снизилась в 1,8 раза по сравнению с традиционным способом дренирования ($p=0,028$). Кроме того, во второй группе пациентов клинически значительно снизились риск органной дисфункции и летальность.

Ключевые слова: панкреонекроз, послеоперационные осложнения, активное дренирование

THE IMPACT OF PERFUSION-ASPIRATION DRAINAGE ON FREQUENCY SYSTEMIC INFLAMMATORY RESPONSE AND ORGANIC DYSFUNCTION IN PANCREATIC NECROSIS

O.A. MOKEEV, A.S. MUKHIN, M.N. KISELEV

SBEI HPE "Nizhny Novgorod State Medical Academy" of the Ministry of Public Health of the Russian Federation, GSP-470, pl. Minin and Pozharsky, 10/1, Nizhny Novgorod, 603950, Russia, e-mail: o_mokeev@mail.ru, prof.mukhin@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the results of treating 53 patients with infected pancreatic necrosis in the phase of septic sequestration. The authors analyze the range and frequency of specific postoperative complications within two groups of patients: in the first group ($n=26$) the Penrose drains were placed into omento pancrea bursostoma after an operation; in the second group ($n=27$) drainage and necrosectomy were carried out using a triple-lumen perfusion-aspiration system. It was found that the parapancratic space drainage and necrosectomy in conditions of infected pancreatic necrosis in the septic sequestration phase are one of the determining factors of postoperative complications requiring specific pharmacotherapy and surgical treatment. Triple lumen perfusion-suction drainage system due to design features, allowed to form a channel for the permanent evacuation of pus and necrotic tissue from parapancratic focus with minimal traumatic effect on the surrounding organs and tissues. In the group with the use of perfusion-aspiration system there were the following results: the frequency of persisting more than 48 hours of systemic inflammatory response syndrome decreased by 1.8 times compared to the traditional way drain ($p=0,028$). The risks of organic dysfunction and lethality have decreased to clinically significant values.

Key words: pancreatic necrosis, postoperative complications, active drainage.

Введение. Материальные, временные, организационные затраты на лечение инфицированного панкреонекроза представляют собой одну из самых серьезных проблем для хирургических стационаров [2, 3, 6, 10, 11]. Усилия, прилагаемые для улучшения результатов лечения пациентов с панкреонекрозом пока не дали удовлетворительного результата: по сообщениям отечественных и иностранных авторов летальность при этом заболевании колеблется в пределах 25-60% [2, 6, 7, 10]. Актуальной остается зада-

ча разработки новых способов санации парапанкреатического пространства, позволяющих сократить период некросеквестрации, снизить риск послеоперационных осложнений [3, 7].

Вопрос об оптимальном способе дренирования абдоминальных гнойно-некротических очагов, в том числе при инфицированном панкреонекрозе, остается спорным до настоящего времени. Несмотря на активные поиски оптимальной конструкции дренажных систем для удаления экссудата и нежизнеспособных тканей, эта задача пока остается нерешенной [4, 6, 8].

Цель исследования – провести сравнительный анализ влияния активного перфузионно-аспирационного и пассивного дренирования гнойно-некротического очага на спектр и частоту развития послеоперационных осложнений инфицированного панкреонекроза.

Материалы и методы исследования. Проведено проспективное контролируемое клиническое исследование, в которое включены 53 пациента, прооперированные по поводу инфицированного панкреонекроза в 2010-2016 гг. в условиях ГБУЗ НО «ГКБ № 30 Московского района г. Нижнего Новгорода». Критериями включения в исследование были: ограниченный и неограниченный гнойно-некротический парапанкреатит, подтвержденный данными лабораторного, инструментального и интраоперационного (в том числе микробиологического) обследования; фаза септической секвестрации панкреонекроза; тяжесть состояния пациента перед операцией по шкале *APACHE II* от 9 до 25 баллов. Из исследования были исключены пациенты со стерильным панкреонекрозом.

Для определения влияния способа дренирования парапанкреатического пространства на спектр частоту развития послеоперационных осложнений, больные были разделены на группы. Группы «А» и «Б» не имели статистически значимых отличий по половому и возрастному составу пациентов. Отличались группы только способом дренирования парапанкреатической области в послеоперационном периоде. Группу «А» ($n=26$) составили пациенты с традиционным полуоткрытым методом дренирующей операции. Алгоритм их хирургического лечения включал лапаротомию, вскрытие сальниковой сумки, санацию, дренирование поджелудочной железы и парапанкреатической клетчатки, оментопанкреатобурсостомию, тампонирование и пассивное дренирование сальниковой сумки дренажом Пенроза, ушивание лапаротомной раны до тампонов, удаление тампонов на 6-8-е сутки и этапную механическую некросеквестрацию из очага деструкции через оментобурсостому.

В группу «Б» ($n=27$) вошли пациенты, которым также была сделана полуоткрытая дренирующая операция, но, в отличие от группы «А», в послеоперационном периоде для постоянного удаления экссудата и некротизированных тканей из очага применены разработанные устройство и способ активного перфузионно-аспирационного дренирования трехпросветной системой (патент РФ на полезную модель № 154460). Разработанное устройство для перфузии и аспирации из гнойно-некротического очага состоит из трех силиконовых трубок: диаметр наружной, каркасной трубки 28-32 мм, а внутрь ее устанавливается стандартная двухпросветная дренажная система диаметром 10 мм с тонким – перфузионным и более широким – аспирационным каналами. Пространство между каркасной трубкой и двухпросветной дренажной системой возможно использовать для моделирования биофизических и биохимических характеристик среды: в закрытом состоянии в нем поддерживается отрицательное давление, заданное в аспирационной части системы; в открытом состоянии давление в контуре каркасной трубки равно атмосферному и в ней может быть депонирован раствор антисептика. Каркасная трубка устанавливалась во время операции вдоль поджелудочной железы в область скопления девитализированной клетчатки. Затем в послеоперационном периоде в просвет каркасной трубки устанавливали внутреннюю двухпросветную трубку. Через капиллярный канал, открывающийся наружу на вершине открыто заканчивающегося рабочего конца внутренней трубки, вводили перфузионные среды (0,5% водный раствор хлоргексидина, 0,9% раствор хлорида натрия), с последующей их активной аспирацией. Объемную скорость потока перфузионного раствора варьировали от 1 до 5 мл/мин, отрицательное давление в аспирационной системе – от (-) 10 до (-) 30 мм рт. ст.

В периоперационном периоде комплекс базисной интенсивной терапии был одинаков у всех обследованных больных и включал: коррекцию гиповолемии и анемии; обезболивание; по показаниям – интубационную и респираторную поддержку; коррекцию расстройств водно-электролитного обмена; антибактериальную терапию; терапию кишечной недостаточности (по показаниям); иммунокорректирующую терапию; нутритивную поддержку.

В исследуемых группах изучали: частоту развития и длительность *SIRS* (*systemic inflammatory response syndrome* – синдром системного воспалительного ответа) в послеоперационном периоде, структуру местных (нагноение раны, аррозивное кровотечение, свищи ЖКТ) и общих осложнений, длительность периода санации гнойно-некротических очагов, летальность. Для оценки тяжести послеоперационных осложнений применена классификация *Clavien-Dindo* [9], при этом осложнения, относящиеся к I степени тяжести, не учитывали в связи с отсутствием необходимости их консервативного и хирургического лечения.

Для статистической обработки полученных данных использовали компьютерную программу *Statistica 6.0*. и следующие методы статистического анализа: для оценки статистической значимости разли-

чий при сравнении групп по качественному признаку применяли точный метод Фишера, по количественному признаку – критерий *U* Манна–Уитни. Критическое значение уровня значимости принимали 5% ($p \leq 0,05$).

Результаты и их обсуждение. Проведенное исследование показало, что частота развития послеоперационных осложнений и летальность в группах «А» и «Б» распределена неравномерно. Из 26 пациентов группы «А» осложнения II степени тяжести (требующие специфической фармакотерапии), к которым отнесено состояние *SIRS*, продолжающееся без перерыва более 2 суток в послеоперационном периоде, несмотря на проводимую терапию, зафиксированы у 69% больных. В группе «Б» пациенты с клиникой персистирующей *SIRS* после операции оставили 37% (табл.).

Статистически значимо отличалась частота осложнений, требующих хирургического лечения без общего обезболивания (III а степень тяжести по *Clavien-Dindo*): в группе «Б» реактивный плеврит и вторичные парапанкреатические абсцессы развились у 11% больных, а в группе «А» – у 38% пациентов. В суммарной частоте осложнений III б степени – свищей, кровотечений и вторичного перитонита – значимых различий между группами не выявлено: они развились у 15% больных группы «Б» и 22% больных группы «А» ($p=0,728$).

Таблица

Количество послеоперационных осложнений у пациентов с инфицированным панкреонекрозом (классификация по *Clavien-Dindo*)

Степень тяжести (<i>Clavien-Dindo</i>)	Осложнения Вид	Группы		Значимость различий: метод Фишера
		«А» (n=26)	«Б» (n=27)	
II	<i>SIRS</i> более 48 часов	18	10	$p=0,028$
III а	Реактивный плеврит, вторичный парапанкреатический абсцесс	10	3	$p=0,028$
III б	Свищ ЖКТ, аррозивное кровотечение, вторичный перитонит	4	6	$p=0,728$
IV а	Моноорганный недостаточность: дыхательная, сердечно-сосудистая, почечно-печеночная, система гемостаза, иммунодефицит, энцефалопатия	14	12	$p=0,587$
IV б	Полиорганный недостаточность	11	7	$p=0,254$
V	Летальный исход	9 (34,6%)	5 (18,5%)	$p=0,224$

Моноорганный недостаточность и полиорганный недостаточность в послеоперационном периоде развивались у пациентов обеих групп с сопоставимой частотой, без достоверных отличий ($p=0,587$ и $p=0,254$, соответственно). При этом суммарная доля больных с зафиксированными жизнеугрожающими осложнениями различной тяжести (IV а и IV б степени) в группе «Б» была на 27% меньше, чем в группе «А» ($p=0,003$).

В случае развития местных инфекционных осложнений или прогрессирования воспалительных изменений мягких тканей в области парапанкреатической клетчатки и операционного доступа производили этапную хирургическую обработку гнойного очага, некресекестрэктомиию. В группе «Б» местные осложнения не требовали изменения тактики лечения, то есть после хирургической обработки продолжали активное проточно-промывное дренирование с использованием разработанного устройства. Тактика с использованием разработанного устройства для проточно-промывного дренирования позволила сократить общие сроки очищения раны с 24 (17;26) в группе «А» до 18 (14;21) в группе «Б». Количество летальных исходов в группе «А» составило 9 из 26, а в группе «Б» – 5 из 27 больных ($p=0,224$).

Сравнительно высокая клиническая эффективность применения перфузионно-аспирационной системы для дренирования гнойно-некротического очага обусловлена, на наш взгляд, целенаправленным воздействием на иммунные и инфекционные факторы агрессии, играющие ведущую роль в фазе септической секвестрации панкреонекроза. Активное хирургическое воздействие на область гнойного очага сокращает риск развития персистирующего инфекционного процесса и интоксикации, что сопровождается сравнительно ранним купированием *SIRS* и органной дисфункции. Преимущества активной аспирации из гнойного очага перед пассивным дренированием подтверждается многими источниками [1, 3, 4], однако к дренажным системам при лечении некротического панкреатита необходимо предъявлять специфические требования. Мы согласны с мнением ряда авторов, что возможность постоянного прецизионного разрушения и эвакуации плотных некротических масс должна сочетаться с минимальным травмирующим воздействием на прилегающие стенки кишечника, нарушение давления и микроциркуляции в

которых значительно увеличивает риск свищей и инфекционных осложнений [5, 6]. Разработанная трехпросветная перфузионно-аспирационная система, благодаря описанным конструктивным особенностям, соответствует указанным требованиям, что подтверждается результатами клинического применения.

Выводы. Способ дренирования парапанкреатического пространства и некротекстректомии при инфицированном панкреонекрозе является одним из определяющих факторов частоты послеоперационных осложнений, требующих специфической фармакотерапии и хирургического лечения.

Трехпросветная перфузионно-аспирационная дренажная система, благодаря конструктивным особенностям, позволила сформировать канал для постоянной эвакуации гноя и некротизированных тканей из парапанкреатического очага с минимальным травмирующим воздействием на прилегающие органы и ткани. В результате у пациентов с инфицированным панкреонекрозом частота персистирующей непрерывно более 48 часов *SIRS* снизилась в 1,8 раза по сравнению с традиционным способом дренирования ($p=0,028$), при этом клинически значимо снизился риск органной дисфункции и летальность с 34 до 19%.

Литература

1. Бесчастнов В.В., Марамохин В.Н. Новый способ активного лечения гнойных ран мягких тканей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2010. № 3. С. 59–67.
2. Буткевич А.Ц., Истратов В.Г., Бровкин А.Е., Наливайский А.А., Рябков М.Г., Клычникова Е.В. Комплексная оценка тяжести и эффективности интенсивной терапии панкреонекроза // Московский хирургический журнал. 2014. № 3. С. 28–32.
3. Бухвалов А.Г., Лебедева Ю.В., Грекова Н.М., Бордуновский В.Н. Возможности снижения числа послеоперационных осложнений и летальных исходов при гнойно-деструктивных осложнениях небиллярного острого тяжелого панкреатита // Фундаментальные исследования. 2015. № 1. С. 41–45.
4. Винник Ю.С., Маркелова Н.М., Тюрюмин В.С. Современные методы лечения гнойных ран // Сибирское медицинское обозрение. 2013. № 1. С. 18–22.
5. Измайлов С.Г., Рябков М.Г., Лукоянычев Е.Е., Буткевич А.Ц., Богданов С.Н., Наливайский А.А. Абдоминальный компартмент-синдром в развитии необратимых микроциркуляторных и трофических нарушений в толстой кишке // Врач-аспирант. 2012. № 2.1(51). С. 158–164.
6. Рябков М.Г., Измайлов С.Г., Мартынов В.Л., Семенов А.Г., Рулев В.Н., Сорокин М.Н. Структура осложнений «открытых» дренирующих операций при панкреонекрозе и возможности их предупреждения // Медицинский альманах. 2013. № 5(28). С. 87–91.
7. Шаповальянц С.Г., Мыльников А.Г., Паньков А.Г. Оперативные вмешательства при остром деструктивном панкреатите // Анналы хирургической гепатологии. 2010. № 2. С. 58–65.
8. Шевченко Ю. Л., Стойко Ю. М., Зубрицкий В. Ф. К вопросу о дренировании брюшной полости при перитоните // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2012. №2. С. 376–379.
9. Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., Vauthey J.N., Dindo D., Schulick R.D., de Santibañes E., Pekolj J., Slankamenac K., Bassi C., Graf R., Vonlanthen R., Padbury R., Cameron J.L., Makuuchi M. Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience // *Ann Surg*. 2009. V. 250, №2. P. 187–196.
10. Freeman M.L. Interventions for necrotizing Pancreatiti. Summary of Multidisciplinary Consensus Conference // *Pancreas*. 2012. V. 41, №8. P. 1176–1194.
11. Loveday B.P., Petrov M.S., Connor S. A comprehensive classification of invasive procedures for treating the local complications of acute pancreatitis based on visualization, route, and purpose // *Pancreatology*. 2011. V. 11. P. 406–413.

References

1. Beschastnov VV, Maramokhin VN. Novyy sposob aktivnogo lecheniya gnoynykh ran myagkikh tkaney. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy [A new way of active treatment of purulent wounds of soft. News of Higher Schools]. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki. 2010;3:59-67. Russian.
2. Butkevich AT, Istratov VG, Brovkin AE, Nalivayskiy AA, Ryabkov MG, Klychnikova EV. Kompleksnaya otsenka tyazhesti i effektivnosti intensivnoy terapii pankreonekroza [Comprehensive assessment of the severity and the effectiveness of intensive therapy of pancreatic necrosis]. *Moskovskiy khirurgicheskiy zhurnal*. 2014;3:28-32. Russian.
3. Bukhvalov AG, Lebedeva YV, Grekova NM, Bordunovskiy VN. Vozmozhnosti snizheniya chisla posleoperatsionnykh oslozhneniy i letal'nykh iskhodov pri gnoyno-destruktivnykh oslozhneniyakh nebiliarnogo ostrogo tyazhelogo pankreatita [Opportunities to reduce the number of postoperative complications and mortality in purulent destructive complications of severe acute pancreatitis nebiliarnogo]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2015;1:41-5. Russian.

4. Vinnik YS, Markelova NM, Tyuryumin VS. Sovremennyye metody lecheniya gnoynykh ran [Modern methods of treatment of purulent wounds]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2013;1:18-22. Russian.
5. Izmaylov SG, Ryabkov MG, Lukoyanychev EE, Butkevich AT, Bogdanov SN, Nalivayskiy AA. Abdominal'nyy kompartment-sindrom v razvitiy neobratimyykh mikrotsirkulyatornykh i troficheskikh narusheniy v tolstoy kishke [Abdominal compartment syndrome in the development of irreversible microcirculation and trophic disturbances in the colon]. *Vrach-aspirant*. 2012;51:158-64. Russian.
6. Ryabkov MG, Izmaylov SG, Martynov VL, Semenov AG, Rulev VN, Sorokin MN. Struktura oslozheniy «otkrytykh» dreniruyushchikh operatsiy pri pankreonekroze i vozmozhnosti ikh preduprezhdeniya [The structure of the complications of "open" drainage operations in necrotizing pancreatitis and their possible prevention]. *Meditsinskiy al'manakh*. 2013;28:87-91. Russian.
7. Shapoval'yants SG, Myl'nikov AG, Pan'kov AG. Operativnye vmeshatel'stva pri ostrom destruktivnom pankreatite [Surgical interventions in acute destructive pancreatitis]. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii*. 2010;2:58-65. Russian.
8. Shevchenko YL, Stoyko YM, Zubritskiy VF. K voprosu o drenirovaniy bryushnoy polosti pri peritonite [On the issue of drainage of the abdominal cavity in peritonitis]. *Vestnik eksperimental'noy i klinicheskoy khirurgii*. 2012;2:376-9. Russian.
9. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, de Santibañes E, Pekolj J, Slankamenac K, Bassi C, Graf R, Vonlanthen R, Padbury R, Cameron JL, Makuuchi M. Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg*. 2009;250(2):187-96.
10. Freeman ML. Interventions for necrotizing Pancreatiti. Summary of Multidisciplinary Consensus Conference. *Pancreas*. 2012;41(8):1176-94.
11. Loveday BP, Petrov MS, Connor S. A comprehensive classification of invasive procedures for treating the local complications of acute pancreatitis based on visualization, route, and purpose. *Pancreatology*. 2011;11:406-13.

Библиографическая ссылка:

Мокеев О.А., Мухин А.С., Киселев М.Н. Влияние перфузионно-аспирационного дренирования на частоту системной воспалительной реакции и органной дисфункции при панкреонекрозе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-8.pdf> (дата обращения: 31.01.2017). DOI: 10.12737/25077.

УДК: 611.12

**УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ЭКГ ПАЦИЕНТА, КАК ЧАСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА
ПРИ ВЕДЕНИИ БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА
(случай из практики)**

М.К. ЧАЙКОВСКАЯ*, О.В. СУНЦОВА**

*ФГБНУ Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского,
Абрикосовский пер., 2, Москва, 119992, Россия, e-mail: m.chaykovskaya@list.ru
**Директор медицинского проекта CardioQVARK, e-mail: so@cardioqvark.ru

Аннотация. Эффективный подбор инструмента для мониторинга пациента – важная составляющая диагностики и терапии. Описан опыт применения доступной системы мониторинга сердечного ритма, по требованию, при помощи портативного кардиомонитора *CardioQVARK*. Целевой группой для применения этого устройства представляется в первую очередь пациенты с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Отслеживание деятельности сердца, а также эффектов принимаемых препаратов позволяет пациенту находиться под профессиональным контролем в любом месте и в любое время. При помощи обработки записей специализированным программным обеспечением, для анализа доступен не только электрокардиографический сигнал, но и не видимые при стандартной записи стимулы электрокардиостимулятора. Нарушения ритма и проводимости сердца являются частой сопутствующей патологией, которая может потребовать назначения дополнительных препаратов или более тщательного контроля за сердечной деятельностью. Такая жалоба как «перебои и паузы в работе сердца» может быть проявлением нарушений ритма или проводимости. В статье приведены описания клинических случаев, обследования, лечения и удаленного контроля пожилых пациентов с имплантированными антиаритмическими устройствами. По итогам проведенного исследования авторы отмечают, что расширение применения новых технологий, в частности портативного кардиомонитора, позволит помочь большому количеству пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также здоровым лицам, следящим за своим здоровьем.

Ключевые слова: удаленный мониторинг, электрокардиография, нарушения ритма сердца, экстрасистолия, ресинхронизирующая терапия, электрокардиостимулятор

**REMOTE MONITORING OF PATIENT'S ECG AS PART OF THE INTEGRATED APPROACH
IN THE OBSERVATION OF THE PATIENTS WITH ARRHYTHMIAS (case study)**

М.К. CHAYKOVSKAYA*, О.В. SOUNTSOVA**

*FGBSI RSCS named after ak. B.V. Petrovskiy, Abrikosovskii per., 2, Moscow, 119992, Russia,
e-mail: m.chaykovskaya@list.ru
**Medical project CardioQVARK, director, e-mail: so@cardioqvark.ru

Abstract. Effective choice of tool for patient's monitoring is an important component of diagnosis and therapy. It was described the experience of use system monitoring heart rate, on demand, by means of the portable cardiac monitor *CardioQVARK*. The target group for the use of this device is the patients with diseases of the cardiovascular system. Monitoring of the activity of the heart and the medication effects allow the patient to be under professional control in any place and at any time. By record processing using the specialized software, not only the electrocardiographic signal, but the non-visible stimuli of the pacemaker during standard recording are available for the analysis. Rhythm violations and the heart conduction are frequent concomitant of this pathology. It may require the appointment of additional drugs or more careful monitoring of heart activity. Such complaint as "interruptions and pauses in heart activity" may be a manifestation of arrhythmias or the heart conduction. The article presents the description of clinical cases screening, treatment and remote monitoring of elderly patients with implantable antiarrhythmic devices. According to the results of the conducted research the authors note that the increased use of new technologies, in particular a portable heart monitor will allow you to help a large number of patients with various cardiovascular diseases as well as healthy individuals take care of their health.

Key words: remote monitoring, ECG, cardiac arrhythmias, premature ventricular contractions, cardiac resynchronization therapy, pacemaker

Заболевания сердечно-сосудистой системы часто требуют назначения многокомпонентной медикаментозной терапии, для достижения целей по показателям гемодинамики и для достижения дальнос-

рочных целей. Только оптимальная медикаментозная терапия с максимально переносимыми дозами, способна повлиять не только на симптомы, но и на прогноз пациента. Назначение основных классов кардиологических препаратов требует контроля уровня *артериального давления* (АД) и *частоты сердечных сокращений* (ЧСС). Доказано, что их эффект напрямую зависит от принимаемой дозы [3, 4]. Достижение приема целевых доз препаратов требует титрования – последовательного увеличения дозы с отслеживанием реакции организма. С этой задачей успешно справляются автоматические тонометры, отображающие и АД и ЧСС.

Нарушения ритма и проводимости сердца являются частой сопутствующей патологией, которая может потребовать назначения дополнительных препаратов или более тщательного контроля за сердечной деятельностью. Такая жалоба как «перебои и паузы в работе сердца» может быть проявлением нарушений ритма или проводимости. В первом случае это симптомом, например, экстрасистолии или фибрилляции предсердий, во втором – атриовентрикулярной или синоатриальной блокады. Со стороны врача эта ситуация требует дальнейшей диагностики, так как лечение диаметрально противоположное. Если с профилактической антиаритмической целью можно увеличить дозу *бета адреноблокаторов* (ББ) или добавить антиаритмический препарат, то блокада может быть нежелательным эффектом от назначения ББ или антиаритмика и потребовать их отмены. Диагностическим методом, способным ответить на эти вопросы является *электрокардиография* (ЭКГ). Стандартными методиками являются регистрация ЭКГ на амбулаторном приеме врача или суточное мониторирование ЭКГ. Однако же и эти методы не являются универсальными.

В практике встречаются ситуации, когда симптомы развиваются редко и их не удается зарегистрировать стандартными способами. В таких случаях существует необходимость ситуативной регистрации ЭКГ, в момент возникновения жалоб. Другой пример – отслеживание эффектов назначенных препаратов, положительных или нежелательных. Портативные регистраторы ЭКГ решают все эти задачи. При помощи таких приборов пациент самостоятельно может зарегистрировать ЭКГ в необходимый момент и с необходимой периодичностью. Ниже приведен опыт использования портативного кардиомонитора *CardioQVARK* [7] у двух кардиологических пациентов.

Пациент П. 1947 г. р. Диагноз: дилатационная кардиомиопатия как исход миокардита. Нарушение ритма и проводимости сердца: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Полная атриовентрикулярная блокада. Состояние после аннулопластики трикуспидального клапана по Де Вега. Одномоментная радиочастотная абляция левого предсердия по типу «лабиринт» в 2005 г. Имплантация экстракардиального каркаса. Имплантация электрокардиостимулятора в режиме VVI в 2005 г. Хроническая сердечная недостаточность III-IV ФК по *NYHA*.

В 1980 г впервые диагностирована пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. В 2000 г. впервые по данным *эхокардиографии* (Эхо КГ) выявлено расширение камер сердца, выставлен диагноз дилатационная кардиомиопатия как исход миокардита, назначалось лечение. Несмотря на адекватную комплексную терапию, у пациента многократно развивались эпизоды декомпенсации с развитием застойной сердечной недостаточности. В 2005 г пациенту была выполнена операция: аннулопластика трикуспидального клапана по ДеВега, в связи с развившейся 4 степенью трикуспидальной регургитации и одномоментно – радиочастотная абляция левого предсердия по типу «лабиринт», имплантация экстракардиального каркаса. Послеоперационный период осложнился развитием полной АВ-блокады, в связи с чем был имплантирован *электрокардиостимулятор* (ЭКС) с эндокардиальным электродом в желудочковой позиции. В послеоперационном периоде пациент отметил улучшение самочувствия. Была продолжена комплексная терапия сердечной недостаточности, включающая *ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента* (иАПФ), ББ, диуретики, а также антикоагулянты. Единичные пароксизмы фибрилляции предсердий купировались самостоятельно.

В 2013 г. дважды эпизоды декомпенсации сердечной недостаточности. По ЭХО КГ: дилатация всех камер сердца, умеренное снижение систолической функции левого желудочка ФВ 45%, далее 29%. Прогрессирующая дилатация правого (5,1 см) и левого (КДР 6,8 см) желудочков. Недостаточности митрального и трикуспидального клапанов 2-3 степени. Легочная гипертензия 2 степени. Эти состояния удавалось купировать в стационаре коррекцией медикаментозной терапии – увеличением дозы ББ и диуретиков.

При поступлении в наш центр был исключен активный воспалительный процесс в миокарде. В отсутствие миокардита, прогрессирование сердечной недостаточности расценено как следствие хронической правожелудочковой стимуляции в режиме VVI на фоне полной АВ-блокады. Таким образом, учитывая наличие снижения систолической функции левого желудочка, показаний к постоянной электрокардиостимуляции, было принято решение о необходимости усовершенствования системы до трехкамерной с функцией *сердечной ресинхронизирующей терапии* (СРТ), что соответствует существующим международным рекомендациям [5].

После операции пациент отметил значительное субъективное улучшение, уменьшение класса сердечной недостаточности до I. По Эхо КГ прослеживалось уменьшение размеров правого (3,5 см) и левого

желудочков (КДР 6,0 см), улучшение систолической функции (51%), уменьшение легочной гипертензии. Пациент продолжает наблюдаться амбулаторно и получать медикаментозную терапию.

Имплантация всех антиаритмических устройств требует оценки как состояния пациента (клинико-инструментальное обследование), так и адекватности предписанной медикаментозной терапии. Несмотря на постоянный контроль, у пациента продолжались периодические декомпенсации сердечной недостаточности.

Для наблюдения за пациентом П. нами был использован портативный кардиомонитор, позволяющий самостоятельно записать кардиограмму в I стандартном отведении. По окончании записи данные по интернет отправляются на сервер, посредством которого данные одновременно становились доступными и для пациента и для врача. На рис. 1 представлена схема работы кардиомонитора [1].

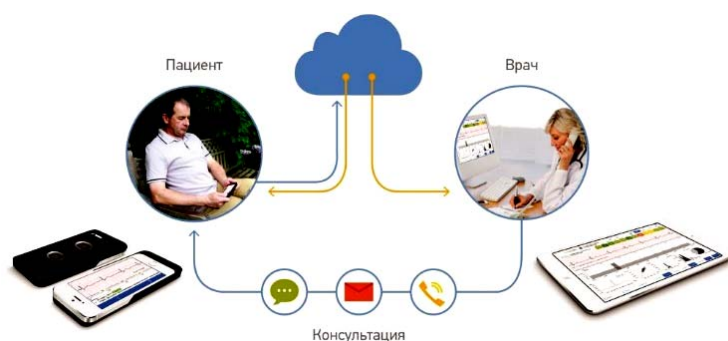


Рис. 1. Схема работы CardioQVARK

Компактный кардиомонитор находился у пациента постоянно. Самостоятельная запись и отправка ЭКГ врачу доступны в любое время по требованию врача или при симптомах плохого самочувствия.

В случае этого пациента, мы ставили перед собой следующие задачи. Во-первых – контроль ритма. На стандартном 12-канальном ЭКГ у пациента регистрировалась P-синхронизированная бивентрикулярная стимуляция желудочков. При помощи кардиомонитора по I отведению можно дать заключение о ритме сердца – визуализируется предсердная активность в виде P зубцов, за которыми следует навязанный желудочковый комплекс (QRS). Важным фактором в тактике ведения пациента является контроль за нарушениями ритма – экстрасистолией, фибрилляцией предсердий – как возможного фактора, ведущего к декомпенсации. Вторая задача – контроль ЧСС и реакция на физическую нагрузку. Кардиомонитор позволяет регистрировать записи ЭКГ различной продолжительности в любое время и удобном месте. Таким образом, ЭКГ на пике или сразу после физической нагрузки позволяет оценить эффект от принимаемой дозы ББ по ритму и значению ЧСС (рис. 2).

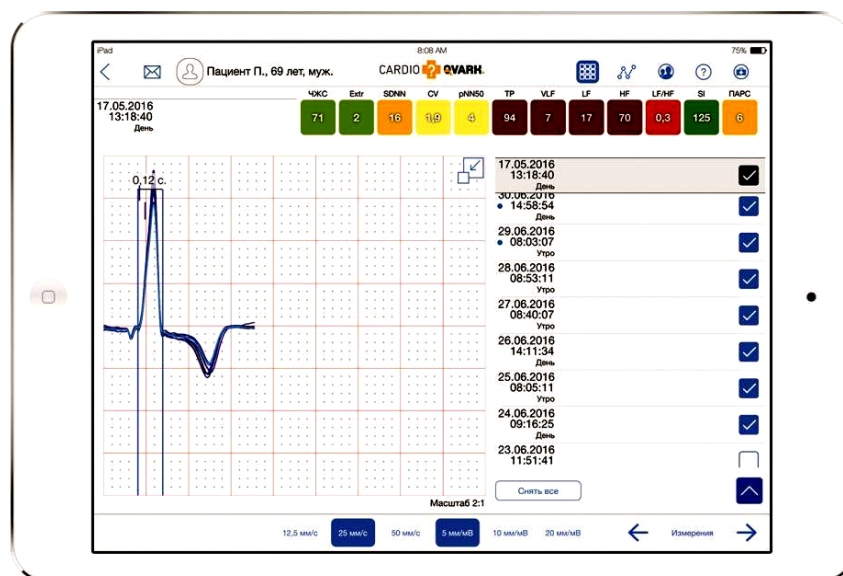


Рис. 2. Эффект от принимаемой дозы ББ по ритму и значению ЧСС

Третьей, наиболее амбициозной задачей, была оценка формы *QRS* комплексов в динамике. Для аритмологов и кардиологов, работающих с СРТ известны проблемы отсутствия ответа на бивентрикулярную стимуляцию [6]. Одной из описанных причин является отсутствие реальной ресинхронизации работы желудочков. Об этом можно судить по форме *QRS* и параметрам стимуляции [7]. Нередки такие случаи, когда в покое, на приеме у врача по ЭКГ регистрируется оптимальная форма и продолжительность *QRS*. Однако в течение суток она может меняться в связи с динамически меняющейся под действием тонууса нервной системы проводящей способностью миокарда. Выявление подобной ситуации требует коррекции настроек стимуляции СРТ. В нашей ситуации с пациентом П., мы имели хороший ответ на СРТ терапию. Форма и продолжительность *QRS* в абсолютном большинстве случаев соответствовали желаемой конфигурации и продолжительности. Обращали на себя внимание значения ЧСС. На записях, сделанных после нагрузки, значения превышали допустимые (рассчитанный максимальный предел ЧСС 78-132 уд/мин). Декомпенсации оказались связанными с чрезмерной физической нагрузкой и неоптимальной дозой ББ. Возможность удаленной оценки ритма сердца, ЧСС и формы *QRS* в динамике между записями и «нормой», зарегистрированной на 12-канальном ЭКГ, позволила выявить и устранить причину ухудшений состояния пациента (рис. 3).

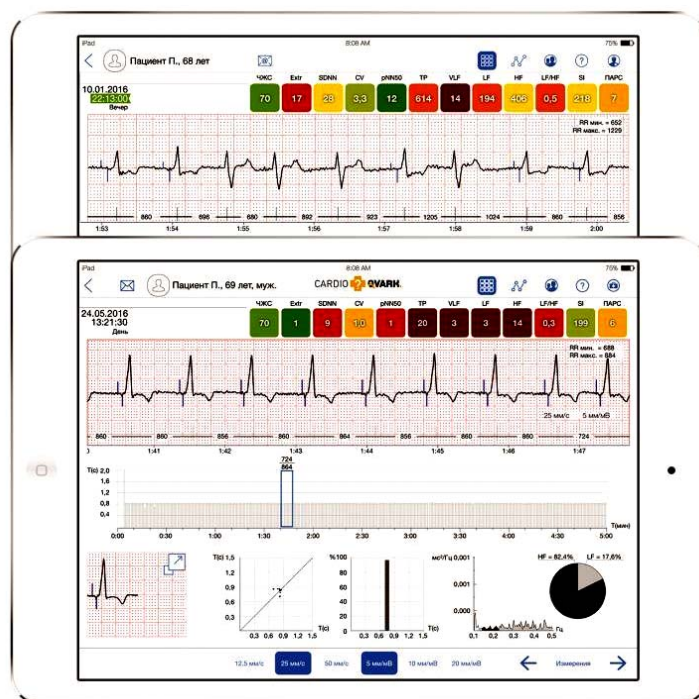


Рис. 3. Динамика записей

Другой пример использования кардиомонитора для выявления нарушений ритма и проводимости сердца. В 2009, 2011 и 2015 годах у пациентки Ш., 64 лет рецидивировали синкопальные состояния. В течение суток могло развиваться от одного до 5 эпизодов потери сознания. Каждый раз ему предшествовало ощущение дурноты. При обследовании у невролога отклонений не выявлено. Консультирована и обследована кардиологом. При Эхо КГ и ЭКГ значимой органической патологии со стороны сердечно-сосудистой системы не выявлено. По данным суточного мониторирования ЭКГ регистрировался синусовый ритм с удовлетворительными частотными характеристиками, единичная желудочковая и наджелудочковая эктопическая активность. Гемодинамически значимых пауз не выявлено. Скрытая ишемия миокарда была исключена по итогам нагрузочной пробы. Пациентка оставалась под динамическим наблюдением до развития очередного синкопального состояния во время мониторирования ЭКГ. В этот момент на ЭКГ регистрировалась проходящая полная атриовентрикулярная блокада, что послужило поводом для имплантации двухкамерного ЭКС с базовой частотой 55 ударов в минуту. После операции синкопальные состояния более не рецидивировали. При проверке аппарата – редкие эпизоды предсердной стимуляции и единичные эпизоды двухкамерной стимуляции, в основном в ночные часы.

Через год у пациентки появились жалобы на перебои в работе сердца, возникающие в положении лежа, чаще на правом боку, которые мешали ей заснуть. Жалобы рецидивировали с частотой от одного раза в неделю до ежевечерних. В данной ситуации можно думать о следующих причинах подобных симптомов. Во-первых, экстрасистолия. Одно из самых частых нарушений ритма сердца, которое может

ощущаться или не ощущаться пациентом. Ранее у пациентки регистрировалась единичная как желудочковая, так и наджелудочковая экстрасистолия, протекавшая бессимптомно. Во-вторых – фибрилляция предсердий, во время которой нерегулярность желудочковых сокращений может проявляться ощущением перебоев. В-третьих, неадекватная работа ЭКС. Она может быть связана с нарушением восприятия по предсердному или желудочковому каналам и проявляться отсутствием стимуляции в то время, когда она необходима или необоснованной стимуляцией, когда в ней необходимости нет. Эта ситуация может быть обусловлена некорректными настройками прибора или проблемами с электродами – смещение или перелом.

На серии ЭКГ и суточных мониторов ЭКГ никаких изменений, способных вызвать подобные симптомы, не было. Стоит отметить что в дни суточного мониторирования вышеописанные жалобы не рецидивировали. При проверке кардиостимулятора: режим стимуляции *DDDR*, базовая ЧСС 55 ударов в минуту. Единичные включения предсердной стимуляции с последующим собственным проведением и сокращением желудочков в вечернее и ночное время (около 5% стимуляции по предсердному каналу, 95% – собственный ритм). Параметры стимуляции и восприятия по электродам в норме. Работа ЭКС адекватная, в том числе при переменах положения тела. Еще одним возможным сценарием жалоб, стало ощущение пациенткой включения работы ЭКС. С этой целью базовая ЧСС была снижена до 50, рекомендовано наблюдение при помощи кардиомонитора.

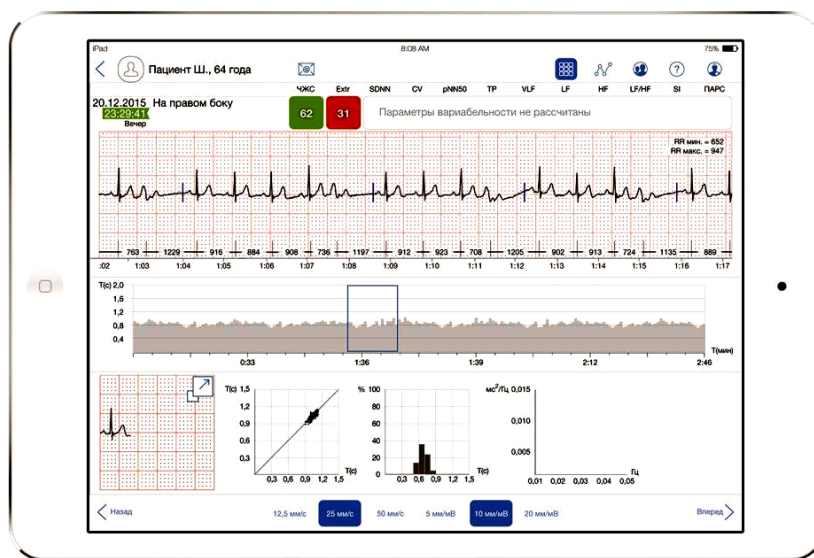


Рис. 4. Ситуативная регистрация ЭКГ для выявления симптоматики

Возможность ситуативной регистрации ЭКГ позволило в течении недели разобраться с причиной симптоматики. На серии ЭКГ, записанных в ночное время, обращала на себя внимание желудочковая экстрасистолия с включением стимуляции предсердий в постэкстрасистолической паузе. Складывалась своеобразная аллоритмия, где за синусовым комплексом следовала желудочковая экстрасистола, в постэкстрасистолической паузе шел стимул, навязанный на предсердия, *P*-зубец и желудочковый комплекс, следующий синусовый комплекс, экстрасистола, навязанный комплекс (рис. 4).

Однократным назначением антиаритмического препарата в вечернее время удалось добиться ликвидации эктопической активности и симптомов у пациентки. В другое время суток продолжала регистрироваться единичная желудочковая экстрасистолия, протекающая бессимптомно. Вероятнее всего выраженность симптоматики была обусловлена аллоритмической последовательностью нормального, эктопического и навязанного комплексов. Подобное чередование приводило к формированию неблагоприятных условий для гемодинамики и как следствие неполноценному сердечному выбросу.

Результаты и их обсуждение. Используя портативный кардиомонитор нам удалось повысить уровень оказания медицинской помощи пожилым пациентам с имплантированными антиаритмическими устройствами. В первом случае – пациент с хронической сердечной недостаточностью, при помощи удаленного контроля за работой СРТ и эффектом от приема препаратов, пациент был избавлен от лишних визитов ко врачу. Это актуально, когда пациента и квалифицированного специалиста разделяют значительные расстояния. Во втором случае при помощи возможности легко записать кардиограмму в любое время и любом месте, был установлен диагноз и назначено эффективное лечение, значительно улучшившее качество жизни пациентки. Безусловно расширение применения новых технологий, в частности портативного кардиомонитора, позволит помочь большому количеству пациентов с различными сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также здоровым лицам, следящим за своим здоровьем.

Литература

1. Медицинский проект CardioQVARK. URL: www.cardioqvark.ru.
2. Сунцова О.В., Рахманина М.А. Высокотехнологичные методы электрокардиографии // High-tech methods of electrocardiography, «Инновации и инвестиции». 2015. №10. С. 222–225.
3. Packer M., Bristow M.R., Cohn J.N. The effect of carvedilol on morbidity and mortality in patients with chronic heart failure // U.S. Carvedilol Heart Failure Study Group. New England Journal of Medicine. 1996. № 334. P. 1349–1355.
4. Lonn E. Dose response of ACE inhibitors: implications of the SECURE trial // Current Controlled Trials in Cardiovascular Medicine. 2001. V. 2, №4. P. 155–159.
5. Brignole M., Auricchio A., Baron-Esquivias G. ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy // European Heart Journal. 2013. № 34. P. 2281–2329.
6. Auricchio A., Prinzen F.W. Non-responders to cardiac resynchronization therapy: the magnitude of the problem and the issue // Circulation Journal. 2011. V. 75, №3. P. 521–527.
7. Barold S., Herweg B. Usefulness of the 12-lead electrocardiogram in the follow-up of patients with cardiac resynchronization devices. Part I // Cardiology Journal. 2011. №18. P. 476–486.

References

1. Meditsinskiy proekt CardioQVARK [Medical Project CardioQVARK]. Russian. Available from: www.cardioqvark.ru.
2. Suntsova OV, Rakhmanina MA. Vysokotekhnologichnye metody elektrokardiografii [High-tech methods of electrocardiography]. High-tech methods of electrocardiography, «Innovatsii i investitsii». 2015;10:222-5. Russian.
3. Packer M, Bristow MR, Cohn JN. The effect of carvedilol on morbidity and mortality in patients with chronic heart failure. U.S. Carvedilol Heart Failure Study Group. New England Journal of Medicine. 1996;334:1349-55.
4. Lonn E. Dose response of ACE inhibitors: implications of the SECURE trial. Current Controlled Trials in Cardiovascular Medicine. 2001;2(4):155-9.
5. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G. ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. European Heart Journal. 2013;34:2281-329.
6. Auricchio A, Prinzen FW. Non-responders to cardiac resynchronization therapy: the magnitude of the problem and the issue. Circulation Journal. 2011;75(3):521-7.
7. Barold S, Herweg B. Usefulness of the 12-lead electrocardiogram in the follow-up of patients with cardiac resynchronization devices. Part I. Cardiology Journal. 2011;18:476-86.

Библиографическая ссылка:

Чайковская М.К., Сунцова О.В. Удаленный мониторинг ЭКГ пациента, как часть комплексного подхода при ведении больных с нарушениями ритма сердца (случай из практики) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-9. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-9.pdf> (дата обращения: 31.01.2017).

КОРРЕКЦИЯ ДЕФИЦИТА БЕЛКА ПРИ ПЕРЕЛОМАХ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Л.А. МАЛЫЧЛЫ*, И.З. КИТИАШВИЛИ*, А.А. НЕСТЕРОВ*, Е.С. КУЧКИНА**,
Д.И. КИТИАШВИЛИ*, А.В. ВЯЗОВОЙ*

*ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Бакинская ул., д. 121, Астрахань, 414000, Россия

**ГБУЗ АО Александро-Мариинская областная клиническая больница,
ул. Татищева, д. 2, корп. 7, Астрахань, 414056, Россия

Аннотация. Целью исследования было изучение эффективности сипингового питания в комбинации с терапией иммунофаном для коррекции и поддержания трофологического статуса у 90 пациентов с переломами нижней челюсти. В ходе исследования выявлено, что предложенный нами способ показал высокую эффективность. Результаты проведенных исследований подтверждают данные литературы о том, что использование ранней нутритивной поддержки в виде сипинга обеспечило стабильность белкового состава плазмы, за счет сбалансированного аминокислотного состава и хорошего усвоения белков у пациентов с нарушением жевательной функции.

Ключевые слова: перелом нижней челюсти, белки крови, сипинговые смеси.

THE CORRECTION OF PROTEIN DEFICIENCY IN MANDIBULAR FRACTURES

L.A. MALICHLI*, I.Z. KITIASHVILI*, A.A. NESTEROV*, E.S. KUCHKINA**, D.I. KITIASHVILI*,
A.V. VIAZOVII*

*Astrakhan State Medical University of the Russian Ministry of health,
Bakinskaya str., 121, Astrakhan, 414000, Russia

*Alexander Mariinsky regional hospital, Str. Tatishchev, d. 2, Bldg. 7, Astrakhan, 414056, Russia

Abstract. The research purpose was to investigate the effectiveness of sipping nutrition in combination with immunofan therapy to correct and maintain a trophological status in 90 patients with fractures of the lower jaw. The study revealed that the authors' method has shown high efficiency. The results of these studies confirm the literature facts that early using of nutritional support of sipping ensure the stability of the protein composition of the plasma due to the balanced amino acid composition and a good protein digestion in patients with impaired chewing function.

Key words: mandible fracture, blood proteins, mixtures.

Важным приемом профилактики и коррекции нарушений гомеостаза у пациентов хирургического профиля является полноценное питание больного [4, 6]. При неадекватном поступлении питательных веществ посредством нутритивной поддержки ухудшаются исходы хирургического лечения [1]. Травмы и хирургические вмешательства челюстно-лицевой области ограничивают естественный путь приема пищи за счет нарушения физиологического акта жевания, что приводит к развитию белково-энергетической недостаточности у пациентов с переломами челюстей [2, 3]. Адекватная нутритивная поддержка является эффективным способом коррекции нарушений нутритивного статуса, способствует снижению риска возникновения гнойно-септических осложнений, уменьшает сроки госпитализации пациентов и улучшает общее самочувствие больных [3]. Наиболее эффективным вариантом клинического питания для пациентов с переломами челюстей является использование сипинговых смесей [5].

Цель исследования – изучить эффективность сипингового питания в комбинации с терапией иммунофаном для коррекции и поддержания трофологического статуса по сравнению с традиционным питанием, согласно основному варианту диеты у пациентов с нарушением жевательной функции.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено у 90 пациентов с переломами нижней челюсти, госпитализированных в отделение челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ ОА Александро-Мариинская областная клиническая больница. Всем пациентам под аппликационной анестезией раствором лидокаина 10% (спрей) и инфильтрационной анестезией раствором артикаина 4% проволочной лигатурой фиксированы индивидуальные назубные шины Тигерштедта (или стандартные ленточные шины Васильева), установлена межчелюстная эластическая тяга. Возраст пациентов составил 27-50 лет, масса тела $73,1 \pm 0,9$ кг ($M \pm m$). Подготовка к оперативному вмешательству осуществлялась по общепринятой схеме.

В условиях рандомизации пациенты разделены на две группы: в первую группу (*группа I*) вошли 44 пациента, которые в послеоперационном периоде получали сипинговое питание питательной смесью «Нутридринк» по 200,0 мл 4 раза в сутки в течение 2-х недель. За два часа до операции пациентам данной группы вводился имунофан в дозе 1,0 мл внутримышечно, затем один раз в сутки в течение 10 суток после операции по 1,0 мл внутримышечно. Во вторую группу (*группа II*) вошли 46 пациентов, которые в послеоперационном периоде получали питание, согласно основному варианту диеты в измельченном виде.

У пациентов обеих групп во время лечения проводили клинико-лабораторный мониторинг. Динамическая оценка основных трофологических показателей – *длины окружности плеча (ОП)*, *толщины кожно-жировой складки над трицепсом (ТКЖСТ)*, уровня общего белка, альбумина, гемоглобина проводилась на следующих этапах: I – перед операцией, II – на 7-е сутки после операции, III – на 14-е сутки после операции.

Измерение ОП производилось сантиметровой лентой на уровне середины левого плеча у правой и правого у левой. Толщина кожной складки над трицепсом определялась на уровне середины левого плеча у правой и правого у левой с помощью калипера. Уровень общего белка, альбумина, гемоглобина определяли в специализированной лаборатории.

Статистическую обработку проводили с помощью программы *Excel 2010*. Распределение признаков было близко к нормальному распределению. Использовались методы параметрической статистики с расчетом среднего значения, среднего квадратического отклонения и ошибки среднего.

Результаты и их обсуждение. Динамика основных трофологических показателей и показателей лабораторного мониторинга у пациентов группы I и группы II представлена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика основных трофологических показателей на этапах исследования ($M \pm m$)

	Группа I			Группа II		
	Этап I	Этап II	Этап III	Этап I	Этап II	Этап III
ОП, см	27,51±0,26	27,32±0,28 ¹	27,22±0,29 ¹	27,13±0,26 ³	24,56±0,24 ⁵	23,11±0,26
ТКЖСТ, мм	12,6±0,2	12,7±0,2 ¹	12,4±0,1 ¹	12,8±0,2 ³	10,4±0,1 ⁵	9,3±0,2
Эритроциты, $\cdot 10^{12} \cdot л^{-1}$	4,21±0,14	4,16±0,12 ²	4,19±0,14 ¹	4,26±0,13 ⁴	3,83±0,12 ⁶	3,38±0,12
Гемоглобин, г/л	127,6±1,1	126,8±1,2 ¹	124,8±1,2 ¹	126,4±1,2 ³	120,7±1,0 ⁵	114,2±1,1
Общий белок, г/л	72,3±0,6	73,1±0,7 ¹	71,8±0,7 ¹	73,2±0,7 ³	67,7±0,8 ⁵	63,8±0,7
Альбумин, г/л	39,3±0,5	38,6±0,6 ¹	38,4±0,6 ¹	39,1±0,7 ³	34,9±0,5 ⁵	30,3±0,5
Креатинин, мкмоль/л	93,2±0,8	91,8±0,9	92,4±0,9	94,1±0,9	93,1±1,0	92,4±1,0
Мочевина, ммоль/л	4,26±0,20	4,42±0,21	4,33±0,19	4,31±0,20	4,39±0,21	4,29±0,20
K^+ , ммоль/л	4,11±0,09	4,16±0,08	4,01±0,10	4,18±0,09	4,13±0,10	4,09±0,9
Na^+ , ммоль/л	139,1±0,6	140,2±0,5	139,6±0,6	140,3±0,6	140,6±0,5	140,2±0,5

Примечание: ¹ $p < 0.001$ при сравнении соответствующих показателей группы I и группы II, ² $p < 0.05$ при сравнении соответствующих показателей группы I и группы II, ³ $p < 0.001$ при сравнении показателей между этапами I и II в группе II, ⁴ $p < 0.05$ при сравнении показателей между этапами I и II в группе II, ⁵ $p < 0.001$ при сравнении показателей между этапами II и III в группе II, ⁶ $p < 0.05$ при сравнении показателей между этапами II и III в группе II

При поступлении в стационар все пациенты находились в удовлетворительном состоянии. Трофологические и лабораторные показатели находились в пределах нормальных значений. Достоверных различий между группами по исследуемым параметрам перед операцией не определено.

На этапах исследования ОП у пациентов группы I не претерпела значительных изменений. В то время как в группе II наблюдалось значительное снижение ($p < 0,001$) ОП – на 9,5% от исходного к 7-м суткам и на 15% по сравнению с исходным к 14-м суткам (рис. 1).

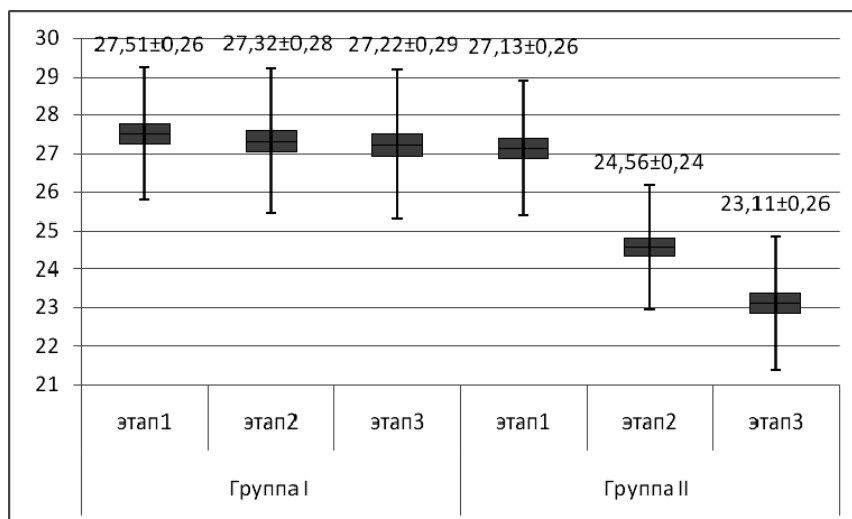


Рис.1. Динамика длины окружности плеча на этапах исследования у пациентов группы I и II (см)

При измерение ТКЖСТ у пациентов *группы I* достоверных различий на этапах исследования не выявлено. В *группе II* происходило прогрессивное снижение этого показателя ($p<0,001$) на 7-е сутки на 18,7% по сравнению с этапом I, на 14-е сутки на 27,3% при сравнении с ТКЖСТ перед операцией (рис. 2).

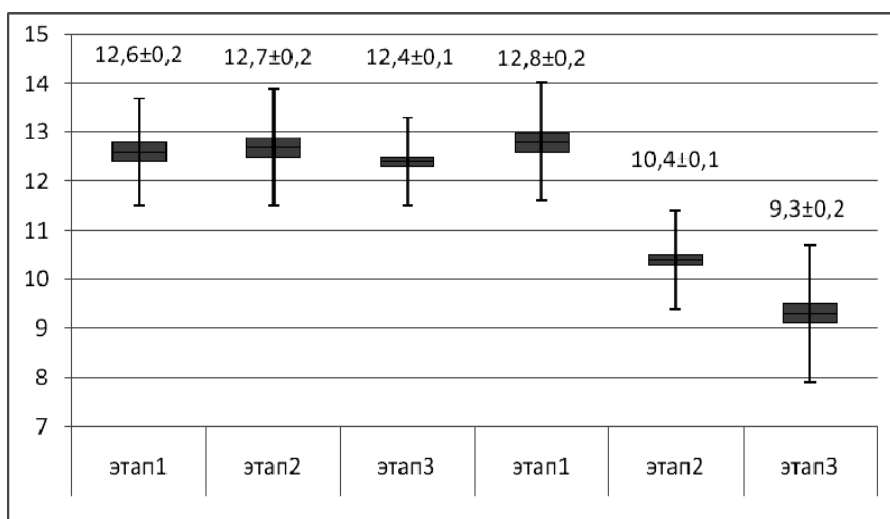


Рис.2. Динамика толщины кожно-жировой складки над трицепсом на этапах исследования у пациентов группы I и II (мм)

Снижение ОП и ТКЖСТ свидетельствует о значительной потере жира и мышечной массы у пациентов *группы II*, вследствие выраженной белково-энергетической недостаточности, развивающейся на фоне дефицита и недостаточного усвоения основных нутриентов.

Получены убедительные данные о влиянии белково-энергетической недостаточности на кроветворение. В *группе II* наблюдалась отрицательная динамика концентрации гемоглобина и количества эритроцитов (рис. 3, 4). Уровень гемоглобина в *группе II* ко второму этапу исследования снизился на 4,5%, а на этапе III на 9,6% по сравнению с концентрацией гемоглобина до операции ($p<0,001$). Количество эритроцитов в группе II сократилось на 10,1 и 20,7% соответственно на II и III этапах исследования по сравнению с этапом I ($p<0,05$). В группе I снижения уровня гемоглобина и эритроцитов не произошло. Дополнительное негативное влияние на кроветворение оказывает дефицит железа в пище, у пациентов *группы II*.

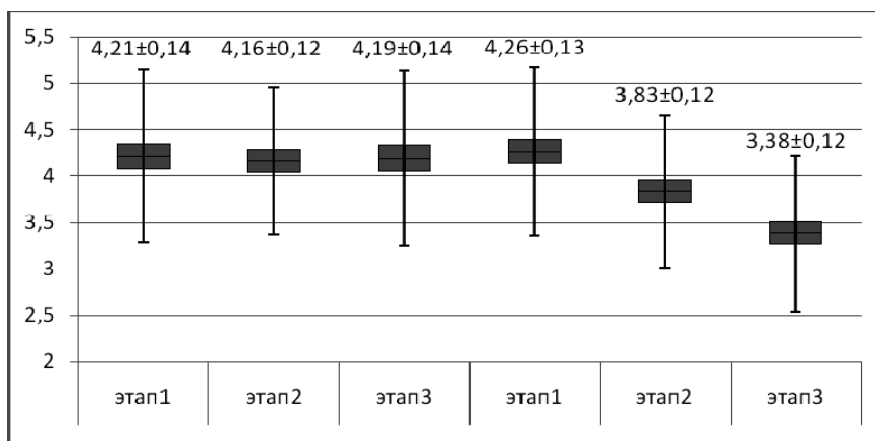


Рис.3. Динамика количества эритроцитов на этапах исследования у пациентов группы I и II ($\cdot 10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$)

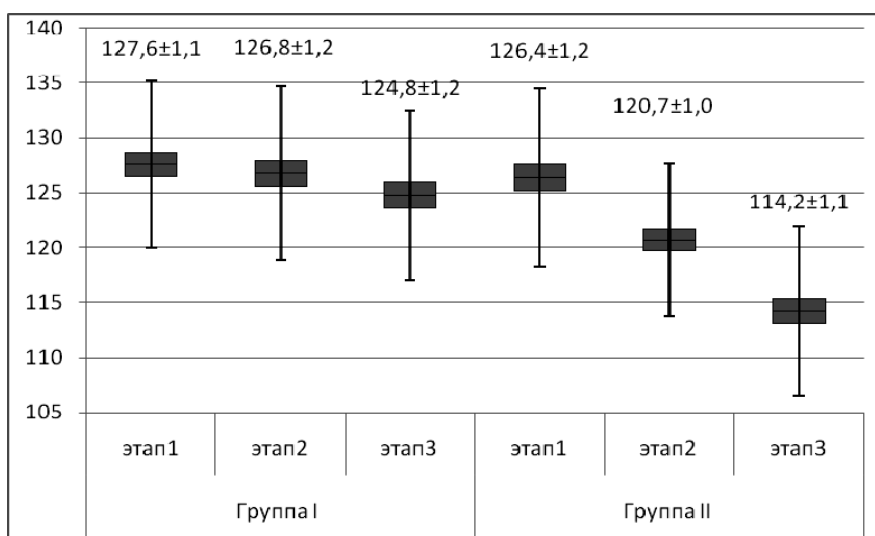


Рис.4. Динамика концентрации гемоглобина на этапах исследования у пациентов группы I и II (г/л)

Недостаточное поступление основных нутриентов и микроэлементов оказывает негативное влияние на белково-синтетическую функцию печени. Так в *группе II* произошло достоверное снижение уровня общего белка и альбумина (рис. 5, 6). Концентрация общего белка в *группе II* сократилась на 7,5 и 12,8% соответственно на этапе II и III по сравнению с уровнем общего белка перед операцией ($p < 0,001$). Показатель альбумина в *группе II* упал на по сравнению с исходным на 10,7% на 7-е сутки после операции и 22,5% на 14-е сутки после операции ($p < 0,001$). У пациентов *группы I* значительных изменений концентрации общего белка и альбумина не выявлено.

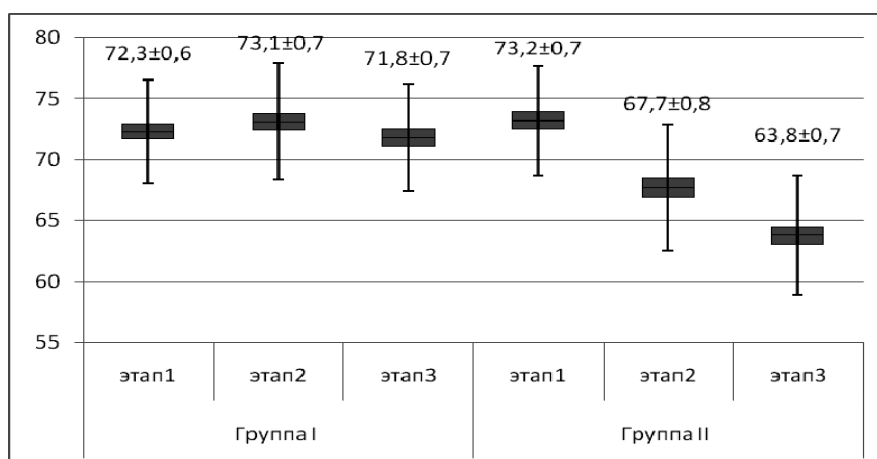


Рис.5. Динамика концентрации общего белка на этапах исследования у пациентов группы I и II (з/л)

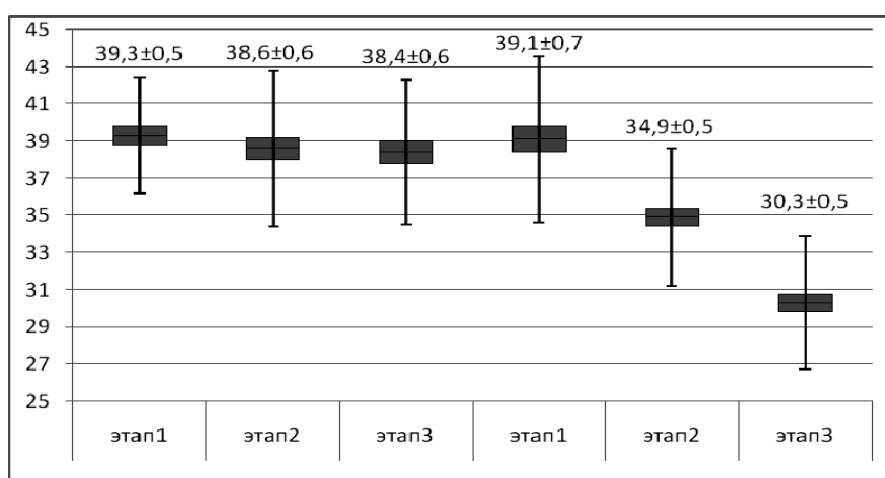


Рис.6. Динамика концентрации альбумина на этапах исследования у пациентов группы I и II (г/л)

Концентрации мочевины, креатинина, K^+ , Na^+ на этапах исследования у обеих групп находились в пределах нормальных значений. Достоверных различий между группами по этим показателям не обнаружено.

Выводы. Предложенный нами способ коррекции и поддержания трофологического статуса с применением сипингового питания и терапией иммунофаном показал высокую эффективность.

Благодаря адекватной калорийности сипинговых смесей удалось полностью удовлетворить энергетические потребности пациентов в условиях нарушения жевательной функции.

Использование нутритивной поддержки в виде сипинга обеспечило стабильность белкового состава плазмы, за счет сбалансированного аминокислотного состава и хорошего усвоения белков.

Благодаря наличию в составе сипинговой смеси железа, поливитаминового комплекса и достаточного количества основных нутриентов у пациентов не происходило существенного снижения уровня гемоглобина и эритроцитов.

Проведенное клиническое исследование показывает высокую эффективность нутритивной поддержки сипинговыми смесями в сочетании с терапией иммунофаном у пациентов с нарушением жевательной функции.

Литература

1. Данцигер Д. Г. Искусственное питание при оказании специализированной медицинской помощи больным // Общая реаниматология. 2006. Т. 2, №3. С. 52–57.
2. Доброквашин С.В., Волков Д.Е., Мустафин Р.Р., Рахимов Р.Р. Современные принципы питания хирургических больных. Казань: КГМУ, 2005. 32 с.
3. Ефимов Ю.В. Переломы нижней челюсти и их осложнений: автореф. дис. ... д.м.н. Москва, 2004. 32 с.

4. Корейба К.А., Шестаков А.И. Нутритивная поддержка в гнойно-септической хирургии // Казанский медицинский журнал. 2006. Т. 87, № 4. С. 283–285.
5. Лейдерман И.Н., Левит А.Л., Левит Д.А., Евреш М.А. Современная нутритивная поддержка в хирургии и интенсивной терапии. Екатеринбург: УГМА, 2004. 39 с.
6. Хорoshiлов И.Е. Сипинговое энтеральное питание: клинико-фармакологический анализ и возможности использования в интенсивной терапии // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2015. №5. С. 58–64.

References

1. Dantsiger DG. Iskusstvennoe pitanie pri okazanii spetsializirovannoy meditsinskoй pomoshchi bol'nym [Artificial nutrition in the provision of specialized medical care to patients]. Obshchaya reanimatologiya. 2006;2(3):52-7. Russian.
2. Dobrokvashin SV, Volkov DE, Mustafin RR, Rakhimov RR. Sovremennye printsipy pitaniya khirurgicheskikh bol'nykh [Modern principles of supply of surgical patients]. Kazan': KGMU; 2005. Russian.
3. Efimov YV. Perelomy nizhney chelyusti i ikh oslozhneniy [Mandible fractures and their complications] [dissertation]. Moscow (Moscow region); 2004. Russian.
4. Koreyba KA, Shestakov AI. Nutritivnaya podderzhka v gnoyno-septicheskoy khirurgii [Nutritional support in septic surgery]. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal. 2006;87(4):283-5. Russian.
5. Leyderman IN, Levit AL, Levit DA, Evresh MA. Sovremennaya nutritivnaya podderzhka v khirurgii i intensivnoy terapii [Modern nutritional support in surgery and intensive care]. Ekaterinburg: UGMA; 2004. Russian.
6. Khoroshilov IE. Sipingovoe enteral'noe pitanie: kliniko-farmakologicheskii analiz i vozmozhnosti ispol'zovaniya v intensivnoy terapii [Sipingovoe enteral nutrition: clinical and pharmacological analysis and possible use in intensive care]. Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2015;5:58-64. Russian.

Библиографическая ссылка:

Малычлы Л.А., Китиашвили И.З., Нестеров А.А., Кучкина Е.С., Китиашвили Д.И., Вязовой А.В. Коррекция дефицита белка при переломах нижней челюсти // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-10.pdf> (дата обращения: 09.02.2017). DOI: 10.12737/25078.

**АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ У БЕРЕМЕННЫХ В РСО-АЛАНИЯ:
ФАРМАКОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

Э.Г. АРЧЕГОВА, Л.З. БОЛИЕВА, А.С. ЦОГОЕВ

*Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, ул. Пушкинская, 40, г. Владикавказ, 362019, Россия, e-mail: bolievalz@mail.ru*

Аннотация. В статье представлены результаты ретроспективного описательного фармакоэпидемиологического исследования по медицинской документации беременных ($n = 325$), состоявших на учете в женских консультациях РСО-Алания. Критериями включения в исследование были: гестационный срок ≥ 35 недель, регулярное посещение женской консультации во время беременности. Согласно полученным данным, среднее количество лекарственных средств, назначенных каждой женщине за период беременности, составило $5,1 \pm 2,4$ (от 1 до 11). Наиболее часто назначались препараты кальция и магния, железа, поливитамины, кислота аскорбиновая, препараты, влияющие на печень и желчевыводящие пути (хофитол, эссенциале), препараты йода (йодомарин), сердечно-сосудистые средства, антиагреганты (ацетилсалициловая кислота), актовегин, системные антимикробные препараты, урологические средства, лекарственные средства, влияющие на желудочно-кишечный тракт, иммуностимуляторы, средства влияющие на центральную нервную систему, антимикробные препараты для лечения гинекологических заболеваний, инфузионные растворы (глюкоза), средства для лечения заболеваний органов дыхания, местные противогрибковые средства, антигистаминные препараты и средства для лечения заболеваний щитовидной железы. В соответствии с классификацией *FDA*, большинству женщин назначались лекарственные средства с возможным неблагоприятным действием на плод, а также средства с недоказанной безопасностью применения во время беременности.

Ключевые слова: беременность, фармакоэпидемиология, безопасность.

**ANALYSIS OF THE USE OF THE DRUGS IN PREGNANT WOMEN IN NORTH OSSETIA-ALANIA:
PHARMACOEPIDEMIOLOGICAL STUDY**

E.G. ARCHEGOVA, L.Z. BOLIEVA, A.S. TSOGOEV

*North-Ossetian State Medical Academy, Str. Pushkinskaya, 40, Vladikavkaz, 362019, Russia,
e-mail: bolievalz@mail.ru*

Abstract. The article presents the results of retrospective descriptive pharmacoepidemiological study based on medical records of pregnant women ($n=325$) observed during pregnancy in outpatient clinics of North Ossetia-Alania. The inclusion criteria were: pregnancy ≥ 35 weeks, regular visits to the clinic during pregnancy. According to the obtained data, the average number of drugs prescribed to each woman during pregnancy was $5,1 \pm 2,4$ (1 to 11). The most commonly prescribed drugs were calcium and magnesium supplements, iron, vitamins (ascorbic acid), drugs affecting the liver and biliary tract, iodine preparations, cardiovascular drugs, anti-platelet agents (Acidumacetylsalicylicum), systemic antimicrobial drugs, drugs for treatment of urologic pathology, pathology of gastrointestinal tract and respiratory diseases, drugs affecting central nervous system, antimicrobial drugs for the treatment of gynecological diseases, infusion solutions, local antifungal agents, antihistamines and drugs for treatment of diseases of the thyroid gland. In accordance to the classification of the *FDA*, the majority of women were prescribed drugs with possible adverse effects on the fetus and drugs with unproven safety during pregnancy.

Key words: pregnancy, pharmacoepidemiology, safety.

Рациональная фармакотерапия беременных является актуальной задачей для современного российского здравоохранения, учитывая те негативные последствия, которые могут быть связаны с необоснованным вмешательством в физиологические процессы беременности и родов [4].

Исследования последних лет показывают, что при назначении лекарственных средств беременным, врачам далеко не всегда удается установить разумный баланс между эффективностью и безопасностью. Обычным явлением в практике акушер-гинекологов стала полипрагмазия, когда одной пациентке одновременно назначается семь, десять и более препаратов, широко используются препараты с недоказанной клинической эффективностью и безопасностью, нерациональные комбинации лекарственных средств (ЛС), не соблюдается режим дозирования и длительности терапии [1-3, 7]. На основании выше-

изложенного можно заключить, что изучение реальной практики использования лекарственных средств у беременных является актуальной задачей.

Цель исследования – оценка соответствия назначений лекарственных средств беременным женщинам в женских консультациях РСО-Алания современным критериям безопасности фармакотерапии беременных.

Материалы и методы исследования. Проведено ретроспективное описательное исследование по выборке из 325 медицинских карт беременных женщин, состоявших на учете в женских консультациях РСО-Алания в 2013 г. Критериями включения в исследование были: гестационный срок ≥ 35 недель, регулярное посещение женской консультации во время беременности.

Для внесения данных была разработана индивидуальная регистрационная карта беременной, в которой отражались демографические данные, срок беременности, акушерский анамнез, сопутствующие заболевания, а также все лекарственные средства, назначенные беременной, с указанием пути введения, режима дозирования и длительности применения.

Лекарственные средства кодировались в соответствии с *Анатомо-терапевтической-химической классификацией* (АТС).

Категории безопасности присваивались лекарственным средствам в соответствии с классификацией риска, разработанной Управлением США по контролю за лекарствами и *пищевыми продуктами* (FDA), согласно которой все препараты определены в различные категории безопасности от *A* (безопасные при беременности) до *X* (противопоказанные, ввиду доказанной тератогенности). Для всех ЛС, не включённых в классификацию FDA ввиду отсутствия доказательств их безопасности при беременности, полученных в ходе исследований у человека или животных (нет FDA категории), присваивалась категория *N* (риск не известен) (табл.) [5, 6].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы «Microsoft Office Excel 2010». Данные представлены в виде *средней величины (M)* и *стандартного отклонения (SD)*, *минимума (Min)* и *максимума (Max)*.

Работа была одобрена комитетом по этике при ГБОУ ВПО СОГМА Минздрава России.

Таблица

Классификация безопасности лекарственных средств у беременных, США

Категория	Описание
<i>A</i>	Адекватные, хорошо контролируемые исследования у беременных не продемонстрировали повышенного риска аномалий плода
<i>B</i>	Исследования на животных выявили отсутствие вреда для плода; однако не проводилось адекватных, хорошо контролируемых исследований у беременных ИЛИ Исследования на животных выявили риск для плода, но адекватные, хорошо контролируемые исследования у беременных не выявили риска для плода
<i>C</i>	Исследования на животных выявили риск для плода; при этом не проводилось адекватных, хорошо контролируемых исследований у беременных ИЛИ Исследования на животных не проводились и не проводилось адекватных, хорошо контролируемых исследований у беременных — лекарство следует давать в случае, если польза оправдывает возможный риск для плода
<i>D</i>	Исследования у беременных женщин выявили риск для плода, однако польза терапии может преобладать над возможным риском
<i>X</i>	Исследования у животных или беременных женщин выявили аномалии развития плода. Возможный риск при применении вещества у беременных женщин определенно превосходит любую возможную пользу

Результаты и их обсуждение. В исследование было включено 325 медицинских карт беременных. Средний возраст пациенток составил 27,5±5,5 лет. Для 125 (38,5%) пациенток настоящая беременность была первой; роды были первыми для 144 (44,3%) женщин. От 1 до 6 медицинских аборт в анамнезе имелось у 41 (12,6%) женщины, от 1 до 4 самопроизвольных выкидышей – у 43 (13,2%). У 2 (0,6%) пациенток акушерский анамнез был отягощен антенатальной гибелью плода.

Экстрагенитальные заболевания имелись у 77 (23,7%) беременных. В общей структуре экстрагенитальной патологии преобладали заболевания эндокринной системы, диагностированные у 43 (55,8%) женщин. Из них патология щитовидной наблюдалась у 10 пациенток (23,3%), ожирение различной степени у 20 (46,6%), дефицит веса – у 13 (30,2%) беременных. Заболевания сердечно-сосудистой системы

были диагностированы у 12 (15,6%) женщин: варикозное расширение вен нижних конечностей (6 (50%) случаев, вегетосудистая дистония по гипотоническому типу и артериальная гипертензия – по 3 (25%) случая. У 19 (24,7%) пациенток в анамнезе был хронический холецистит, у 9 (7,2%) – инфекции мочевыводящих путей (острый цистит, острый пиелонефрит, бессимптомная бактериурия), у 8 (10,4%) – хронический пиелонефрит.

Инфекции, передающиеся половым путём (ИППП), были диагностированы у 46 из 325 беременных (14,2%): в 39 (84,8%) случаев уреаплазмоз, по 2 (4,3%) случая токсоплазмоза и хламидиоза, по 1 (2,2%) – микоплазмоза и генитального герпеса и у 1 (2,2%) беременной микоплазменная и хламидийная инфекции одновременно. Неспецифический вульвовагинит выявлен у 7 (4,8%).

Осложнения гестационного периода наблюдались в целом у 145 (44,6%) беременных.

Анемия значительно превосходила по частоте другие патологические состояния и отмечалась у 110 (75,9%) беременных. Далее по убыванию частоты: у 25 (17,2%) беременных развивался ранний токсикоз, у 14 (9,7%) – *Rh-*, АВО-сенсбилизация, у 11 (7,6%) – фетоплацентарная недостаточность, у 3 (2,1%) внутриутробные пороки развития плода, у 2 (1,4%) беременных многоводие.

Респираторные инфекции во время беременности перенесли 12 (8,3%) женщин, из них 10 ОРВИ и 2 – острый бронхит.

Лекарственная терапия была назначена 301 (92,6%) беременной женщине, при этом только 21 (6,9%) из них назначались исключительно витамины и минералы. Среднее количество лекарственных средств, назначенных за период беременности, в среднем составило $5,1 \pm 2,4$ различных наименований (от 1 до 11).

Всего изучено 1499 назначений лекарственных средств: 1302 (86,9%) внутрь, 137 (9,1%) парентерально, 61 (4,1%) местно. Для лечения беременных применялись 72 различных наименования лекарственных средств из 33 АТС групп, при этом наиболее часто назначали препараты кальция и магния, препараты железа, комплексы витаминов и минералов, препараты для лечения заболеваний печени и желчевыводящих путей, препараты йода, антиагреганты, гематологические препараты, системные антимикробные препараты, препараты, влияющие на желудочно-кишечный тракт, иммуномодуляторы, средства влияющие на нервную систему, инфузионные растворы (глюкоза), средства для лечения заболеваний органов дыхания, противогрибковые средства, антигистаминные препараты и средства для лечения заболеваний щитовидной железы. Показаниями к назначению лекарственной терапии чаще всего являлись анемия – 48,9% случаев, ИППП – 20,4%, токсикоз первой половины беременности – 11,1%, респираторные инфекции 5,3%, фетоплацентарная недостаточность – 4,9%, вульвовагинит – 3,1%, артериальная гипертензия – 3,1%, многоводие – 0,9%.

При оценке назначений лекарственных средств беременным женщинам согласно классификации по уровню безопасности получены следующие данные. К безопасным для использования при беременности (категория *A*) относились 467 (32,2%) назначенных средств; 211 (14,1%) лекарств относились к категории *B*; 52 (3,5%) рекомендованных препаратов относились к категории *C* и 769 (51,3%) назначений не были классифицированы *FDA* и относились к категории *N* (рис.).

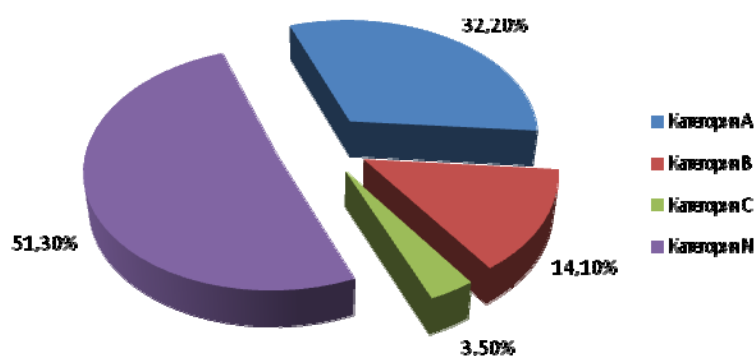


Рис. Распределение лекарственных средств, назначенных беременным женщинам, по категориям безопасности

Только ЛС категории *A* получали 24 (7,4%) беременных, 5 (1,5%) женщинам были назначены ЛС категории *B* и 19 (5,8%) женщин получали исключительно ЛС категории *N*. Большинство женщин получали в течение беременности ЛС, относящиеся к разным группам. 243 (74,8%) пациентки получали в

среднем $1,9 \pm 0,9$ препарата категории *A*, 198 (60,9%) женщин получали в среднем $1,1 \pm 0,3$ препаратов категории *B*; 49 (15,1%) – $1,1 \pm 0,2$ препаратов категории *C* и 255 (78,5%) женщинам было назначено $3,1 \pm 1,9$ препаратов с неустановленной безопасностью (категория *N*).

Выводы. Анализ результатов исследования показал, что частота назначения ЛС при беременности врачами женских консультаций достаточно высока. При этом, серьезную проблему с точки зрения безопасности представляет структура назначений – 54,8% всех рекомендованных лекарственных средств относились к категории *C* и к средствам с неизвестными последствиями применения, что может повлечь за собой серьезные последствия для плода и новорожденного.

Выявлено широкое применение таких препаратов как хофитол, эссенциале, рибоксин, актовегин, кокарбоксилаза. Их использование в акушерстве разрешено согласно ряду отечественных рекомендаций, однако эффективность и безопасность указанных средств во время беременности недостаточно изучена и не имеет серьезной доказательной базы.

Нами также отмечены недостатки качества ведения медицинской документации. Так, в большинстве медицинских карт отсутствовали сведения о длительности лечения и режимах дозирования лекарственных средств.

Исходя из вышеизложенного, следует признать необходимыми разработку и внедрение специальных образовательных программ по рациональной фармакотерапии у беременных для врачей республики с целью повышения качества оказания медицинской помощи данной категории пациентов.

Литература

1. Елисева Е.В., Феоктистова Ю.В., Шмыкова И.И. Анализ фармакотерапии у беременных // Безопасность лекарств и фармаконадзор. 2009. №2. С. 23
2. Островская А.В., Шер С.А. Проблемы лекарственной безопасности плода // Педиатрическая фармакология. 2010. Т. 7, №1. С. 25–28.
3. Радзинский Е.В., Тотчиев Г.Ф. Полипрагмазия при лечении беременных женщин // Фарматека. 2011. № 13. С. 10–11.
4. Шевцова Е.П., Трошина А.В., Мызгин А.В. Удовлетворенность качеством медицинской помощи один из аспектов развития // Мать и Дитя: Материалы 4 регионального научного форума. 2012. С. 330.
5. Briggs G.G., Freeman R.K., Yaffe S.J. Drugs in Pregnancy and Lactation. USA. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 1858 p.
6. FDA, Health Organizations to Study Safety of Medications Taken During Pregnancy. For Immediate Release. 2009. URL: <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm195934.htm> (дата обращения: 29.04.2015).
7. Koren G. Medication safety in pregnancy and breastfeeding. The Evidence-Based A-to-Z Clinician's pocket Guide. McGraw-Hill Medical. New York–Toronto, 2007. 336 p.

References

1. Eliseeva EV, Feoktistova YV, Shmykova II. Analiz farmakoterapii u beremennykh [Analysis of pharmacotherapy in pregnancy]. Bezopasnost' lekarstv i farmakonadzor. 2009;2:23. Russian.
2. Ostrovskaya AV, Sher SA. Problemy lekarstvennoy bezopasnosti ploda [Fetal Drug Safety Issues]. Peditricheskaya farmakologiya. 2010;7(1):25-8. Russian.
3. Radzinskiy EV, Totchiev GF. Polipragmaziya pri lechenii beremennykh zhenshchin [Polypharmacy in the treatment of pregnant women]. Farmateka. 2011;13:10-1. Russian.
4. Shevtsova EP, Troshina AV, Myzgin AV. Udovletvorennost' kachestvom meditsinskoj pomoshchi odin iz aspektov razvitiya [Satisfaction with the quality of medical care is one of the aspects of development]. Mat' i Ditya: Materialy 4 regional'nogo nauchnogo foruma. 2012. Russian.
5. Briggs GG, Freeman RK, Yaffe SJ. Drugs in Pregnancy and Lactation. USA. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
6. FDA, Health Organizations to Study Safety of Medications Taken During Pregnancy. For Immediate Release. 2009 [cited 2015 Apr 29]. Available from: <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm195934.htm>.
7. Koren G. Medication safety in pregnancy and breastfeeding. The Evidence-Based A-to-Z Clinician's pocket Guide. McGraw-Hill Medical. New York–Toronto; 2007.

Библиографическая ссылка:

Арчегова Э.Г., Болиева Л.З., Цогоев А.С. Анализ применения лекарственных средств у беременных в РСО-Алания: фармакоэпидемиологическое исследование // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-11.pdf> (дата обращения: 14.02.2017). DOI: 10.12737/25079.

УДК: 611.637

ОСЛОЖНЕНИЕ ТРАНСУРЕТРАЛЬНОЙ РЕЗЕКЦИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
(случай из практики)

О.В. ТЕОДОРОВИЧ, С.А. ДАВЛАТБИЕВ

*Российская медицинская академия последипломного образования,
Троицкий 2-й пер., д. 6а, стр. 13, Москва, 129090, Россия*

THE COMPLICATIONS OF TRANSURETHRAL RESECTION OF THE PROSTATE
(case study)

O.V. TEODOROVICH, S.A. DAVLATBIEV

Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Trinity 2-nd per., D. 6a, p. 13, Moscow, 129090, Russia

Золотым стандартом хирургического лечения аденомы предстательной железы является ее *трансуретральная резекция* (ТУР), эффективность которой составляет 70%, на долю которой приходится порядка 90% всех операций. Необходимость хирургической операции выявляется у 10% мужчин с аденомой предстательной железы. Риск такой необходимости увеличивается с возрастом. Если такой риск среди мужчин от 40 до 49 лет составляет около 13%, то в 50-59 лет он возрастает до 24%, достигая своего пика среди мужчин старше шестидесяти лет до 39%. ТУР является «золотым стандартом» хирургического лечения при объеме аденомы предстательной железы не более 80 мл [3, 4, 8]. Эффективность ТУР предстательной железы составляет около 70% (увеличивается объемная скорость мочеиспускания на 115%, уменьшается объем остаточной мочи на 60%). Смертность после ТУР простаты составляет 0,25%. Основные интраоперационные осложнения – кровотечение (2-5%) и ТУР синдром, обусловленный попаданием значительного количества ирригационной жидкости в кровеносное русло (до 2%), а также ретроградная эякуляция, которая наблюдается у 65-70% мужчин. Но это осложнение не влияет на эректильную функцию, оргазм, и имеет клиническую значимость только у мужчин, планирующих зачатие ребенка. Значительно реже встречается недержание мочи (2,2%), склероз шейки мочевого пузыря – 4% [5, 6]. Предупреждение послеоперационных осложнений осуществляется проведением профилактики послеоперационного стресса [2, 7], в том числе борьбой с ожирением и другой соматической патологией [1].

Пациент X., 73 лет, поступил в урологическое отделение НУЗ НКЦ ОАО «Российские железные дороги», Москва – с **диагнозом:** доброкачественная гиперплазия предстательной железы. **Осложнения:** Хроническая задержка мочеиспускания. **Сопутствующие заболевания:** метаболический синдром (артериальная гипертензия 2 ст., сахарный диабет 2 типа, подагра, ожирение).

Жалобы: на ослабление струи мочи, затрудненное мочеиспускание, ночную поллакиурию до 4 раз.

Объективные данные: рост – 173 см, вес – 100 кг, индекс массы тела – 33. Состояние удовлетворительное. Телосложение: гиперстеническое. Положение больного – активное. Кожные покровы и слизистые оболочки без особенностей. Периферические лимфоузлы не пальпируются. Костно-мышечная система – без видимых деформаций. Периферических отеков нет. Органы дыхания. Форма грудной клетки: правильная. Частота дыхательных движений 16 в 1 мин., тип дыхания смешанный. Аускультация легких – везикулярное дыхание, хрипы не выслушиваются. Органы кровообращения – верхушечный толчок: в 5-м межреберье, пульс – 72 в 1 мин., аритмичный. АД на левом плече – 130/80 мм. рт. ст. Аускультация сердца: тоны приглушены, аритмичные. На ЭКГ – экстрасистолическая аритмия, атриовентрикулярная блокада 1 степени. Патологии со стороны органов пищеварения, нейроэндокринной системы – не выявляются.

Мочеполовая система: поясничная область не изменена, почки не пальпируются, поясничная область при поколачивании безболезненная с обеих сторон. Наружные половые органы без патологий. *Status localis:* мужские половые органы развиты правильно, выделений из мочеиспускательного канала нет, яички в мошонке нормального объема и консистенции. Ректально: простата увеличена в объеме, безболезненна, поверхность гладкая, плотноэластической консистенции, срединная бороздка сглажена, участков уплотнения и флюктуации – не выявлено. Тонус сфинктера сохранен.

УЗИ мочевыделительной системы: ЧЛС обеих почек не расширена. Конкременты не выявлены. Объем предстательной железы – 43 см³. Объем остаточной мочи – 140 мл. Урофлоуметрия: *Q-max* – 7 мл/сек. Объем остаточной мочи 150 мл.

Операция: 12.12.2016 г. операция: ТУР предстательной железы (1-ой степени сложности). *Протокол операции №994.* Выполнена уретросцистоскопия. Осмотрена вся уретра до мочевого пузыря. Простатическая часть уретры и шейка мочевого пузыря сужены за счет увеличенных долей простаты, а также определяются инъецированные сосуды шейки мочевого пузыря. Мочевой пузырь – без объемных об-

разований, слизистая бледно-розовая. Устья мочеточников в типичном месте, симметричны, моча из них – светлая, чистая. Цистоскоп удален. Под оптическим контролем в уретру введен и проведен в мочевой пузырь резектоскоп №26Шр. Установлен рабочий элемент с электродом-петлей. Осуществлена последовательно трансуретральная резекция правой, левой и средней доли предстательной железы. Выполнена электрокоагуляция кровоточащих сосудов роликовым электродом, при ревизии данных за кровотечение нет. Инструмент извлечен. В мочевой пузырь установлен трёхходовой катетер «Фолея» №20 Шр. В баллончик – 40 мл физиологического раствора. Резецированная ткань предстательной железы отправлена на гистологическое исследование.

Патологоанатомическое исследование №56682-874 от 16.12. 2016 г. Операционный материал – фрагменты серой ткани 193 кусочка размером до 2,5 см. после ТУР. При микроскопии – фрагменты ткани простаты с картиной железисто-фиброзной гиперплазии. Аденоматозный компонент представлен простой и кистозной формами. Признаки хронического простатита. **Заключение:** железисто-фиброзная гиперплазия предстательной железы, хронический простатит.

На 4 день после операции катетер извлечен.

Проводилось **лечение:** антибактериальное, кровоостанавливающие, омник, свечи с индометацином.

Заключительный диагноз при выписке. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы. Состояние после ТУР простаты от 12.12.2016. Осложнения: Хроническая задержка мочеиспускания. Сопутствующие заболевания: Метаболический синдром (артериальная гипертензия 2 ст., сахарный диабет 2 типа, подагра, ожирение).

Выписан 20.12.2016 г. **Рекомендовано:** Супракс Солютаб 400 мг по 1 таб. – 1 раз в день 7 дней. Нольпаза 20 мг по 1 таб. – 2 раза в день 14 дней. Омник-окас по 1 таб. – 1 раз в сутки 1 мес. Дицинон по 1 таб. – 3 раза в день 5 дней: с 11-го по 13-й день, с 19-го по 21 день, с 28-го по 30 день. Свечи с индометацином 100 мг по 1 свече – 1 раз в сутки 10 дней (ректально).

Находился на **амбулаторном лечении** по 24.01.2017 г. До 9.01.2017 г. сохранялась поллакиурия, ежедневно наблюдалось одно-, двукратное в день отделение кровяных сгустков с мочой.

10.01.2017 г. в **анализе мочи** удельный вес – 1014, рН – 5,5, лейкоциты 20-30 в поле зрения, эритроциты – сплошь. В контроле 17.01.2017 г. моча слабо-мутная, белок – 0,21 г/л, эритроциты сплошь, 1430 кл/мкл, лейкоциты 33-35 в поле зрения, 196 кл/мкл.

В **анализе крови** 10.01. 2017 г. СОЭ=35 мм/час, Э. – 7%, других отклонений от нормы нет. В контроле 17.01.2017 г. СОЭ=27 мм/час, Э. – 6%.

При **биохимическом исследовании:** 10.01.2017 г. – мочевая кислота – 486,07 мкмоль/л, железо – 4,56 мкмоль/л (при норме 11,6-31,3), СРБ – 133 мг/л (при норме менее 10,0). В контроле 17.01.2017 г мочевая кислота 615,22 мкмоль/л, железо – 9,81 мкмоль/л. Глюкоза крови при ежедневном измерении от 6,4 до 8,0 мкмоль/л на фоне 1 таб. Глюкофажа (ежедневно) и 1 таб. Галвуса – через день.

Коагулограмма 10.01. 2017 г.: протромбин – 66,7% (при норме выше 70%), фибриноген 4,5 г/л (при норме до 4,0), АЧТВ – 37,3 сек (при норме до 36 сек). При контроле 17.01. 2017 г. – протромбин – 64%.

Получал рекомендованное при выписке лечение, а также абактал в/венно, фуромаг 100 мг – 2 раза в день, нимесулид, аллопуринол 100 мг/день, лозап 1 таб. утром, нольпаза 1 таб. – 2 раза в день, тотема 1 амп. – 2 раза в день, тиагамма-600 1 таб. – 1 раз в день.

Субъективно – 3-4 раза поллакиурия, мочеиспускание с тянущими болями, периодически болезненное мочеиспускание, струя вялая, затяжные акты мочеиспускания.

Поступил повторно в урологическое отделение НУЗ НКЦ ОАО «Российские железные дороги» 24.01.2017 г. с жалобами на дизурические расстройства. В **анализе мочи** от 24.01.2017 г. прозрачность средне-мутная, лейкоциты 60-70 в поле зрения, 125 кл./мкл, эритроциты 200 кл./мкл, удельный вес 1025. В контроле 30.01.2017 г.: лейкоциты – скопления, 75 кл./мкл. Белок – 0,1 г/л. В посеве – энтерококк фекальный 10/3 степени, чувствительный к фурагину, фосфомицину, амоксиклаву.

В **анализе крови** 24.01.2017 г.: Лейкоцитов – $9,96 \times 10^9$, СОЭ = 31 мм/час., в контроле 30.01.2017 г. – СОЭ=46 мм/час., лейкоцитов – $9,01 \times 10^9$.

Биохимия крови: 24.01.2017 г.: железо – 8,2 мкмоль/л, общий белок – 75,4, глюкоза – 8,18 мкмоль/л, СРБ – 2,4 мг/л. В контроле 30.01.2017 г.: мочевая кислота – 420,9 мкмоль/л, СРБ – 5,74 мг/л, железо – 7,5 мкмоль/л, креатинин 95,2.

Коагулограмма: Протромбин – 70%, АЧТВ – 28,1 сек.

ЭКГ 24.01.2017 г.– Ритм синусовый, аритмичный, ЧСС 62 в 1 мин., одиночные и парные наджелудочковые экстрасистолы по типу аллоритмии, замедление АВ-проведения, блокада передней левой ветви п. Гиса.

УЗИ комплексное: Почки расположены обычно, контуры ровные, в вертикальном положении правая почка смещается на 4 см., левая – на 5,8 см. **Правая почка:** длина 123 мм, ширина 49 мм, паренхима 18 мм, диффузно неоднородна. ЧЛС не расширена, в синусе – кисты диаметром до 8,5 мм. В паренхиме верхнего сегмента киста диаметром 9,4 мм, в паренхиме среднего сегмента – киста диаметром 13 мм с кальцинозом. В нижней чашечке – конкремент диаметром 7 мм. Надпочечник не визуализируется. **Левая**

почка: длина 125 мм, ширина 45 мм, паренхима 18 мм, диффузно неоднородная. ЧЛС не расширена, в паренхиме нижнего сегмента – киста диаметром 4,4 мм. Надпочечник не визуализируется. *Мочевой пузырь:* длина 70 мм, ширина 62 мм, передне-задний размер 56 мм, объем – 129 мл, объем остаточной мочи 13 мл. Структура стенок сохранена, 4,9 мм, неравномерно повышенной эхогенности, содержимое однородное. *Предстательная железа:* длина 45 мм, ширина 43 мм, передне-задний размер 27 мм, объем – 27 см³. *D* меньше *S*. Эхоструктура диффузно неоднородная, эхогенность повышенная, простатическая часть уретры расширена до 3,9 мм, семенные пузырьки 9 мм, симметричные. *Заключение:* эхографические признаки диффузных изменений паренхимы почек, конкремент правой почки, кисты почек, нефроптоз слева, состояние после ТУР предстательной железы, эхогенные признаки хронического простатита.

Проведено **лечение:** сульперазон 2,0 на 200,0 физ. Раствора 2 раза в сутки внутривенно капельно, свечи с индометацином ректально на ночь, нольпаза 20 мг/сутки – 2 раза, кокарнит 2,0 мл 1 раз в сутки, инванз 1,0 – 1 раз в сутки, везомни – 0,4 мг + 6,0 – 1 раз в сутки перорально. Проведено бужирование уретры бужом 21, в течение 2 дней моча была окрашена кровью. В результате лечения купированы дизурические расстройства, улучшилось качество мочеиспускания, за ночь – 2 раза, без императивных позывов. Ночной диурез превышает дневной.

Выписан с улучшением на амбулаторное лечение 03.02 2017 г.

Рекомендовано: фурамаг 100 мг – 2 раза в день, везомни 0,4 мг + 6,0 мг 1 раз в сутки, монурал по 3,0 через день – 5 раз. Лонгидаза 1 свеча на ночь, лонгидаза 3000 МЕ в/м 1 раз в 3 дня, флогэнзим – 2 таб. 3 раза в день, канефрон 2 др. – 3 раза в день. Через неделю – контрольные анализы мочи и крови, через 1 месяц – УЗИ почек, мочевого пузыря, предстательной железы.

Литература

1. Аметов А.С., Теодорович О.В., Кондратьева Л.В., Попова А.Ю. Некоторые аспекты патогенеза и лечения эректильной дисфункции у больных с ожирением // *Терапевтический архив*. 2006. Т. 78, № 2. С. 92–94.
2. Конопля А.И., Краснов А.В., Локтионов А.Л., Мальцев В.Н., Мыколаенко Т.В., Теодорович О.В., Шатохин М.Н. Иммунометаболические нарушения у больных с сочетанием доброкачественной гиперплазии предстательной железы и хронического простатита в послеоперационном периоде // *Вестник новых медицинских технологий*. 2010. №1. С. 170–172.
3. Конопля А.И., Теодорович О.В., Гаврилюк В.П. Иммунометаболический статус и эритроциты при патологии предстательной железы; коррекция нарушений. Монография. Москва, 2012.
4. Конопля А.И., Теодорович О.В., Шатохин М.Н., Гаврилюк В.П., Маврин М.Ю. Онический простатит, аденома предстательной железы и иммунитет: нарушения и коррекция // *Урология*. 2013. № 4. С. 99–103.
5. Семенов А.В., Божедомов В.А., Сотникова Н.Ю., Теодорович О.В. Репродуктивная функция мужчин при хроническом бактериальном простатите: клинические и иммунологические аспекты // *Проблемы репродукции*. 2010. С. 280.
6. Теодорович О.В., Абдуллаев М.И. Рентгеноэндоскопическая диагностика и лечение стриктур лоханочно-мочеточникового сегмента и мочеточника // *Урология*. 2003. № 6. С. 52–58.
7. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патофизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов // *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2012. № 7. С. 16–21.
8. Шатохин М.Н., Теодорович О.В., Конопля А.И., Гаврилюк В.П., Маврин М.Ю., Краснов А.В. Иммунометаболические нарушения при хроническом бактериальном простатите и их коррекция // *Урология*. 2011. № 5. С. 39–42.

References

1. Ametov AS, Teodorovich OV, Kondrat'eva LV, Popova AYu. Nekotorye aspekty patogeneza i lecheniya erektil'noy disfunktsii u bol'nykh s ozhireniem [Some aspects of the pathogenesis and treatment of erectile dysfunction in patients with obesity]. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2006;78(2):92-4. Russian.
2. Konoplya AI, Krasnov AV, Loktionov AL, Mal'tsev VN, Mykolaenko TV, Teodorovich OV, Shatokhin MN. Immunometabolicheskie narusheniya u bol'nykh s sochetaniem dobrokachestvennoy giperplazii predstatel'noy zhelezy i khronicheskogo prostatita v posleoperatsionnom periode [Immune disorders in patients with a combination of benign prostatic hyperplasia and chronic prostatitis in the postoperative period]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2010;1:170-2. Russian.
3. Konoplya AI, Teodorovich OV, Gavriilyuk VP. Immunometabolicheskiy status i eritrotsity pri patologii predstatel'noy zhelezy; korrektsiya narusheniy [Immune status and the red blood cells in the pathology of the prostate gland; correction of violations. Monograph]. Monografiya. Moscow; 2012. Russian.

4. Konoplya AI, Teodorovich OV, Shatokhin MN, Gavrilyuk VP, Mavrin MYu. Onicheskiy prostatit, adenoma predstatel'noy zhelezy i immunitet: narusheniya i korrektsiya [prostatitis, prostate adenoma and immunity: the violation and correction]. Urologiya. 2013;4:99-103. Russian.

5. Semenov AV, Bozhedomov VA, Sotnikova NY, Teodorovich OV. Reproduktivnaya funktsiya muzhchin pri khronicheskom bakterial'nom prostatite: klinicheskie i immunologicheskie aspekty [The reproductive function of men with chronic bacterial prostatitis: clinical and immunological aspects]. Problemy reproduksii. 2010. Russian.

6. Teodorovich OV, Abdullaev MI. Rentgenoendoskopicheskaya diagnostika i lechenie striktur lokhanochno-mochetochnikovogo segmenta i mochetochnika [diagnosis and treatment of strictures UPJ and ureter]. Urologiya. 2003;6:52-8. Russian.

7. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Fudin NA. Patofiziologiya stressa, kak balans stressogennykh i antistressovykh mekhanizmov [The pathophysiology of stress, as the balance of stress and anti-stress mechanisms]. Vestnik nevrologii, psikhiiatrii i neyrokhirurgii. 2012;7:16-21. Russian.

8. Shatokhin MN, Teodorovich OV, Konoplya AI, Gavrilyuk VP, Mavrin MY, Krasnov AV. Immuno-metabolicheskie narusheniya pri khronicheskom bakterial'nom prostatite i ikh korrektsiya [Immune disorders in chronic bacterial prostatitis and their correction]. Urologiya. 2011;5:39-42. Russian.

Библиографическая ссылка:

Теодорович О.В., Давлатбиев С.А. Осложнение трансуретральной резекции предстательной железы (случай из практики) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-12.pdf> (дата обращения: 15.02.2017).

**ГЕМОДИНАМИКА У БОЛЬНЫХ С АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ
ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ**

С.С. КИРЕЕВ*, И.В. РУБЛЕВСКАЯ**

*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300028, Россия

**ГУЗ «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина»,
ул Первомайская, д. 13 к. 1, Тула, 300035, Россия

Аннотация. С внедрением в клиническую практику биоимпедансного анализа состава тела человека появилась возможность обследования водных секторов и гемодинамики у больных с абдоминальной инфекцией в периоперационном периоде. Использование биоимпедансного анализа для оценки состава тела основано на устойчивом соотношении между содержанием воды в организме и безжировой массой тела. Кроме того исследование кислотно-основного состояния и электролитов крови, открылась возможность объективизации гомеостаза пациентов на этапах лечения. Исследования проведены у 54 больных с абдоминальной инфекцией перед операцией, во время операции и в послеоперационном периоде. Средний возраст пациентов составлял $56,4 \pm 4,4$ года. Из них мужчин было 41, а пациенток – 13. Выявленные нарушения внутри и внесосудистого нарушения водно-электролитного состава, кислотно-основного состояния крови, и в частности, склонность к метаболическому ацидозу, гиповолемии, гиподинамией и повышению периферического сопротивления сосудов. Благодаря проводимой интенсивной терапии перед операцией удалось несколько оптимизировать исходные показатели и улучшить прогноз оперативного вмешательства. Наиболее существенные изменения интенсивная терапия в послеоперационного периода проявлялась в стабилизации водных секторов, кислотно-основного равновесия и гемодинамики.

Ключевые слова: гемодинамика, абдоминальная патология, коррекция нарушений гемодинамики.

**HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH ABDOMINAL PATHOLOGY IN THE SURGICAL
CORRECTION**

S.S. KIREEV*, I.V. RUBLEVSKAYA**

*Tula State University, Medical Institute, Lenin Prospect, d. 92, Tula, 300028, Russia

**Tula City Vanykin Hospital of ambulance, Pervomayskaya, d. 13, k. 1, Tula, 300035, Russia

Abstract. The introduction of the bioimpedance analysis of human body composition allows to explore the water sector and hemodynamics in patients with abdominal infection in the perioperative period. Using bioimpedance analysis to assess the body composition based on a stable relation between the water content in the body and fat free body mass. The study of acid-base status and blood electrolytes allows to objectify the homeostasis in patients during the treatment. The studies were conducted in 54 patients with abdominal infection before surgery, during surgery and in the postoperative period. The average age of patients was $56,4 \pm 4,4$ years, of which 41 were male and female patients - 13. It was found the violations inside and extravascular fluid and electrolytes, acid-base status of the blood and, in particular, the propensity to metabolic acidosis, hypovolemia, hypodynamics and increase peripheral vascular resistance. The carried out intensive therapy before surgery contributed to optimize and improve the performance of initial surgery prognosis. The most significant changes under intensive therapy in the postoperative period were the stabilization of the water sector, the acid-base balance and hemodynamics.

Key words: hemodynamics, abdominal pathology, correction of hemodynamic disturbances.

Введение. Выраженные нарушения системной гемодинамики и тканевой перфузии, проявляющиеся дисбалансом показателей макро- и микрогемодинамики, а также несоответствием показателей венозной крови состоянию обменных процессов на клеточном и тканевом уровнях, составляют одну из наиболее важных клинических манифестаций распространенного перитонита [5, 7, 8]. По данным ряда авторов острая сердечно-сосудистая недостаточность как ведущий компонент синдрома *полиорганной недостаточности* (ПОН) является основной причиной неблагоприятного исхода распространенного перитонита [2, 4]. В основе формирования недостаточности кровообращения при генерализованной интраабдоминальной инфекции лежит дисфункция эндотелия сосудистого русла, проявляющаяся вазоконстрикцией артериоло-капиллярного звена и открытием артерио-венозных шунтов [3] в сочетании со

снижением сократительной функции миокарда в результате апоптоза кардиомиоцитов, индуцированного «цитокиновой атакой» (в первую очередь фактором некроза опухолей), а также усилением процессов оксидативного стресса кардиомиоцитов [2]. Адекватная оценка этих изменений является особенно ценной, поскольку служит основой для суждения не только о тяжести патологического процесса, но также во многом определяет объем и содержание лечебных мероприятий [1, 3]. По мнению И.А. Ерюхина и соавт. общая концепция патогенеза нарушений центральной гемодинамики должна строиться с учетом стадийности процесса [4, 8]. В отечественной и зарубежной литературе приводится много сведений о гемодинамических нарушениях и их динамике при перитоните [1, 4, 6]. Однако имеющиеся данные достаточно противоречивы, так как разные клинические школы приводят свои результаты, руководствуясь различными системообразующими факторами и разными величинами параметров для обозначения условной гемодинамической нормы [2, 8]. Закономерным патологическим симптомокомплексом при прогрессировании распространенного перитонита является нарушение *кислотно-основного состояния* (КОС) и газового состава крови вследствие значительной потери жидкости и белков, электролитного дисбаланса, а также выраженных кардиореспираторных расстройств [2, 7]. Однако адекватная интерпретация вышеуказанных нарушений у больных с острой абдоминальной патологией, в том числе с распространенными формами перитонита, вызывает определенные трудности и остается серьезной проблемой [4, 8]. Вместе с тем, в доступных литературных источниках отсутствуют сведения о стадийных изменениях показателей системной гемодинамики, КОС, газового состава при абдоминальной патологии на этапах хирургической коррекции

Цель исследования: оценить качество интенсивной терапии в периоперационном периоде у больных с острой абдоминальной инфекцией под контролем гемодинамического мониторинга, исследования водного обмена, кислотно-основного состояния и газов крови.

Материалы и методы исследования. Нами пролечено 54 больных с острой абдоминальной инфекцией, из них 12 пациентов с острым перитонитом и 42 с острым панкреатитом. Средний возраст пациентов составлял $56,4 \pm 4,4$ года. Из них мужчин было 41, а пациенток – 13. Оперативные вмешательства проведены под общим эндотрахеальным наркозом с использованием нейролептиков, атарактиков, фентанила, у 8 больных – калипсола, а у 9 – пропофола и миорелаксации на фоне искусственной вентиляции легких. Всем больным при поступлении с учетом тяжести состояния проведена катетеризация центральной вены, проведено исходное исследование гемодинамики, КОС, состояние водных секторов, в последующем в режиме этапного мониторинга сразу после операции в первые минуты и через 24 часа после операции. Исследование и лечение проводилось в отделении реанимации и интенсивной терапии №2 клинической больницы скорой медицинской помощи г. Тула КОС исследовалось на анализаторе газов крови и электролитов Серия ABL800 FLEX датской компании Radiometer. Водные сектора определялись анализатором оценки баланса водных секторов организма ABC-01 «Медасс» (Россия).

Результаты и их обсуждение. Анализируя полученные данные, мы регистрируем на первом этапе качество и возможности предоперационной подготовки, которая проводилась больным в течение 4-7 часов. Нами регистрировалось повышение кортизола, как результат стрессовой ситуации на патологию и предстоящее оперативное вмешательство, состояние компенсированного метаболического ацидоза, склонность к гипоксемии, снижение гидратации во всех водных секторах до 4-9% от средневозрастной нормы, в том числе *объема циркулирующей крови* (ОЦК) и *объема циркулирующей жидкости*. Гиподинамия кровообращения, отмеченная практически у всех больных, отражена в снижении минутного, *ударного объемов* (УО) кровообращения, несмотря на тахикардию. Это можно объяснить как токсемией, так и снижением ОЦК и *объема циркулирующей плазмы* (ОЦП), на этом фоне тенденция к снижению венозного возврата, характеризующаяся низкими показателями центрального венозного давления. С учетом токсемии не удалось повысить общее периферическое сопротивление и удельное периферическое сопротивление. Стресс-ситуация сопровождалась повышением уровня глюкозы, но снижением гемоконцентрационных показателей и осмолярности плазмы.

Только у 7 пациентов с деструктивным панкреатитом изучаемые показатели носили выраженные, критические показатели и была реальная угроза дестабилизации во время оперативного вмешательства. Этим больным проведена щадящее дренирование брюшной полости эндоскопически.

Благодаря проведенной инфузионной терапии во время операции, санации брюшной полости, адекватного анестезиологического пособия многие изучаемые показатели удалось оптимизировать. Так водные сектора, ОЦК и ОЦП достигли 97-98% от возрастных значений. Снизился уровень глюкозы почти до средневозрастных значений, кортизол практически достиг компенсаторных уровней, повысились насыщение и напряжение кислорода в смешанной венозной крови благодаря искусственной вентиляции легких и оксигенотерапии, метаболические сдвиги кислотно-основного равновесия и показатели лактата так же близки к средневозрастным значениям. К сожалению осмолярность плазмы и гемоконцентрационные показатели не удалось оптимизировать во время оперативного вмешательства и они на 10-15% были ниже возрастной нормы. *Центральное венозное давление* (ЦВД), сердечный выброс и минутный *объем кровообращения* (МОК) еще носили гиподинамическую направленность, но общепериферическое и удель-

ное периферическое сопротивление имели тенденцию к повышению сосудистого тонуса. Таким образом, внутриоперационная детоксикация, оксигенотерапия, операционная анальгезия и седация, обоснованная инфузионная терапия позволила оптимизировать практически все изучаемые показатели.

Таблица

Динамические изменения жизненно-важных функций на этапах периоперационного периода

ПАРАМЕТРЫ	ЭТАПЫ			
	Перед операцией	После операции (первые минуты)	Через сутки после операции	
Кортизол (мкг/дл)	53,9±3,9	40,9±8,4	25,6±4,9	
<i>Hb</i> (г/л)	112,9±4,8	100,7±3,6	103,8±8,9	
<i>Ht</i> (%)	34,8±1,4	31,0±1,1	32,1±2,7	
Общ.белок (г/л)	60,6±2,1	55,9±2,1	58,6±3,2	
Глюкоза (ммоль/л)	9,08±0,7	6,5±1,0	6,06±1,2	
Осм-ть (ммоль/л)	272,07±2,2	276,0±5,5	288,3±15,5	
K^+ (ммоль/л)	3,7±0,1	3,9±0,2	3,7±0,2	
Na^+ (ммоль/л)	133,2±1,1	136,3±2,2	138,4±6,1	
Лактат (ммоль/л)	2,2±0,5	1,44±0,3	0,98±0,1	
<i>pH</i>	7,33±0,03	7,36±0,02	7,36±0,03	
<i>pCO₂</i> (мм рт. ст.)	39,2±1,5	36,7±2,0	38,8±6,9	
<i>pO₂</i> (мм рт. ст.)	71,2±7,2	83,06±4,5	73,5±2,6	
<i>HCO₃⁻</i> (ммоль/л)	19,7±1,1	21,5±1,7	22,5±5,9	
<i>ABE</i> (ммоль/л)	(-4,4)±1,4	(-2,2)±1,7	-2,7±5,4	
<i>SBE</i> (ммоль/л)	(-4,6)±1,3	(-2,5)±1,7	-2,6±5,6	
<i>SaO₂</i> (%)	90,3±3,4	96,3±3,2	94,3±1,1	
ОбщЖ	в литрах	25,3±1,6	25,6±2,1	26,1±3,2
	в %	96,85±3,9	97,2±6,7	99,6±7,4
ВнеКЖ	в литрах	8,07±0,6	8,2±0,8	8,5±0,8
	в %	97,3±4,8	98,7±7,1	99,6±7,6
ВнуКЖ	в литрах	17,1±1,1	17,3±1,3	17,6±2,6
	в %	97,5±4,3	98,8±6,9	98,9±10,4
ОЦК	в литрах	4,0±0,2	4,05±0,2	4,1±0,2
	в %	96,35±3,4	97,0±4,0	99,6±5,1
ОЦП	в литрах	2,51±0,1	2,58±0,2	2,6±0,2
	в %	95,55±3,4	97,0±4,0	99,6±5,1
ИнЖ	в литрах	4,1±0,4	4,55±0,6	4,2±0,7
	в %	97,0±7,7	98,2±10,8	99,6±11,2
ЦВД (см вод. ст.)	6,4±1,3	7,7±1,5	9,5±2,2	
САД (мм рт. ст.)	119,2±4,4	119,5±4,2	125,6±3,6	
ДАД (мм рт. ст.)	68,2±3,1	67,1±3,1	64,4±2,3	
ЧСС (уд./мин)	88,4±3,5	92,1±4,8	91,1±7,4	
БИ (ом)	27,3±0,9	26,3±1,5	21,5±3,5	
УО (мл)	41,5±3,6	44,0±4,8	46,7±15,0	
ДН (мм рт. ст.)	19,4±1,0	18,4±1,2	21,6±0,6	
СИ (л/мин/м ²)	2,2±0,2	2,2±0,2	2,3±0,5	
ОПС (дин/с/см ⁻⁵)	2190,6±176,5	2160,5±327,7	2351,0±544,4	
МО (л/мин)	3,5±0,2	3,8±0,4	3,7±0,9	
МР (кгм/мин/м ²)	4,4±0,3	4,5±0,4	4,6±1,2	
ЦОК (мл)	1028,6±77,9	1105,4±107,2	1263,8±93,2	
УИ (мл/м ²)	25,3±2,5	27,8±3,1	28,6±9,3	
УПС (дин/с/см ⁻⁵)	3792,6±273,5	3659,3±517,0	3799,8±838,5	

Через сутки после операции на фоне интенсивной терапии, включающей инфузионную поддержку, антибактериальную терапию, анальгетики, у 4 больных – инотропная поддержка допамином, у 7 прооперированных – коррекция гипергликемии инсулином, у 3 пациентов пролонгированная искусственная вентиляция легких – позволили удержать достигнутые во время операции показатели гемодинамики. Однако, у подавляющего числа больных сохранялась тенденция к гиподинамии кровообращения, склон-

ность к метаболическому ацидозу. Удалось практически у всех больных достигнуть осмолярности в пределах средневозрастного уровня., повысилось общее периферическое сопротивление и ЦВД достигло показателей хорошего венозного «подпора».

Выводы:

1. В течение первых послеоперационных суток удастся лишь сохранить положительную динамику изменений жизненно-важных функций полученных в результате предшествующей интенсивной терапии и оперативного вмешательства.

2. Полной стабилизации гемодинамики, кислородного транспорта, КОС, водного обмена за сутки достичь не удастся.

3. Требуется более длительная интенсивная терапия в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии под контролем гемодинамики, кислотно-основного состояния и газов крови и, что очень важно у этой категории больных, контроля водного обмена и перемещения жидкости по водным секторам.

Литература

1. Гусейнов А.З., Киреев С.С. Основы инфузионной терапии. Парентеральное и энтеральное питание. Санкт-Петербург-Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. 158 с.
2. Киреев С.С., Токарев А.Р., Мальченко Т.В. Гендерно-климатические особенности обращаемости населения за медицинской помощью по поводу артериальной гипертензии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 7-11. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4843.pdf> (дата обращения: 19.09.2014). DOI: 10.12737/5762.
3. Малышев В.Д., Веденина И.В., Омаров Х.Т., Федоров С.В. Критерии инфузионной терапии при острой гиповолемии // РМЖ. 2005. №9. С. 589.
4. Соловьев А.Е., Киреев С.С. Стадии аппендикулярного перитонита у детей // Клиническая хирургия. 1989. № 6. С. 1–4.
5. Федоровский Н.М., Овечкин А.М., Косаченко В.М. Анестезиологическое обеспечение геронтологических больных. В кн.: Хирургические болезни в гериатрии. Москва: Бином, 2005. С. 59–82.
6. Abbas S.M., Hill A.G. Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery // Anaesthesia. 2008. V. 63, №1. P. 44–51.
7. Ahn H.J., Yang M., Gwak M.S., Koo M.S., Bang S.R., Kim G.S., Lee S.K. Coagulation and biochemical effects of balanced salt-based high molecular weight vs saline-based low molecular weight hydroxyethyl starch solutions during the anhepatic period of liver transplantation // Anaesthesia. 2008. V. 63, № 3. P. 235–242.
8. Fry D.E. Peritonitis: Management of the patients with SIRS and MODS. In: Multiple organ failure. Pathophysiology, prevention and therapy. New York, 2002. P. 264–273.

References

1. Guseynov AZ, Kireev SS. Osnovy infuzionnoy terapii. Parenteral'noe i enteral'noe pitanie [Fundamentals of infusion therapy. Parenteral and enteral nutrition]. Sankt-Peterburg-Tula: Izd-vo TulGU; 2014. Russian.
2. Kireev SS, Tokarev AR, Malychenko TV. Genderno-klimaticheskie osobennosti obrashchaemosti naseleniya za meditsinskoy pomoshch'yu po povodu arterial'noy gipertenzii [Gender-climatic features of the negotiability of the population for medical care for hypertension]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Sep 19];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4843.pdf>. DOI: 10.12737/5762.
3. Malyshev VD, Vedenina IV, Omarov KT, Fedorov SV. Kriterii infuzionnoy terapii pri ostroy gipovolemii [Criteria for infusion therapy in acute hypovolemia]. RMZh. 2005;9:589. Russian.
4. Solov'ev AE, Kireev SS. Stadii appendikulyarnogo peritonita u detey [Stages of appendiceal peritonitis in children]. Klinicheskaya khirurgiya. 1989;6:1-4. Russian.
5. Fedorovskiy NM, Ovechkin AM, Kosachenko VM. Anesteziologicheskoe obespechenie gerontologicheskikh bol'nykh [Anesthetic management of geriatric patients]. V kn.: Khirurgicheskie bolezni v geriatrii. Moscow: Binom; 2005. Russian.
6. Abbas SM, Hill AG. Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery. Anaesthesia. 2008;63(1):44-51.
7. Ahn HJ, Yang M, Gwak MS, Koo MS, Bang SR, Kim GS, Lee SK. Coagulation and biochemical effects of balanced salt-based high molecular weight vs saline-based low molecular weight hydroxyethyl starch solutions during the anhepatic period of liver transplantation. Anaesthesia. 2008;63(3):235-42.
8. Fry DE. Peritonitis: Management of the patients with SIRS and MODS. In: Multiple organ failure. Pathophysiology, prevention and therapy. New York; 2002.

Библиографическая ссылка:

Киреев С.С., Рублевская И.В. Гемодинамика у больных с абдоминальной патологией при хирургической коррекции // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-13. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-13.pdf> (дата обращения: 17.02.2017). DOI: 10.12737/25080.

ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА

А.В. ХАПКИНА, Ю.В. КАРАСЕВА, С.С. КИРЕЕВ, С.Ю. СВЕТЛОВА, Е.В. ДРОНОВА

Тульский государственный университет, ул. Болдина, 128, Тула, 300012, Россия

Аннотация. В статье дана характеристика эндотермных организмов, в которых диссипация (рассеивание) энергии является источником упорядоченности биологических динамических систем, организма человека в частности. Описаны терморегуляторные реакции, охарактеризована роль синтоксических и кататоксических программ адаптации в поддержании гомеостаза при холодовой травме. На примере наблюдения 117 больных с отморожениями показана значимость концентрации биологически активных аминов, перекисного окисления липидов, агрегатного состояния крови, активности лактатдегидрогеназы, креатинфосфокиназы до и после лечения. Установлен эффект внутриартериального введения ацетилхолина, гепарина, фибринолизина и рауседила, а также низкоэнергетического лазерного излучения при лечении отморожений.

Ключевые слова: механизмы адаптации, теплопродукция, гомеостаз, низкоэнергетическое лазерное излучение, холодовая травма.

THE COLD INJURY

A.V. KHAPKINA, YU.V. KARASEVA, S.S. KIREEV, S.YU. SVETLOVA, E.V. DRONOVA

Tula State University, Boldin str., 128, Tula, Russia

Abstract. The article presents the characteristic of the endothermic organisms, in which an energy dissipation (scattering) is the source of ordering in the dynamic biological systems, in particular the human body. The authors give a description of thermoregulatory reactions. They characterize the role of syntoxic and catatoxic adaptation programs in maintaining of homeostasis in the cold injury. As an example, the results of observation 117 patients with frostbites are presented. It is revealed the importance of the concentration of biologically active amines, lipid peroxidation, the state of aggregation of blood, activity of lactate dehydrogenase, creatine before and after treatment. It was found an effect of intra-arterial injection of acetylcholine, heparin, and fibrinolizina rausedila and low-energy laser radiation in the treatment of frostbites.

Key words: adaptation mechanisms, heat production, homeostasis, low-energy laser radiation, cold injury.

Эндотермные (гомойотермные) организмы поддерживают сравнительно постоянную температуру тела при изменяющейся внешней температуре и сами вырабатывают тепло. У высших животных и человека имеется аппарат, регулирующий теплообразование и теплоотдачу в организме, обеспечивая «термодинамическую свободу» и возможность сохранять активность в экстремальных температурных условиях. В синергетике структура – это состояние, возникающее при согласованном поведении большого числа частиц. И.П. Пригожин ввел понятие *диссипативной структуры*. В открытых системах, обменивающихся с окружающей средой потоками вещества или энергии, однородное состояние равновесия может терять устойчивость и необратимо переходить в неоднородное стационарное состояние, устойчивое относительно малых возмущений. Это состояние получило название *диссипативная структура* [1-6].

Диссипация является источником упорядоченности биологических систем во времени и пространстве. Постоянно идет поиск определения принадлежности биологических процессов к явлениям, при которых состояния, лежащие за пределами устойчивости термодинамических процессов, «вдали от равновесия и неустойчивости» обеспечивают новое состояние вещества, возникающее при потоке свободной энергии [7].

Действие низких температур на организм человека и животных в России, обширная территория которой расположена в северных районах, проявляется отморожением и замерзанием. В последние годы интерес к этой проблеме немного оживился. Однако, патогенез отморожения до конца не изучен, а результаты лечения оставляют желать лучшего.

Температура, которая возникает в клетках животного, определяется превращениями энергии в этих клетках, а также легкостью рассеивания образующегося тепла в окружающую среду, так как закон распространения тепла ограничивается требованием, чтобы тепло переходило из области с более высокой температурой в клетку в область с более низкой. Температура клеток, в свою очередь, непосредственно влияет на их активность. Жизнь организма зависит от химических реакций, благодаря которым происходят энтропические превращения химической энергии в тепловую, скорость которых зависит от

температуры. Организм человека и высших животных – эндотермный, способный поддерживать температуру тела независимо от колебаний температуры среды. За преимущество эндотермии животным приходится расплачиваться ценой большого потребления пищи, необходимого для поддержания на должном уровне энергетического баланса. Фенотипическая адаптация к действию холода у человека и животных проявляется определенными общими чертами. При остром действии холода реакции несовершенны. Несмотря на максимальную мобилизацию терморегуляторных механизмов, человек и животные испытывают состояние дискомфорта и оказываются неспособными осуществлять привычную деятельность. При этом могут развиваться холодовые повреждения кожи и других поверхностных тканей, а также патологические изменения во внутренних органах. На основании изучения изменений температуры тела и электрической активности нервных центров выделяет шесть стадий данного процесса: период начального воздействия, не приводящего к изменению температуры тканей; период стабилизации после начала действия холода: фазу активного включения терморегуляторных реакций; периоды установившихся терморегуляторных реакций; фазу начинающейся декомпенсации функций; фазу декомпенсации [8].

Эти стадии характеризуются изменениями электрической активности терморегуляторных нервных центров. В частности, в первой, третьей и шестой стадиях в заднем гипоталамусе периодически появляются реакции активации текущей ритмики, в теменной и затылочной коре – ограничение пределов усвоения ритма световых мельканий, что можно считать признаком активации ретикулярной формации ствола мозга. Во второй, четвертой и пятой стадиях периодически появляются, раньше всего в заднем гипоталамусе, синхронизированные волны высокой амплитуды.

При значительном напряжении терморегуляции включение происходит в следующем порядке: ретикулярная формация – задний гипоталамус – спинной мозг – преоптическая область гипоталамуса – кора больших полушарий. При менее значительных изменениях температуры среды последовательность активации центральных структур иная: кора больших полушарий – передний гипоталамус – ретикулярная формация – задний гипоталамус – спинной мозг.

Для управления адаптивными механизмами при криотравме необходима комплексная оценка функционального состояния с регистрацией и анализом физиологических и биохимических показателей, в частности, изучение роли совокупности вегетативных компонентов в обеспечении *синтоксических* и *кататоксических* адаптивных реакций. Основная роль вегетативных компонентов заключается в подготовке функционального состояния, необходимого для формирования соответствующего паттерна, с изменениями гуморальных компонентов, зависящих от силы раздражения и реактивности ЦНС, необходимых для оптимальной адаптивной реакции.

В ответ на криовоздействие возникают реакции, связанные с возбуждением адренореактивных и холинореактивных систем мозга с доминированием первых, направленных на поддержание температурного гомеостаза. Эта фаза немедленного ответа, в которой достигается уровень регулирования, значительно превышающий окончательный результат, что характерно для открытых систем. Этот немедленный ответ на действие холода является составной частью адаптивных реакций, проявляющийся включением *кататоксических программ адаптации* (КПА). В дальнейшем наступает фаза стабилизации, зависящая от включения *синтоксических программ адаптации* (СПА), а её активность зависит от силы раздражителя и реактивности ЦНС. Завершается фаза стабилизации восстановлением гомеостаза при действии слабого или среднего по силе криораздражителя за счет доминирования СПА. Если этого не происходит, то изменившиеся функции при действии сильного криораздражителя (энантиостаза) поддерживаются доминированием КПА. Стресс-синдром при криотравме способствует перепрограммированию адаптивных реакций организма в ответ на повреждение тканей. Запускающиеся в начальный этап действия холода КПА в зависимости от силы раздражителя требуют и определенной энергетической стоимости для ее обеспечения. При действии криораздражителей, когда устойчивые гомеостатические параметры не выходят за пределы физиологических колебаний, доминирование КПА продолжается в течение 1-2 часов. В дальнейшем начинают доминировать СПА, которые направлены на поддержание терморегуляции с меньшей энергетической затратой. При увеличении силы холодного раздражителя СПА уже не способны поддерживать изменившиеся функции, поэтому им на смену приходят КПА с большой затратой энергетических ресурсов. Поддержание гомеостаза и способы его сохранения целиком зависят от активности СПА и при изменении внешних воздействий они либо поддерживаются, либо устраняются, что определяется общей интегративной стратегией организма. От активности СПА зависят такие функции, как репродуктивная, а также выживаемость организма (адаптивная функция) [9-15].

При действии сильного криораздражителя, начинают доминировать КПА, что сопровождается дестабилизацией функциональных систем, ответственных за гомеостаз, и происходит переход на включение *энантиостатических* механизмов, направленных уже не на сопереживание, а на поддержание функций организма, что требует более выраженных затрат энергии [16].

Материалы и методы исследования. Изучались показатели концентрации биологически активных аминов *перекисного окисления липидов* (ПОЛ), агрегатного состояния крови, активности *лактатдегидрогеназы* (ЛДГ), *креатинфосфокиназа* (КФК), вегетативные компоненты адаптивной реакции.

Лечение больных с глубокими и обширными отморожениями направлено на восстановление регионального кровообращения в пораженных конечностях и на улучшение центральной гемодинамики. При инфузионной терапии, введении антикоагулянтов, дезагрегантов, сердечно-сосудистых и десенсибилизирующих средств – осуществляется переход к СПА. При лечении больных с отморожением особое значение имеет внутриартериальное введение лекарственных средств, позволяющее создать большую концентрацию высокоактивных лекарственных препаратов в очаге криповреждения, которую невозможно достигнуть другими путями введения. Внутриартериальное введение заведомо токсических доз фармпрепаратов не вызывает выраженных явлений отравления, тогда как внутривенное введение меньших доз может привести к смертельному исходу.

Проводились клинические наблюдения 117 больных с отморожением II-IV степени (табл. 1).

Большинство больных находилось на лечении с II-III-IV степенью. Наибольшее количество больных поступило в лечебные учреждения в возрасте от 18 до 50 лет, то есть в наиболее работоспособном возрасте.

Мы применяли введение лекарственной смеси (ацетилхолина 0,05 г., гепарина 10000 ЕД, фибринолизина 20000 ЕД и 15 мл 0,5% раствора новокаина, и 1,0 мл 0,1% раствора раусецила) в артерию. Предварительно проводилась катетеризация магистральных артерий через их коллатерали, или по методу Сельдингера, с введением катетера в артерию через иглу с широким просветом.

В лечении использовали низкоэнергетическое лазерное воздействие (ЛГН-207 с длиной волны 632,8 нм, плотностью потока 150 мВт/см² и мощностью 2 мВт) у 12 больных с отморожением (7 было с I-II степенью, 5 с II-III степенью отморожения) [17-21].

Таблица 1

Распределение больных по возрасту и степени отморожения

Степень отморожения	Всего больных	Возраст больных			
		до 17 лет	18-30	31-40	41-50
I	6	5	3	3	-
II	32	10	18	4	-
III	50	-	25	18	7
IV	34	-	12	10	12
всего	117	15	58	35	19

Результаты и их обсуждение. При небольшой площади поражения (3-5%) отмечается активация как КПА, так и СПА с доминированием первых, проявляющаяся соответствующем изменением концентрации биологически активных аминов. При поражении более 5% площади тела отмечается активация КПА с депрессией СПА, что хорошо видно из табл. 2.

Таблица 2

Изменение концентрации биологически активных аминов и перекисного окисления липидов у больных с отморожением площадью 3-5 % (2) и площадью более 5 % (3), и группой контрольных исследований (1)

Показатели крови	1	2	3
Концентрация ацетилхолина, нмоль/л	106,2±4,41	117,5±2,88*	50,0±2,13*
Концентрация адреналина, нмоль/л	2,04±0,12	2,45±0,08*	6,12±0,21*
Концентрация норадреналина, нмоль/л	39,8±0,67	39,0±0,89*	57,9±1,24*
Концентрация серотонина, моль/л	0,62±0,05	1,10±0,07*	0,10±0,02*
Коецентрция кортизола нмоль/л	320,0±14,8	340,0±15,9	508,0±21,8*
Концентрация гидроперекисей, ОЕ/мл	1,4±0,08	1,6±0,12*	2,4±0,16*
Концентрация МДА, мкмоль/л	4,5±0,16*	5,0±0,24	6,2±0,32*
Общая антиокисл. активность, %	31,4±2,71	26,3±1,84*	18,0±1,12*
АОА, %	30,4±1,71	34,3±1,84*	18,0±1,12*
Активность каталазы, мкат/л	9,8±0,52	11,3±0,438	5,0±0,38*
СОД, ОЕ/мг белка эритроцитов	32,6±1,86	38,7±1,32*	20,2±1,41*
Глутатионпероксидаза, мкмоль/л.с	7,5±0,32	9,9±0,27*	4,5±0,36*
Глутатион восстановленный, мамоль/л	5,0±0,06	3,0±0,08*	6,4±0,07*

Примечание: * – достоверность различия с контролем < 0,05.

Как видно из таблицы, небольшая холодовая травма сопровождается наряду с активацией адренергических механизмов мозга, активацией холинергических структур, проявляющейся увеличением концентрации ацетилхолина и серотонина. Более сильная криотравма приводит к резкому снижению концентрации ацетилхолина и серотонина и повышению концентрации катехоламинов с одновременной активацией процессов ПОЛ и запуском КПА, что отражается и на агрегатном состоянии крови (табл. 3).

Таблица 3

Агрегатное состояние крови у больных с криотравмой площадью 3-5% (2), площадью более 5% (3) и у контрольных (1)

Показатели крови	1	2	3
Время свертывания крови, с	325,6±12,8	280,0±10,6*	190,7±10,1*
Время рекальцификации плазмы, с	95,2±2,24	75,4±2,82*	82,0±1,12*
Концентрация фибриногена, мкмоль/л	10,8±0,31	12,7±0,12*	8,6±0,11*
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,17±0,01	0,26±0,02*	0,32±0,01*
Продукты деградации фибриногена (фибрина), нмоль/л	53,8±2,81	64,5±3,64*	189,0±4,75*
Концентрация гепарина, Е/мл	0,47±0,01	0,40±0,02*	0,31±0,01*
Активность антитромбина III, %	95,2±4,91	78,4±2,51*	65,0±4,12*
Активность плазмина, мм ²	12,0±0,42	9,1±0,22*	14,0±0,52*
Концентрация α ₂ -макроглобулина, мкмоль/л	3,8±0,11	7,2±0,84*	5,3±0,14*
Концентрация α ₁ -антитрипсина, мкмоль/л	36,8±1,64	85,0±7,72*	58,2±2,56*

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Как видно из табл. 3, небольшая криотравма сопровождается активацией свертывающих и противосвертывающих механизмов крови, сильная же криотравма сопровождается депрессией противосвертывающих механизмов крови с коагулопатией потребления II стадии.

На степень криоповреждения указывает и активность ферментов, являющихся свидетелями криотравмы. К ним относятся ЛДГ и КФК, которые по-разному изменяются при действии раздражителя разной интенсивности.

Данные об изменении активности ферментов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Изменение активности креатинкиназы и лактатдегидрогеназы у больных с площадью поражения 3-5% (2), площадью более 5% (3) и в контроле (1)

Показатели	1	2	3
Активность общей ЛДГ, Е/л	410,0±20,7	560,0±21,6	870,0±45,6
Активность ЛДГ-1+ЛДГ-2, Е/л	240,0±14,1	290,0±18,7	380,0±16,2
Активность креатинкиназы, Е/л	130,0±14,4	210,0±18,8	990,0±42,2
Активность изофермента КК, МВКК, Е/л	14,0±2,3	45,0±2,4	65,0±5,8

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Отморожение сопровождается также нарушением кровообращения в зоне повреждения. Данные об изменении кровообращения в зоне криотравмы, а также и системного кровообращения представлено в табл. 4.

В реактивный период отморожения отмечалось изменение как системного, так и органного кровообращения, проявляющегося снижением производительности сердечной деятельности и повышением периферического сопротивления в зоне отморожения с одновременным снижением кровотока, образованием тромбов, которые усугубляют нарушение кровообращения. Выход жидкой части крови за пределы поврежденных сосудов приводил к снижению объема циркулирующей крови (ОЦК) с 5860,0±149,3 мл до 5000,0±111,4 мл.

Одновременно с изменением кровообращения отмечалось нарушение агрегатного состояния крови с развитием коагулопатии потребления. Коагулопатия III фазы при таких отморожениях не происходит, так как включающиеся КПА увеличивают активность антиплазминов, и в частности α₂-макроглобулина

и *a1*-антитрипсина. Тормозя реактивность адренергических структур мозга введением в артерию пораженной конечности смеси, состоящей из ацетилхолина, рауседила, гепарина и фибринолизина, мы включаем СПА, направленные на активацию антиокислительных и противосвертывающих механизмов крови, что сопровождается снижением тяжести некротических расстройств.

В физиологических условиях количество крови, протекающее через органы и ткани, относительно постоянно. Перераспределение минутного объема крови между различными сосудистыми областями в физиологических условиях находится в прямой зависимости от уровня метаболизма в тканях. Во время действия холодовой травмы изменения носят вначале адаптивный характер. В охлажденном участке снижается кровоток и как следствие – уменьшается теплоотдача. В то же время сохраняется циркуляция в наиболее жизненно важных органах тканей.

Введение смеси, состоящей из ацетилхолина, рауседила, гепарина, фибринолизина и новокаина в реактивный период отморожения, предупреждает развитие некроза тканей там, где он мог быть значительным. Происходит улучшение регионарного кровообращения конечности, в артерию которой был введен раствор, а также переключение на СПА за счет выключения адренергических структур мозга.

При этом изменяются показатели свертывающей и противосвертывающей систем крови, активируются холинореактивные структуры мозга, улучшается агрегатное состояние крови с одновременным увеличением ОЦК (табл. 5).

Таблица 5

Изменение вегетативных компонент адаптивной реакции при лечении больных с отморожением внутриартериальным введением смеси. 1 – контроль, 2 – состояние в реактивный период, 3 – после введения смеси в артерию, 4 – после лечения через неделю

Показатели	1	2	3	4
Время свертывания крови, с	310,8±7,65	190,7±10,1*	320,8±8,75	298,0±11,4
Время рекальцификации, с	96,0±2,71	68,0±3,32*	105,4±4,86*	101,0±3,42
К-ция фибриногена, мкмоль/л	10,2±0,12	9,2±0,17	10,0±0,18	11,4±0,12*
Гепарин, Е/мл	0,50±0,20	0,35±0,01*	0,60±0,01*	0,55±0,02
Антитромбин III, %	93,5±2,41	64,0±1,87*	87,5±2,41	91,0±1,84
Плазмин, мм ²	12,0±0,58	4,0±0,28*	16,0±0,84*	13,0±0,76
Ацетилхолин, нмоль/л	108,0±6,62	59,0±2,91*	94,0±6,01*	106,0±6,42
Катехоламины, мкг/л	31,8±3,87	135,6±5,56*	100,0±8,61*	80,0±8,54*
Серотонин, мкмоль/л	0,62±0,05	1,15±0,72*	0,70±0,66	0,60±0,38
ОЦК, мл	5680,0±149,3	5000,0±111,4*	5210,0±116,4	5280,0±174,9

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Как видно из табл. 5, под влиянием лечения нормализуются вегетативные показатели крови и одновременно уменьшается боль и отек в пораженной конечности. Быстро восстанавливается чувствительность. Активность факторов свертывающей системы крови постепенно возвращается к исходной величине, нормализуется и обмен биологически активных аминов. На торможение процессов крионекроза указывало и снижение активности сывороточных ферментов.

Применение низкоэнергетического лазерного излучения в реактивный период в течение 10 минут ежедневно вызывало значительное уменьшение болевой реакции и более быстрое заживление раневой поверхности. При этом характерными были изменения вегетативных компонент адаптивной реакции. В таблице приведены данные об изменении агрегатного состояния крови в процессе лечения низкоэнергетическим лазерным излучением.

Как видно из табл. 6, криотравма сопровождается активацией свертывающих и депрессией противосвертывающих механизмов крови. Характерным при применении лазерного излучения в реактивный период отморожения была активация противосвертывающей системы крови, приводящей к нормализации кровообращения. Активация плазмينا происходила за счет торможения антиплазминов, концентрация которых при применении лазерного излучения снижалась на 80-100%. Активность противосвертывающей системы крови зависит от активности холинергических механизмов мозга, активность которых при действии низкоэнергетического лазерного излучения возрастала. Данные об изменении биологически активных аминов в процессе лечения представлены в табл. 7.

Таблица 6

Агрегатное состояние крови у контрольной группы (1), в реактивный период отморозения (2), в процессе лечения (3) и выздоровления (4)

Показатели	1	2	3	4
Время свертывания крови, с	318,4±5,27	199,5±4,91*	260,2±12,8*	351,6±16,4*
Время рекальц. плазмы, с	89,4±2,65	61,8±1,89*	69,5±4,31*	95,3±2,47
Концентрация фибриногена, мкмоль/л	10,4±0,10	9,9±0,08	11,1±0,14*	10,7±0,13
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,18±0,01	0,31±0,02*	0,25±0,01*	0,19±0,01
Продукты деградации фибриноген/фибрин, нмоль/л	60,2±2,54	49,6±1,89*	108,6±3,78*	84,5±2,69*
Гепарин, Е/мл	0,47±0,01	0,28±0,01*	0,52±0,03	0,54±0,02*
Антитромбин III, %	90,4±2,62	64,0±1,89*	93,5±3,51	89,2±2,68
Активность плазмينا, мм ²	11,5±0,68	4,2±0,26*	15,7±1,12*	13,1±0,89
α2-макроглобулин, мкмоль/л	3,8±0,11	6,1±0,25*	3,1±0,12*	3,6±0,09
α1-макроглобулин, мкмоль/л	36,8±1,64	52,4±1,87*	28,9±1,52*	28,7±1,08*

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Таблица 7

Изменение концентрации биологически активных аминов и перекисного окисления липидов в процессе лечения лазерным излучением больных с отморожением (3), выздоровления (4), отморожения в реактивном периоде (2) и контроле (1)

Показатели	1	2	3	4
Ацетилхолин, нмоль/л	110,7±5,72	59,0±2,61	90,6±4,12	98,5±3,18
Катехоламины, мкг/л	28,6±3,41	97,5±5,21	47,5±2,84	31,0±1,89
Серотонин, мкмоль/л	0,62±0,05	0,34±0,08	0,68±0,10	0,59±0,06
Гидроперекиси, ОЕ/мл	1,40±0,08	1,90±0,06	1,51±0,04	1,48±0,05
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	4,5±0,16	5,9±0,22	4,5±0,12	4,3±0,12
Общая антиокислительная активность, %	31,4±2,71	20,3±2,54	31,0±2,82	30,2±1,78
Каталаза, мкат/л	9,8±0,52	6,6±0,41	9,9±0,54	10,5±0,79
СОД, ОЕ/мг белка эритроцитов	32,6±1,86	28,7±1,12*	39,2±1,31*	36,0±1,62*
Глютатионпероксидаза, мкмоль/л.с	7,5±0,32	4,9±0,23*	8,9±0,38*	7,8±1,61
Глютатион восстановленный, мамоль/л	5,0±0,06	3,3±0,04*	6,4±0,07*	5,2±0,98

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Включение СПА способствует активации холинергических структур мозга, антиокислительного и противосвертывающего потенциалов, что способствует соперевживанию с раздражителем и торможению некротических процессов в зоне криотравмы. На меньшее повреждение указывает и незначительное повышение активности ферментов индикаторов криотравмы, данные о которых представлены в табл. 8.

Таблица 8

Изменение активности креатинкиназы и лактатдегидрогеназы в процессе лечения низкоэнергетическим лазерным излучением больных с отморожением (3), до лечения (2) и в конце лечения (4), контроль (1)

Показатели	1	2	3	4
Общая ЛДГ, Е/л	410,0±20,7	570,0±21,5*	490,0±14,7*	380,0±29,6
ЛДГ-1+ЛДГ-2, Е/л	240,0±14,1	290,0±16,2*	250,0±26,1	200,0±15,3
Креатинкиназа общая, Е/л	130,0±14,4	230,0±22,7*	190,0±25,2*	140,0±21,6
МВ-КК, Е/л	14,0±2,3	46,0±2,2*	38,0±5,4*	21,0±5,6

Примечание: * – достоверность различия с контролем <0,05

Как видно из табл. 8, применение низкоэнергетического лазерного излучения сопровождается торможением некротического процесса, проявляющегося меньшим выходом из разрушенных тканей ферментов-индикаторов криотравмы – лактатдегидрогеназы и креатинкиназы.

Заключение. Внутривенное введение смеси новокаина, гепарина, фибринолизина и раусе-дила тормозит развитие некротических процессов при отморожении. Применение низкоэнергетического лазерного излучения в реактивный период отморожения, сопровождается быстрее-шим излечением с торможением некротических процессов при отморожении.

Литература

1. Беляева Е.А., Хадарцева К.А., Паньшина М.В., Митюшкина О.А. Физиологическое значение различных колебаний и ритмов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5082.pdf> (дата обращения: 20.03.2015). DOI: 10.12737/10336.
2. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity – особый тип биомедицинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2013. № 1. С. 17–22.
3. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E., Filatova D.U. Chaotic approach in bio-medicine: individualized medical treatment // J. Biomedical Science and Engineering. 2013. V. 6, № 8. P. 847–853.
4. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза: Монография / Под ред. Еськова В.М., Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2005. 153 с.
5. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. Тыминского В.Г. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.
6. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.
7. Хадарцев А.А. Фрактальность природы и гармония в саногенезе // Клиническая медицина и фармакология. 2015. № 3(3). С. 2–10.
8. Лучаков Ю.И., Шабанов П.Д., Несмеянов А.А., Хадарцев А.А. Влияние соотношения размеров ядра и оболочки на тепловой гомеостазис некоторых животных // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 2-20. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4785.pdf> (дата обращения: 30.04.2014). DOI: 10.12737/3862.
9. Хапкина А.В. Системный анализ механизмов адаптации при криотравме: дисс. к.б.н. Тула, 2002.
10. Морозов В.Н., Драгомрай В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Хапкина А.В., Морозова В.И., Гусак Ю.К. Фитоэкдистероиды (естественные синтоксины), как модуляторы, адаптивных программ организма при действии раздражителей внешней и внутренней среды: Монография. Тула: Издательство Тульского государственного университета, 2006. 54 с.
11. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Хапкина А.В. Диагностика адаптивных процессов у лиц, подверженных длительному холодовому воздействию // Клиническая лабораторная диагностика. 2001. № 11. С. 45–46.
12. Белевитин А.Б., Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Еськов В.М., Зилов В.Г., Карасева Ю.В., Кидалов В.Н., Купеев В.Г., Лобзин Ю.В., Макеев Б.Л., Морозов В.Н., Морозова В.И., Несмеянов А.А., Никитин А.Э., Панов П.Б., Потоцкий В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А., Хапкина А.В., Хижняк Е.П., Цыган В.Н., Четкин А.В. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Тула, 2009. Т. 1. 256 с.
13. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Хапкина А.В. Роль синтоксических и кататоксических программ адаптации в патогенезе местной холодовой травмы (отморожении) // Вестник новых медицинских технологий. 2001. Т. 8, № 1. С. 27–30.
14. Брагинский М.Я., Вечканов И.Н., Глушук А.А., Еськов В.М., Еськов В.В., Меркулова Н.Н., Мишина Е.А., Пашнин А.С., Полухин В.В., Степанова Д.И., Филатова О.Е., Филатов М.А., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А., Хисамова А.В., Шипилова Т.Н., Чантурия С.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VIII. Общая теория систем в клинической кибернетике / Под ред. В.М. Еськова, А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Офорт», 2009. 198 с.

15. Леонов Б.И., Потоцкий В.В., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хрупачев А.Г., Нифонтова О.Л., Полухин В.В., Попов Ю.М., Хадарцева К.А., Балтиков А.Р., Вечканов И.Н., Гацко Ю.С., Грачев Р.В., Дерпак В.Ю., Долгушин А.Е., Каменев Л.И., Корчина И.В., Кострубина В.А., Кошевой О.А., Курзина С.Ю. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Тула-Белгород, 2010. Том II.
16. Абрамова О.Н., Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Морозов В.Н., Хадарцева К.А. Психонейроиммунологические особенности процессов адаптации у больных с поздним гестозом // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 2. С. 75–78.
17. Хадарцев А.А., Фудин Н.А., Москвин С.В. Электролазерная миостимуляция и лазерофорез биологически активных веществ в сорте // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93, №2. С. 59–67.
18. Хадарцев А.А. Влияние низкоинтенсивного излучения на клеточные факторы крови (краткий обзор литературы) // Сборник статей «Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области». Часть 2. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. С. 4–15.
19. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерный свет – можно ли им навредить? (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. № 3. С. 265–283.
20. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Возможные способы и пути повышения эффективности лазерофореза (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4. Публикация 8-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf> (дата обращения: 13.12.2016). DOI: 10.12737/23519.
21. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.-Тверь: Издательство «Триада», 2016. 168 с.

References

1. Belyaeva EA, Khadartseva KA, Pan'shina MV, Mityushkina OA. Fiziologicheskoe znachenie razlichnykh kolebaniy i ritmov (obzor literatury) [The physiological significance of the different vibrations and rhythms (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 20];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5082.pdf>. DOI: 10.12737/10336.
2. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyi tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh system [Complexity - a special type of biomeditsinskikh and social systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:17-22. Russian.
3. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE, Filatova DU. Chaotic approach in biomedicine: individualized medical treatment. J. Biomedical Science and Engineering. 2013;6(8):847-53.
4. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Ch. VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza [System analysis, management and information processing in biology and medicine]: Monografiya. Pod red. Es'kova VM, Khadartseva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2005. Russian.
5. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Biomedical Theory and Practice]: Monografiya. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.
6. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM, Morozov VN, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupeev VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' IV. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente): Monografiya. Pod red. Khadartseva AA i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.
7. Khadartsev AA. Fraktal'nost' prirody i garmoniya v sanogeneze [Fractal nature and harmony in sanogenesis]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2015;3(3):2-10. Russian.
8. Luchakov YI, Shabanov PD, Nesmeyanov AA, Khadartsev AA. Vliyanie sootnosheniya razmerov yadra i obolochki na teplovoy gomeostazis nekotorykh zhivotnykh [Effect sizes and the ratio of core to shell thermal homeostasis of some animals]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Apr 30];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4785.pdf>. DOI: 10.12737/3862.
9. Khapkina AV. Sistemnyy analiz mekhanizmov adaptatsii pri kriotravme [System analysis in trauma adaptation mechanisms] [dissertation]. Tula (Tula region); 2002. Russian.
10. Morozov VN, Dragomray VN, Khadartsev AA, Karaseva YV, Khapkina AV, Morozova VI, Gusak YK. Fitoekdisteroidy (estestvennye sintoksiny), kak modulyatory, adaptivnykh programm organizma pri deystvii razdrzhitel'nykh veshchestv i vnutrenney sredy [Phytoecdysteroids (natural sintoksiny) as modulators of

adaptive programs of the organism under the influence of stimuli external and internal environment]: Monografiya. Tula: Izdatel'stvo Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta; 2006. Russian.

11. Morozov VN, Khadartsev AA, Karaseva YV, Morozova VI, Khapkina AV. Diagnostika adaptivnykh protsessov u lits, podverzhennykh dlitel'nomu kholodovomu vozdeystviyu [Diagnosis of adaptive processes in individuals exposed to prolonged cold exposure]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2001;11:45-6. Russian.

12. Belevitin AB, Gusak YK, Darmogray VN, Es'kov VM, Zilov VG, Karaseva YV, Kidalov VN, Kuppeev VG, Lobzin YV, Makeev BL, Morozov VN, Morozova VI, Nesmeyanov AA, Nikitin AE, Panov PB, Pototskiy VV, Filatova OE, Khadartsev AA, Khadartseva KA, Khapkina AV, Khizhnyak EP, Tsygan VN, Chetkin AV. Diversifikatsiya rezultatov nauchnykh otkrytiy v meditsine i biologii. [Diversification of the results of scientific discoveries in medicine and biology]Tula; 2009. T. 1. Russian.

13. Morozov VN, Khadartsev AA, Khapkina AV. Rol' sintoksicheskikh i katatoksicheskikh programm adaptatsii v patogeneze mestnoy kholodovoy travmy (otmorozhenii) [Role sintoksicheskikh katatoksicheskikh and adaptation programs in the pathogenesis of local cold injury (frostbite)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2001;8(1):27-30. Russian.

14. Braginskiy MY, Vechkanov IN, Glushchuk AA, Es'kov VM, Es'kov VV, Merkulova NN, Mishina EA, Pashnin AS, Polukhin VV, Stepanova DI, Filatova OE, Filatov MA, Khadartsev AA, Khadartseva KA, Khisamova A.V., Shipilova T.N., Chanturiya S.M. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' VIII. Obshchaya teoriya sistem v klinicheskoy kibernetike [General Systems Theory in Clinical cybernetics]. Pod red. Es'kova VM, Khadartseva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2009. Russian.

15. Leonov BI, Pototskiy VV, Filatova OE, Fudin NA, Khrupachev AG, Nifontova OL, Polukhin VV, Popov YM, Khadartseva KA, Baltikov AR, Vechkanov IN, Gatsko YS, Grachev RV, Derpak VY, Dolgushin AE, Kamenev LI, Korchina IV, Kostubina VA, Koshevoy OA, Kurzina SYu. Diversifikatsiya rezultatov nauchnykh otkrytiy v meditsine i biologii [Diversification of the results of scientific discoveries in medicine and biology]. Tula-Belgorod; 2010. Tom II. Russian.

16. Abramova ON, Gusak YK, Darmogray VN, Karaseva YV, Morozova VI, Morozov VN., Khadartseva KA. Psikhoneyroimmunologicheskie osobennosti protsessov adaptatsii u bol'nykh s pozdnim gestozom [especially the adaptation process in patients with late preeclampsia]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2007;14(2):75-8. Russian.

17. Khadartsev AA, Fudin NA, Moskvina SV. Elektrolazernaya miostimulyatsiya i lazeroforez biologicheskii aktivnykh veshchestv v sorte [Electrolaser myostimulation and laser phoresis of biologically active substances in the grade]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2016;93(2):59-67. Russian.

18. Khadartsev AA. Vliyanie nizkointensivnogo izlucheniya na kletochnye faktory krovi (krat-kiy obzor literatury). Sbornik statey «Perspektivy vuzovskoy nauki: k 25-letiyu vuzovskogo meditsinskogo obrazovaniya i nauki Tul'skoy oblasti» [Effect of low-intensity radiation on cellular blood factors (fold-lish literature review)]. Chast' 2. Tula: Izd-vo TulGU; 2016. Russian.

19. Moskvina SV, Khadartsev AA. Lazernyy svet – možno li im navredit'? (obzor literatury) [Laser light - whether they can do much harm? (literature review)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;3:265-83. Russian.

20. Moskvina SV, Khadartsev AA. Vozmozhnye sposoby i puti povysheniya effektivnosti laze-roforeza (obzor literatury) [Possible ways and means of increasing the efficiency of lasers, roforeza (review)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Dec 13];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf>. DOI: 10.12737/23519.

21. Moskvina SV, Khadartsev AA. KVCh-lazernaya terapiya [EHF-therapy laser]. M.-Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хапкина А.В., Карасева Ю.В., Киреев С.С., Светлова С.Ю., Дронова Е.В. Холодовая травма // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-14. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-14.pdf> (дата обращения: 28.02.2017). DOI: 10.12737/25081.

**УЗ-НАВИГАЦИЯ ПРИ КАТЕТЕРИЗАЦИИ ВНУТРЕННЕЙ ЯРЕМНОЙ ВЕНЫ,
В ПРАКТИКЕ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РЕАНИМАЦИИ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

А.В. НИКИФОРОВ^{*,**}, А.В. НАУМОВ^{**}, А.Р. ТОКАРЕВ^{*,**}, Н.В. ШЕЛУХИНА^{**},
Д.В. ХАРИТОНОВ^{**}, В.Н. ЧУРСИНА^{*}

^{*} ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300012, Россия

^{**} ГУЗ «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина»,
ул. Первомайская, 13, Тула, 300035, Россия

Аннотация. Простым и эффективным способом снижения количества осложнений при установке катетера во внутреннюю яремную вену у детей, является ультразвуковая навигация, позволяющая в реальном времени контролировать процесс катетеризации. В исследовании описаны этапы внедрения УЗ-навигации в практику многопрофильного отделения реанимации для детей, дана сравнительная характеристика метода с использованием УЗ-навигации и «слепого» метода постановки центрального венозного катетера. Внедрение в повседневную практику УЗ-навигации, при обеспечении центрального венозного доступа у пациентов многопрофильных отделений реанимации для детей, является ощутимой помощью в работе врача реаниматолога, основная задача которого является стабилизация состояния ребенка, что не может быть осуществлено без своевременного, безопасного и надежного венозного доступа, коим зачастую является центральная вена. Также немаловажным аспектом данного метода является существенное снижение ятрогенных осложнений, и возможность менее опытному доктору повысить результативность, и набрать необходимый опыт, сократив до минимума побочную ятрогению. Коллективы реанимационных отделений обладают психологией высокой профессиональной готовности к освоению и внедрению данного метода в повседневную клиническую практику.

Ключевые слова: УЗ-навигация, катеризация центральных вен, реаниматология, педиатрия.

**US-NAVIGATION DURING CATHETERIZATION OF INTERNAL JUGULAR VEIN
IN PRACTICE MULTIPROFILE REANIMATION FOR CHILDREN**

A.V. NIKIFOROV^{*,**}, A.V. NAUMOV^{**}, A.R. TOKAREV^{*,**}, N.V. SHELUKHINA^{**},
D.V. KHARITONOV^{**}, V.N. TCHURSINA^{*}

^{*} Tula State University, Medical Institute, Str. Boldin, d. 128, Tula, 300012, Russia

^{**} Tula City Vanykin Hospital of ambulance, ul. Pervomayskaya, 13, Tula, 300035, Russia

Abstract. Ultrasonic navigation (USN) is simple and effective way of reducing the complications during the installation of the catheter into the internal jugular vein in children. It allows in real-time to control the catheterization process. The study describes the stages of the implementation of KM navigation into practice multidisciplinary intensive care department for children, gives the comparative characteristic of the method of using USN and "blind" method of setting a central venous catheter. The introduction into the everyday practice of USN is an appreciable help for the reanimatologists, whose main task is to stabilize the state of the child, this can be done only with timely, safe and reliable access to vein, which is often the central vein.

Key words: ultrasound navigation, central venous catheterization, reanimatology, pediatrics.

Введение: Все больше публикуется данных по применению информационных технологий в медицине, а также информационному сопровождению инвазивных манипуляций [12, 16-18]. Ультразвуковой (УЗ) метод исследования прочно вошел в повседневную клиническую практику ряда специалистов [8], работа которых становится невозможна без этого метода диагностики. В практике врача анестезиолога-реаниматолога применяются в качестве гемодинамического мониторинга УЗ-аппараты, гемодинамические мониторы [3, 14, 16], а также УЗ-навигация при пункции центральных вен.

Пункции и катетеризации периферических и центральных вен (ЦВ) относятся к числу наиболее распространенных манипуляций в практической медицине. За один год в мире устанавливается свыше 500 миллионов периферических и более 15 миллионов центральных венозных катетеров [13]. Однако проблема венозного доступа для многопрофильного отделения детской реанимации по-прежнему является одной из самых актуальных. Причиной этому служит возрастные, гендерные [4], и анатомические особенности пациентов, тяжесть исходного состояния больных, осложняющая обеспечение адекватного венозного доступа (тяжелые гиповолемии, интоксикации, септические состояния, коагулопатии, трав-

мы). Значимым в этой ситуации является существенное ограничение во времени, отводящемся для принятия решения и выполнения манипуляции. Неотложные состояния не терпят промедления, особенно в педиатрии. В то же время многое зависит и от опыта врача. Так, граница, после которой у специалиста появляется некоторый опыт, снижающий количество осложнений, обозначена еще в 1986 г. на цифре 50: частота осложнений у врача, выполнившего свыше 50 катетеризаций, примерно в два раза ниже, чем у его коллег с меньшим опытом [2, 4, 24].

Наиболее безопасным и надежным в педиатрической практике считается катетеризация *внутренней яремной вены* (ВЯВ) [19].

Преимущества:

- низкий риск развития пневмоторакса;
- ВЯВ является наиболее поверхностно расположенной ЦВ по сравнению с *подключичной веной* (ПВ) и даже *бедренной веной* БВ (с глубиной расположения от 4 до 11 мм);
- у детей раннего возраста диаметр ВЯВ, как правило, в 1,5 раза больше диаметра бедренной вены;
- Внутренняя полая вена анатомически является продолжением ВЯВ справа, что способствует установки центрального венозного катетера в оптимальную позицию с расположением конца катетера в полости верхней полой вены над правым предсердием;
- Гигиенический и визуальный комфорт.

Недостатки:

- Риск пункции сонной артерии;
- Повреждение звездчатого узла иглой, и/или гематомой с развитием синдрома Горнера, который проявляется псевдоптозом, миозом, энофтальмом и ангидрозом на стороне поражения [1];

Однако анатомические особенности расположения ВЯВ значительно осложняют ее катетеризацию «слепым методом».

Варианты расположения у детей старшего возраста, и взрослых (рис. 1):

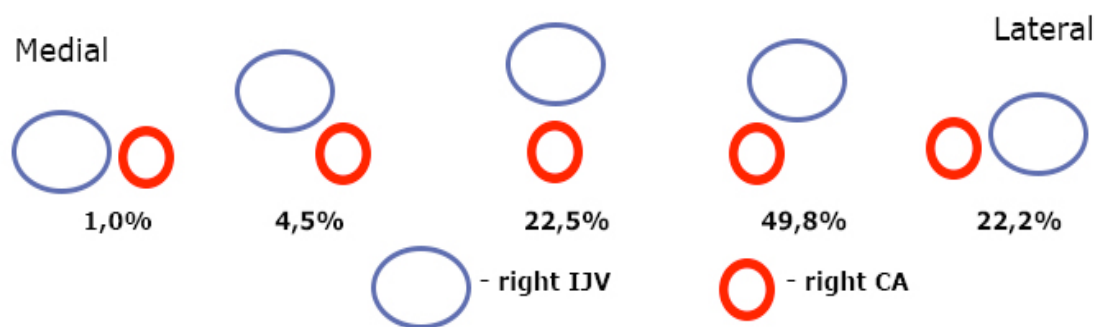


Рис. 1. Варианты расположения ВЯВ у детей старшего возраста, и взрослых (*IJV–ВЯВ, CA– сонная артерия) [1]

У детей младшего возраста (рис. 2):



Рис. 2. Варианты расположения ВЯВ у детей младшего возраста [1]

У детей младшего возраста:

- ВЯВ расположена поверхностнее и латеральнее *общей сонной артерии* (ОСА) (66,1%);

- ВЯВ расположена над ОСА (17,8%);
- ВЯВ расположена глубже и медиальнее ОСА (8,5%);
- ВЯВ расположена под ОСА (2,6%);
- ВЯВ расположена на одном уровне с ОСА (5%) [11].

Министерство здравоохранения США опубликовало рекомендации по методам снижения числа медицинских ошибок. Среди них имелось указание на обязательное использование УЗ-контроля при установке *центрального венозного катетера* (ЦВК) [9, 10].

В частности, простым и эффективным способом снижения количества осложнений при установке катетера в ВЯВ у детей, является УЗ-навигация, позволяющая в реальном времени контролировать процесс катетеризации [19, 20, 23, 26, 27], увеличивающая скорость манипуляции, что снижает продолжительность действия стресса от манипуляции, улучшая исходы у детей находящихся в критическом состоянии [6]. Еще одним аргументом для внедрения данной методики послужила работа, суть которой в сравнении двух рандомизированных групп пациентов, где катетеризация ЦВ выполнялась на основании анатомических ориентиров и с применением УЗ-визуализации. Было выявлено, что использование УЗ-контроля повысило процент успешных манипуляций [22]. Так же *W.M. Hilty* и соавт. обнаружили уменьшение количества попыток и процента осложнений при выполнении катетеризаций с использованием УЗ-навигации, что, вероятно, объясняется меньшим количеством попыток пункции [21, 25].

Цель исследования – изучить эффективность использования УЗ-контроля при установке ЦВК в практике в практике многопрофильного отделения реанимации для детей.

Задачи исследования:

1. Провести анализ опыта использования уз-контроля при установке ЦВК.
2. Оценить количество осложнений.
3. Описать преимущество метода визуализации над методом «вслепую».

Материалы и методы исследования. Наблюдались 2 группы детей проходивших лечение в отделении реанимации ГУЗ «ТГКБСМ им. Д.Я. Ваныкина» с 2011 по 2016 годы, которым проводилась катетеризация ЦВ.

1 группа: 198 больных за период с 2011 по 2013 годы. Возраст от 8 суток до 14 лет. Вес пациентов от 900 грамм до 72 кг. Проводилась методика «вслепую» катетеризация по Сельдингеру

2 группа: Количество детей 82. Возрастной интервал от 12 суток до 14 лет. Весовой интервал от 1 кг до 32 кг. Катетеризация проводилась УЗ-аппаратом *Sonosite m-turbo*. Внедрение методики УЗ-навигации при катетеризации ЦВ в отделении началось с 2013 года, по началу в единичных случаях, в качестве отработки методики, и как помощь при тяжелых случаях катетеризации ЦВ. Рутинное использование данного метода ведется с 2015 года. Применяли статическую и динамическую методики наведения. На данный момент мы имеем следующие результаты (данные за 2015-2016 г).

Статический способ: контрольное УЗИ с визуализацией интересующих сосудов выполнялось непосредственно перед пункцией ЦВ, разметка на коже наносилась до стерилизации операционного поля (рис. 3).

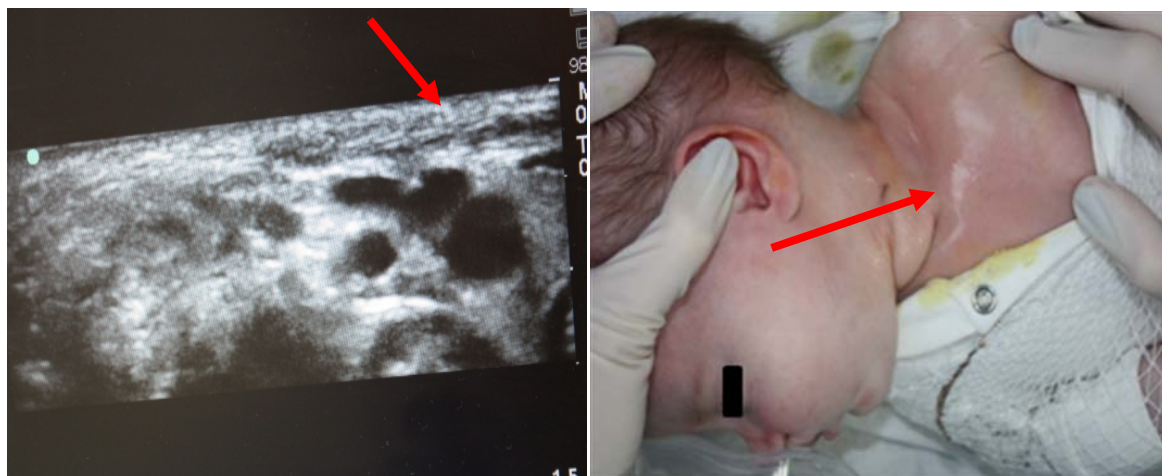


Рис. 3. Статический способ УЗ-навигации при катетеризации ВЯВ.(курсором указано направление иглы)

Динамический способ отличается от статического тем, что на операционное поле устанавливается стерильный датчик, пункция сосуда осуществляется под ультразвуковым наведением в режиме реального времени. У всех детей проводилась соответствующая тяжести состояния и возраста общая анестезия (рис. 4, 5).

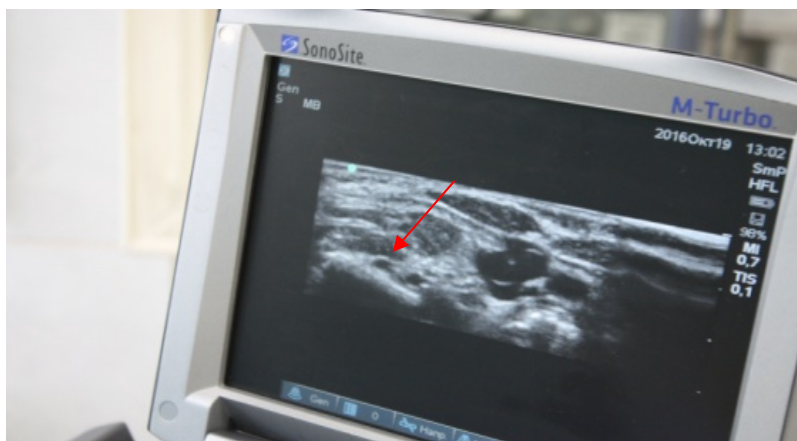


Рис. 4. Динамический способ: Монитор *Sonosite m-turbo*. Курсором указана белая точка – УЗ-картина иглы в вене



Рис.5. Вид операционного поля. Датчик над ВЯВ, ВЯВ пунктирована, аспирационная проба положительна, в шприце кровь

Результаты и их обсуждение.

1 группа (методика «в слепую»).

Количество попыток катетеризации ЦВ: С 1 попытки – 30%, от 2 до 3 попыток – 60%. Более 3 попыток – 10%.

Осложнения:

– непреднамеренная пункция прилегающей артерии на стороне катетеризации ЦВ (28%). При катетеризации ПВ – 23% (от всех данных манипуляций). При катетеризации ЯВ – 36%. При катетеризации БВ – 40% (очень малое количество катетеризаций).

– трудности при введении проводника в ЦВ – 43% (сюда же входят трудности проведения непосредственно катетера, что составило сравнительно небольшое количества – 2% катетеризаций). При катетеризации ПВ – 45%. При катетеризации ЯВ – 21%. При катетеризации БВ – 0% (очень малое количество катетеризаций).

– некорректная позиция ЦВК (случалась только при катетеризации ПВ) – 20%. При катетеризации ПВ попадание ЦВК во внутреннюю ЯВ на стороне катетеризации – 90% (из всех некорректных позиций) При катетеризации ПВ попадание ЦВК в противоположную ПВ – 10%

– пневмоторакс – 9%, при катетеризации ПВ – 80% (из числа всех пневмотораксов), при катетеризации ЯВ – 20%

2 группа: (метод УЗ-навигации):

Количество попыток катетеризации ЦВ: С 1 попытки – 70%, от 2 до 3 попыток – 30%, более 3 попыток – 2%.

Осложнения:

– непреднамеренная пункция общей сонной артерии на стороне катетеризации ЦВ (5%), при катетеризации ПВ – 20% (от всех данных манипуляций)

– трудности при введении проводника в ЦВ – 25%, при катетеризации ПВ – 38%, при катетеризации ЯВ – 18%;

– некорректная позиция ЦВК (случалась только при катетеризации ПВ) – 5%, при катетеризации ПВ попадание ЦВК во внутреннюю ЯВ на стороне катетеризации.

– пневмоторакс – 3%, причем данный вид осложнений встречался только при катетеризации ПВ.

Короткая шея и выраженная подкожно-жировая клетчатка в детском возрасте, ухудшают анатомические ориентиры для рутинной катетеризации вслепую. Поэтому процент катетеризаций ВЯВ в нашем отделении до 2015 года составлял не более 20% от общего числа ЦВК, и использовался в основном как резервный метод после неудачных попыток катетеризировать ПВ.

Возможность использования высокотехнологичного оборудования позволило нам изменить подход к катетеризации ЦВ у детей. Удалось снизить количество ятрогенных осложнений данной манипуляции.

Ввиду преобладания психологии высокой профессиональной готовности, самоуверенности у врачей анестезиологов-реаниматологов [7], сразу же после освоения техники и принятия врачами отделения преимуществ метода УЗ-контроля при установке ЦВК, увеличилась доля катетеризаций внутренней ЯВ до 70% от общего числа катетеризаций.

Заключение. Таким образом, внедрение в повседневную практику УЗ-навигации с целью обеспечения центрального венозного доступа у пациентов многопрофильных отделений реанимации для детей, является значимой манипуляцией в работе врача реаниматолога, основная задача которого – стабилизация состояния ребенка, что не может быть осуществлено без своевременного, безопасного и надежного венозного доступа. Немаловажным аспектом данного метода является как существенное снижение ятрогенных осложнений, так и возможность менее опытному доктору повысить результативность, а как следствие, накопить необходимый опыт, сократив до минимума побочную ятрогению. Коллективы реанимационных отделений обладают психологией высокой профессиональной готовности к освоению и внедрению данного метода в повседневную клиническую практику.

Литература

1. Быков М.В. Ультразвуковые исследования в обеспечении инфузионной терапии в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Тверь: Триада, 2011.
2. Галтьери И., Дeppe И., Сиперли М., Томсон Д. Катетеризация подключичной вены: ультразвуковой контроль позволяет менее опытным врачам добиться лучших результатов // Вестник интенсивной терапии. 2006. № 4. С. 24–30.
3. Гладких П.Г., Токарев А.Р., Филонов К.П., Митюшкина О.А. Реабилитационно-оздоровительные технологии в публикациях тульской научной школы (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf> (дата обращения: 26.09.2016).
4. Кровообращение и анестезия. Оценка и коррекция системной гемодинамики во время операции и анестезии / Под ред. Лебединского К.М. СПб.: Человек, 2012. 1076 с.
5. Киреев С.С., Токарев А.Р., Малыченко Т.В. Гендерно-климатические особенности обращаемости населения за медицинской помощью по поводу артериальной гипертензии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. № 1. Публикация 7-11. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4843.pdf> (дата обращения: 19.09.2014). DOI: 10.12737/5732.
6. Киреев С.С. Боль и стресс у новорожденных // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 4. С. 328–342
7. Киреев С.С. Психология и профессиональная мотивация врача – неонатолога // Неонатология, хірургія та перинатальна медицина. 2014. Т. 4, № 3 (13). С. 164–165
8. Медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве: монография / Хадарцев А.А. [и др.] / под ред. Хадарцевой К.А. Европейская акад. естественных наук – Тула: Тульский полиграфист, 2013. 221 с.
9. Нобль В.Е., Нельсон Б., Сутинго А.Н. УЗИ при неотложных и критических состояниях: пер. с англ. М.: Мед. лит, 2009. 240 с.
10. Послеоперационные инфекционные осложнения / Под ред. Дмитриевой Н.В., Петуховой И.Н. М.: Практическая медицина, 2013. 424 с.
11. Рыков М.Ю., Кириллова О.А., Поляков В.Г. Роль лучевых методов диагностики в обеспечении венозного доступа // Онкопедиатрия, 2015. Т.2, №1. С. 7–15.
12. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI / Под ред. Еськова В.М., Хадарцева А.А. Самара: Офорт, 2005. 153 с.

13. Сухоруков В.П., Бердикян А.С., Эпштейн С.Л. Пункция и катетеризация вен. СПб.: ООО «Санкт-Петербургское медицинское издательство», 2001. 56 с.
14. Токарев А.Р., Киреев С.С. Гипоксия при артериальной гипертензии (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 2. С. 233–239. DOI:10.12737/20452.
15. Токарев А.Р., Федоров С.С., Токарева С.В., Наумов А.В., Харитонов Д.В. Возможности современных отечественных интерактивных аппаратно-программных медицинских комплексов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 4 С. 316–327. DOI:10.12737/23881.
16. Федоров С. С., Могильников С. В., Федоров С. Ю., Антонов А.А. Изменения системной гемодинамики у больных артериальной гипертензией под воздействием ксенон-кислородной смеси // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №2. С. 266–269.
17. Хадарцев А.А., Зилов В.Г., Фудин Н.А. Избранные технологии диагностики. Тула: ООО РИФ «ИНФРА», 2008. 296 с.
18. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Хромушин В.А., Гонтарев С.Н., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. 272 с.
19. Dimitrios K., Labropoulos N. Real-time ultrasound-guided catheterization of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients // Crit. Care. 2006. Vol. 10. P. 3–8.
20. Frantz J. Ultrasound guidance for central venous catheter placement // Hosp. Physician. 2006. Vol. 6. P. 23–31.
21. Hilty W.M., Hudson P.A., Levitt M.A. Real-time ultrasound-guided femoral vein catheterization during cardiopulmonary resuscitation // Ann Emerg Med. 1997. Vol. 3. P. 331.
22. Milling T.J., Rose J., Briggs W.M. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation // Critical Care Medicine. 2005. Vol. 33 P. 1764.
23. Susan T. Verghese, Willis McGill. Ultrasound-guided internal jugular venous cannulation in infants // Anesthesiology. 1991, T.1. P. 71–77.
24. Sznajder J.L., Zveibil F.R., Bitterman H. Central vein catheterization: failure and complication rates by three percutaneous approaches // Arch Intern Med. 1986. P. 259–261.
25. Walder B., Pttet D. Prevention of bloodstream infections with central venous catheters treated with anti-infective agents depends on catheter type and insertion time: evidence from a meta-analysis // Infect Control Hosp Epidemiol. 2002. Vol. 23. P. 748–756.
26. Wei Xin Chuan, Wei Wei. A randomized-controlled study of ultrasound prelocation vs anatomical landmark-guided cannulation of the internal jugular vein in infants and children // Pediatric Anesthesia. 2005. Vol. 15. P. 733–738.
27. William R. Fry, Gary C. Clagget. Ultrasound-guided central venous access // Arch. Surg. 1999. Vol. 134. P. 738–741.

References

1. Bykov MV. Ul'trazvukovye issledovaniya v obespechenii infuzionnoy terapii v otdeleniyakh reanimatsii i intensivnoy terapii [Ultrasound studies to provide infusion therapy in the intensive care unit]. Tver': Triada; 2011. Russian.
2. Galt'eri I, Deppe I, Siperli M, Tomson D. Kateterizatsiya podklyuchichnoy veny: ul'trazvukovoy kontrol' pozvolyaet menee opytnym vracham dobit'sya luchshikh rezul'tatov [Subclavian vein catheterization: ultrasonic testing allows less experienced physicians to achieve better results]. Vestnik intensivnoy terapii. 2006;4:24-30. Russian.
3. Gladkikh PG, Tokarev AR, Filonov KP, Mityushkina OA. Reabilitatsionno-ozdorovitel'nye tekhnologii v publikatsiyakh tul'skoy nauchnoy shkoly (obzor literatury) [Rehabilitation and wellness technology in publications Tula Scientific School (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2016 [cited 2016 Sep 26];3 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/8-4.pdf>.
4. Krovoobrashchenie i anesteziya. Otsenka i korrektsiya sistemnoy gemodinamiki vo vremya operatsii i anestezii [Circulation and anesthesia. Evaluation and correction of systemic hemodynamics during surgery and anesthesia]. Pod red. Lebedinskogo KM. Sankt-Peterburg: Chelovek; 2012. Russian.
5. Kireev SS, Tokarev AR, Malychenko TV. Genderno-klimaticheskie osobennosti obrashchaemosti naseleniya za meditsinskoy pomoshch'yu po povodu arterial'noy gipertenzii [Gender-climatic features of the negotiability of the population for medical care for hypertension]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Sep 19];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4843.pdf>.
6. Kireev SS. Bol' i stress u novorozhdennykh [Pain and stress in newborns]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(4):328-42. Russian.

7. Kireev SS. Psikhologiya i professional'naya motivatsiya vracha – neonatologa [Psychology and motivation professional doctor - Neonatologist]. Neonatologiya, khirurgiya ta perinatal'na meditsina. 2014;4(3):164-5. Russian.
8. Khadartsev AA, et al. Mediko-biologicheskie aspekty reabilitatsionno-vosstanovitel'nykh tekhnologiy v akusherstve [Medical and biological aspects of rehabilitation and recovery technologies in obstetrics] : monografiya. pod red. Khadartsevoy KA. Evropeyskaya akad. estestvennykh nauk – Tula: Tul'skiy poligrafist; 2013. Russian.
9. Nobl' VE, Nel'son B, Sutingko AN. UZI pri neotlozhnykh i kriticheskikh sostoyaniyakh [Ultrasound in emergency and critical conditions]: per. s angl. Moscow: Med. Lit; 2009. Russian.
10. Posleoperatsionnye infektsionnye oslozhneniya [Postoperative Infectious Complications]. Pod red. Dmitrievoy NV, Petukhovoy IN. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2013. Russian.
11. Rykov MY, Kirillova OA, Polyakov VG. Rol' luchevykh metodov diagnostiki v obespechenii venoznogo dostupa [Role of radial diagnostic methods to ensure venous access]. Onkopediatriya, 2015;2(1):7-15. Russian.
12. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Ch. 4. Pod red. Es'kova VM, Khadartseva AA. Samara: Ofort; 2005. Russian.
13. Sukhorukov VP, Berdikian AS, Epshteyn SL. Punktsiya i kateterizatsiya ven [Puncture and catheterization of veins]. Sankt-Peterburg: OOO «Sankt-Peterburgskoe meditsinskoe izdatel'stvo»; 2001. Russian.
14. Tokarev AR, Kireev SS. Gipoksiya pri arterial'noy gipertenzii (kratkiy obzor literatury) [Hypoxia in hypertension (brief review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):233-39. Russian.
15. Tokarev AR, Fedorov SS, Tokareva SV, Naumov AV, Kharitonov DV. Vozmozhnosti sovremennykh otechestvennykh interaktivnykh apparatno-programmnykh meditsinskikh kompleksov (obzor literatury) [The possibilities of modern domestic interactive hardware and software medical complexes (a literature review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy 2016;23(4):316-27. Russian.
16. Fedorov SS, Mogil'nikov SV, Fedorov SY, Antonov AA. Izmeneniya sistemnoy gemodinamiki u bol'nykh arterial'noy gipertenziey pod vozdeystviem ksenon-kislorodnoy smesi [Changes in systemic hemodynamics in patients with arterial hypertension under the influence of xenon-oxygen mixture]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;2:266-9. Russian.
17. Khadartsev AA, Zilov VG, Fudin NA. Izbrannye tekhnologii diagnostiki [Selected diagnostic technology]. Tula: OOO RIF «INFRA»; 2008. Russian.
18. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Khromushin VA, Gontarev SN, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. Informatsionnye tekhnologii v meditsine [Information technologies in medicine]. Pod red. Khadartseva AA. Tula: Izd-vo TulGU; 2006. Russian.
19. Dimitrios K, Labropoulos N. Real-time ultrasound-guided catheterization of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. Crit. Care. 2006;10:3-8.
20. Frantz J. Gibs. Ultrasound guidance for central venous catheter placement. Hosp. Physician. 2006;6:23-31.
21. Hilty WM, Hudson PA, Levitt MA. Real-time ultrasound-guided femoral vein catheterization during cardiopulmonary resuscitation. Ann Emerg Med. 1997;3:331.
22. Milling TJ, Rose J, Briggs WM. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation. CriticalCareMedicine. 2005;33:1764.
23. Susan T. Verghese, Willis McGill. Ultrasound-guided internal jugular venous cannulation in infants. Anesthesiology. 91;1:71-7.
24. Sznajder JL, Zveibil FR, Bitterman H. Central vein catheterization: failure and complication rates by three percutaneous approaches. Arch Intern Med. 1986;259-61.
25. Walder B., Pttet D. Prevention of bloodstream infections with central venous catheters treated with anti-infective agents depends on catheter type and insertion time: evidence from a meta-analysis. Infect Control HospEpidemiol. 2002;23:748-56.
26. Wei Xin Chuan, Wei Wei. A randomized-controlled study of ultrasound prelocation vs anatomical landmark-guided cannulation of the internal jugular vein in infants and children. Pediatric Anesthesia. 2005;15:733-8.
27. William R. Fry, Gary C. Clagget. Ultrasound-guided central venous access. Arch. Surg. 1999;134:738-41.

Библиографическая ссылка:

Никифоров А.В., Наумов А.В., Токарев А.П., Шелухина Н.В., Харитонов Д.В., Чурсина В.Н. УЗ-навигация при катетеризации внутренней яремной вены, в практике многопрофильного отделения реанимации для детей // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-15. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-15.pdf> (дата обращения: 01.03.2017). DOI: 10.12737/25082.

УДК: 616-002.78

**КУПИРОВАНИЕ ПОДАГРИЧЕСКОГО КРИЗА ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ
(случай из практики)**

Е.А. БЕЛЯЕВА, О.С. АВДЕЕВА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300012, Россия*

**RELIEF OF ARTHRITIC CRISES IN THE METABOLIC SYNDROME
(case study)**

E.A. BELYAEVA, O.S. AVDEEVA

Tula State University, Medical University, Str. Boldin, d. 128, Tula, 300012, Russia

Метаболический синдром (МС) объединяет симптоматику артериальной гипертензии, ожирения, подагры, сахарного диабета 2 типа. Его диагностика участилась в последние годы. МС протекает с преимущественной манифестацией одного из компонентов. Наблюдается особая тяжесть течения подагры, характеризующаяся полиартралгиями, ограничивающими трудоспособность. Купирование болевого синдрома при этом заключается в применении нестероидных противовоспалительных средств, анальгетиков, препаратов колхицинового ряда, внутрисуставного введения гиалуронатов, а также других способов введения лекарственных веществ в организм человека (лазерофорез, электрофорез, фонофорез, аппликационный способ и др.) [1-5, 7-12].

Хорошо изучено влияние токов малой амплитуды (до 3мА) на структуры головного мозга, которые обеспечивают активацию альфа-ритмов мозга (в диапазоне 8-12 Гц), увеличение концентрации серотонина, ацетилхолина, мет-энкефалина и β-эндорфинов. При этом возникает релаксация, снижается напряжение, стресс, нормализуется настроение, регулируется восприятие различных видов боли. Этому способствует хорошо изученное влияние *транскраниальной электростимуляции (ТЭС)*. Это неинвазивное электрическое воздействие на организм человека, избирательно активирующее защитные (антиноцицептивные) механизмы мозга в подкорковых структурах, работа которых осуществляется с участием эндорфинов и серотонина как нейротрансмиттеров и нейромодуляторов. Влияние ТЭС, как естественного синтоксина, сопровождается активацией включения *синтоксических программ адаптации (СПА)* и усилением антиоксидантных, противосвертывающих механизмов крови, что способствует коррекции механизмов адаптации и способствует антиноцицептивному эффекту [6].

Пациент X., 73 лет, наблюдался амбулаторно в НУЗ «Консультант плюс» с **диагнозом: Метаболический синдром (артериальная гипертензия 2 ст., сахарный диабет 2 типа, подагра, ожирение).**

Жалобы: на интенсивные боли в мелких суставах рук и ног, в позвоночнике, в правом коленном суставе, усиливающиеся при незначительных движениях, затрудняющие передвижение пациента и самообслуживание его.

Анамнез болезни. В течение 20 последних лет отмечаются периодически подъемы артериального давления до 200/120 мм рт. ст., принимал гипотензивные: эксфорж с эффектом снижения до 140/85 мм рт. ст. В течение всего времени имел избыточную массу тела – до 130 кг. Снижение массы тела путем ограничения количества потребляемой пищи приводило к снижению веса до 96 кг. При этом, как правило, наступало обострение подагры. Более 20 лет назад отмечена первая подагрическая атака с правого плюснефалангового сустава (отек, гиперемия, боль). Прием НПВС уменьшал боли. В последние годы удавалось предупреждать развитие подагрических кризов приемом Колхикума-дисперта в сочетании с нимесулидом. Однако периоды ремиссии сокращались, не превышая 2-3 недель. Тофусы на правой ушной раковине, локтях – сохранялись, периодически с выделением солей мочевой кислоты. В течение всех лет регистрировалось повышение мочевой кислоты в крови до 600-700 мкмоль/л. Повышение содержания глюкозы крови до 12,6 мкмоль/л.

Прием метформина (глюкофажа) по 1000 мг – 3 раза в день в сочетании с вилдаглиптином (галвусом) – 50 мг – не снижали глюкозу ниже 9,0-10,0 мкмоль/л, пока не было достигнуто снижение массы тела до 98-100 кг. На фоне снижения массы тела глюкоза установилась на уровне 6,4-6,5 мкмоль/л (иногда до 5,9 мкмоль/л) при приеме глюкофажа 1000 мг – 1 раз в сутки и 50 мг галвуса через день. Отмечались в течение нескольких лет явления диабетической полинейропатии (парестезии стоп, отеки голеней, трофические расстройства кожи). Параллельно со снижением веса исчезли отеки, уменьшились парестезии и кожные проявления нарушения трофики.

Артериальная гипертензия регулировалась приемом эксфоржа.

Объективные данные: рост – 173 см, вес – 100 кг, индекс массы тела – 33. Состояние удовлетворительное. Телосложение: гиперстеническое. Положение больного – активное. Кожные покровы и слизистые оболочки без особенностей. Периферические лимфоузлы не пальпируются. Костно-мышечная система – без видимых деформаций. Периферических отеков нет.

Status localis: Отечность области правого коленного сустава, баллотирование надколенника. Симптомы натяжения справа – положительные. Болезненность при пальпации левого грудинно-ключичного сочленения, в области 3-4 поясничных позвонков.

Органы дыхания. Форма грудной клетки: правильная. Частота дыхательных движений 16 в 1 мин., тип дыхания смешанный. Аускультация легких – везикулярное дыхание, хрипы не выслушиваются. **Органы кровообращения** – верхушечный толчок: в 5-м межреберье, пульс – 72 в 1 мин., аритмичный. АД на левом плече – 130/80 мм. рт. ст. Аускультация сердца: тоны приглушены, аритмичные. На ЭКГ – экстрасистолическая аритмия, атриовентрикулярная блокада 1 степени.

Патологии со стороны органов пищеварения, нервной системы – не выявляются.

При биохимическом исследовании: 10.01. 2017 г. – мочевая кислота – 486,07 мкмоль/л, СРБ – 133 мг/л (при норме менее 10,0). В контроле 17.01. 2017 г мочевая кислота 615,22 мкмоль/л. Глюкоза крови при ежедневном измерении от 6,4 до 8,0 мкмоль/л на фоне 1 таб. Глюкофажа (ежедневно) и 1 таб. Галву-са – через день.

Коагулограмма 10.01. 2017 г.: протромбин – 66,7% (при норме выше 70%), фибриноген 4,5 г/л (при норме до 4,0), АЧТВ – 37,3 сек (при норме до 36 сек). При контроле 17.01. 2017 г. – протромбин – 64%.

Лечение. Под местным обезболиванием проведена пункция правого коленного сустава, эвакуировано 40,0 мл жидкости, введен *дипроспан*.

На 2 дня назначены инъекции *дексалагина* 2 раза в день, поскольку инъекции *диклофенака* были не эффективны. Местно – *матарен-плюс* на суставы 3 раза в день. В течение 5 дней осуществлялась ТЭС аппаратом «Альфария». Начат прием *нимесила*, *колхикума-дисперт*, *флогэнзима*, через неделю боли в суставах исчезли, назначен прием *аллопуринола*. Еще через неделю жалоб нет, содержание мочевой кислоты упало до 295 мкмоль/л.

Особенность данного случая в быстром купировании подагрического криза, ранее затягивающегося на длительное время, на фоне сочетанной терапии.

Литература

1. Авдеева О.С., Беляева Е.А., Евланова Т.Н., Новикова О.П., Савенкова Н.А., Федорищев И.А., Борисова О.Н., Юнина Т.А. Оценка влияния фармакотерапии артрономом на клинические проявления остеоартроза коленных суставов // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 1. С. 103–105.
2. Авдеева О.С., Беляева Е.А., Хадарцев А.А., Федорищев И.А. Опыт применения локальной аппликационной терапии гиалуронатсодержащим гелем «Гиасульф» при суставном синдроме // Вестник новых медицинских технологий. 2008. № 4. С. 183–185.
3. Беляева Е.А. Актуальные вопросы восстановительной терапии при дегенеративных заболеваниях скелета и коморбидной патологии // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 1. С. 28–31.
4. Беляева Е.А. Остеопороз в клинической практик: от своевременного диагноза к рациональной терапии // Consilium Medicum. 2009. Т. 11, № 2. С. 88–94
5. Беляева Е.А., Купеев В.Г., Хадарцев А.А. Новая технология безопасной анальгетической терапии при осложненном остеопорозе // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 3. С. 122–125.
6. Беляева Е.А., Хадарцев А.А. Восстановительная терапия осложненного постменопаузального остеопороза: Монография. Тула: Из-во «Гриф и К», 2010. 248 с.
7. Беляева Е.А., Хадарцев А.А. Принципы интегративной медицины применительно к терапии осложненного остеопороза // Клиническая медицина и фармакология. 2016. № 2. С. 32–38.
8. Беляева Е.А., Хадарцев А.А. Теоретические аспекты восстановительного лечения остеопороза при коморбидной патологии // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 3. С. 96–98.
9. Борисова О.Н., Несмеянов А.А., Беляева Е.А., Атлас Е.Е., Хадарцева К.А., Гранатович Н.Н., Наумова Э.М., Хромушин В.А., Кожемов А.А. Механизмы саногенеза и возможности их коррекции: монография. Тула.: ООО «ТППО», 2016. 232 с.
10. Сазонов А.С., Хадарцев А.А., Беляева Е.А. Устройства для экспериментальных исследований лазерофореза и электроионофореза // Вестник новых медицинских технологий. 2016. № 2. С. 178–181.
11. Хадарцева К.А., Беляева Е.А., Борисова О.Н., Атлас Е.Е. Возможности внешнего управления физиологическими и патологическими процессами в организме человека (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №3. Публикация 8-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5244.pdf> (дата обращения: 28.09.2015). DOI: 10.12737/13371.

12. Belyaeva E.A., Khadartsev A.A., Fedorischev I.A., Sazonov A.S. The Possibilities of Applying Laser Phoresis at the Complicated Post-Menopausal Osteoporosis // Integr. Med. Int. 2016. №3. P. 17–23. URL: <http://www.karger.com/DOI/10.1159/000442669>. DOI: 10.1159/000442669.

References

1. Avdeeva OS, Belyaeva EA, Evlanova TN, Novikova OP, Savenkova NA, Fedorishchev IA, Borisova ON, Yunina TA. Otsenka vliyaniya farmakoterapii artronilom na klinicheskie proyavleniya osteoartroza kolennykh sustavov [Assessing the impact of pharmacotherapy artronilom on clinical symptoms of osteoarthritis of the knee]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(1):103-5. Russian.
2. Avdeeva OS, Belyaeva EA, Khadartsev AA, Fedorishchev IA. Opyt primeneniya lokal'noy aplikatsionnoy terapii gialuronatsoderzhashchim gelem «Giasulf» pri sustavnom syndrome [Experience with applicative local therapy gel gialuronatsoderzhaschim "Giasulf" with articular syndrome]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;4:183-5. Russian.
3. Belyaeva EA. Aktual'nye voprosy vosstanovitel'noy terapii pri degenerativnykh zabolevaniyakh skeleta i komorbidnoy patologii [Topical issues of rehabilitation therapy in degenerative diseases of the skeleton and comorbid pathology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(1):28-31. Russian.
4. Belyaeva EA. Ostoporoz v klinicheskoy praktik: ot svoevremennogo diagnoza k ratsional'noy terapii [Ostoporoz in clinical practice: from early diagnosis to rational therapy]. Consilium Medicum. 2009;11(2):88-94 Russian.
5. Belyaeva EA, Kupeev VG, Khadartsev AA. Novaya tekhnologiya bezopasnoy analgeticheskoy terapii pri oslozhnennom osteoporoze [The new technology is a safe analgesic therapy in osteoporosis complicated]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;3:122-5. Russian.
6. Belyaeva EA, Khadartsev AA. Vosstanovitel'naya terapiya oslozhnennogo postmenopauzal'nogo osteoporoza: Monografiya [Restorative therapy of postmenopausal osteoporosis complicated: Monograph]. Tula: Iz-vo «Grif i K»; 2010. Russian.
7. Belyaeva EA, Khadartsev AA. Printsipy integrativnoy meditsiny primenitel'no k terapii oslozhnennogo osteoporoza [The principles of integrative medicine in relation to the treatment of osteoporosis complicated]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2016;2:32-8. Russian.
8. Belyaeva EA, Khadartsev AA. Teoreticheskie aspekty vosstanovitel'nogo lecheniya osteo-poroza pri komorbidnoy patologii [Theoretical aspects of the treatment of osteo-regenerative Porozov with comorbid pathology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;3:96-8. Russian.
9. Borisova ON, Nesmeyanov AA, Belyaeva EA, Atlas EE, Khadartseva KA, Granatovich NN, Naumova EM, Khromushin VA, Kozhemov AA. Mekhanizmy sanogeneza i vozmozhnosti ikh korrektsii: monografiya [Sanogenesis mechanisms and possibilities of their correction: monograph]. Tula.: OOO «TPPO»; 2016. Russian.
10. Sazonov AS, Khadartsev AA, Belyaeva EA. Ustroystva dlya eksperimental'nykh issledovaniy lazerofozeza i elektroionoforeza [Devices for experimental studies and laser phoresis elektroionoforeza]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;2:178-81. Russian.
11. Khadartseva KA, Belyaeva EA, Borisova ON, Atlas EE. Vozmozhnosti vneshnego upravleniya fiziologicheskimi ipatologicheskimi protsessami v organizme cheloveka (kratkiy obzor literatury) [Features external control ipatologicheskimi physiological processes in the human body (brief review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Sep 28];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5244.pdf>. DOI: 10.12737/ 13371.
12. Belyaeva EA, Khadartsev AA, Fedorischev IA, Sazonov AS. The Possibilities of Applying Laser Phoresis at the Complicated Post-Menopausal Osteoporosis. Integr. Med. Int. 2016;3:17-23. URL: <http://www.karger.com/DOI/10.1159/000442669>. DOI: 10.1159/000442669.

Библиографическая ссылка:

Беляева Е.А., Авдеева О.С. Купирование подагрического криза при метаболическом синдроме (случай из практики) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-16. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-16.pdf> (дата обращения: 01.03.2017).

**ГЕНДЕРНЫЕ СООТНОШЕНИЯ СРЕДНЕЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ
БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Р.Т. МАКИШЕВА, В.А. ХРОМУШИН, К.Ю. КИТАНИНА

*Тульский государственный университет,
проспект Ленина, д. 92, Тула, 300012, Россия, e-mail: vik@khromushin.com*

Аннотация. Средняя продолжительность жизни является общим показателем здоровья населения. Исследование влияния сахарного диабета на ожидаемую продолжительность жизни актуально в связи с его широким распространением и весомым вкладом в смертность от хронических заболеваний, наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком, которые на фоне диабета значительно активизируются. Проведенный нами ранее гендерный анализ смертности больных сахарным диабетом в Тульской области за период 2007-2013 годы выявил ряд особенностей при анализе возрастных когорт. Целью настоящей работы является оценка гендерных соотношений ожидаемой продолжительности жизни по результатам анализа смертности 2007-2015 годов в зависимости от типа сахарного диабета. В качестве источника информации был использован регистр смертности *MedSS*, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007-2015 годы. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа. Среди пациентов с диабетом сахарным инсулинозависимым, мужчины составляют 39% в среднем живут на 13,363 года меньше, чем женщины. Среди пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым женщины составляют 74,25% и живут на 4,58 года дольше, чем мужчины. В нашем исследовании графики возрастного дожития с высокой достоверностью аппроксимируются полиномом. При анализе общей продолжительности жизни среди пациентов мужчин с диабетом сахарным инсулиннезависимым выявляется, стремящаяся практически к прямой зависимость от возраста. На смертность ранее 60 лет приходится 65,7% мужчин и 27,47% женщин. Среди пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым график зависимости общая продолжительность жизни от возраста принимает стремящуюся к прямой зависимости после 60 лет, причем для женщин темп оказывается более быстрым. Таким образом, в результате серьезных изменений в режимах лечения в течение последних лет, с более жесткими целями для метаболического контроля и сердечно-сосудистой системы, управления рисками, ожидаемого повышения средней продолжительности жизни пациентов с диабетом сахарным инсулиннезависимым не произошло.

Ключевые слова: диабет сахарный, средняя продолжительность жизни, математический анализ, гендерные соотношения.

**THE GENDER RATIO OF LIFE EXPECTANCY OF PATIENTS WITH DIABETES
IN THE TULA REGION**

R.T. MAKISHEVA, V.A. KHROMUSHIN, K.Y. KITANINA

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia, e-mail: vik@khromushin.com

Abstract. The average life expectancy is a common indicator of population health. The study of diabetic effect on the life expectancy is a very important because of its wide distribution and a significant contribution to mortality from chronic diseases along with cardio-vascular diseases and cancer. These diseases become more active with diabetes. Our previous gender analysis of mortality in patients with diabetes mellitus in the Tula region over the period 2007-2013 allows to identify a number of features in the analysis of age cohorts. The purpose of this paper is to estimate the life expectancy of gender ratio according to the analysis of mortality during 2007-2015 depending on the type of diabetes. As a source of information has been used Register MedSS mortality, in the base of which the cases of the population deaths are accumulated and verified the Tula region from 2007-2015. A special program has been developed to analyze the life expectancy. Among patients with insulin-dependent diabetes mellitus, 39% are men. They live on average 13,363 years less than women. 74,25% are women who live in 4,58 years longer than men. In this study, the graphs of the age of survival are approximated by a polynomial with high reliability. An analysis of overall survival among male patients with non-insulin dependent diabetes mellitus revealed a dependence on age, tending to almost a straight line. Mortality before 60 years of age is 65,7% of men and 27,47% women. Among patients with non-insulin dependent diabetes mellitus, a graph of the total life expectancy of age tends to accept direct proportion after 60 years, for women a tempo is faster. Thus, the significant changes in treatment regimen in recent years with more stringent targets for metabol-

ic control and cardiovascular systems, a risk management, the expected increase in life expectancy of patients with non-insulin dependent diabetes mellitus has not occurred.

Key words: diabetes mellitus, the average life expectancy, mathematical analysis, the gender ratio.

Введение. Средняя продолжительность жизни (СПЖ) является общим показателем здоровья населения. Исследование влияния сахарного диабета (СД) на продолжительность жизни актуально в связи с его широким распространением в мире и весомым вкладом в смертность от хронических заболеваний, наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями и раком, которые, как известно, на фоне СД значительно активизируются. СД связан с избыточной смертностью, в том числе в районах с высокими фоновыми показателями смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Смертность среди больных СД увеличивается и в самой обеспеченной группе, этот показатель увеличивается с ухудшением материального положения. Продолжительность жизни, как мужчин, так и женщин, с диагнозом сахарного диабета 2 типа (СД2) в возрасте 40 лет уменьшается на восемь лет по сравнению с людьми без диабета [26].

Проведенный нами ранее гендерный анализ смертности больных СД в Тульской области за период 2007-2013 годы выявил ряд особенностей при анализе возрастных когорт [5].

Целью работы является оценка гендерных соотношений СПЖ по результатам анализа смертности 2007-2015 годов в зависимости от типа СД.

Объекты и методы исследования. В качестве источника информации был использован регистр смертности MedSS, в базе которого накоплены и верифицированы случаи смерти населения Тульской области с 2007 года по 2015 год [1-3, 10-14]. Достоверность информации обеспечивалась встроенными в регистр программными средствами, методиками и, прежде всего, внешним модулем ACME (CDC, USA) автоматического определения первоначальной причины смерти в соответствии с общим принципом, тремя правилами и шестью модификациями [7, 15-20]. Регистр смертности MedSS был создан здравоохранением Тульской области в рамках международного исследовательского проекта в 2003 году [6, 8, 9]. Для анализа средней продолжительности жизни была создана специальная программа [4]. В качестве объекта анализа были взяты следующие рубрики:

E10.– диабет сахарный инсулинозависимый;

E11.– диабет сахарный инсулиннезависимый.

Результаты и их обсуждение. Показатели средней продолжительности жизни в зависимости от типа СД представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели средней продолжительности жизни

Диабет сахарный	Мужчины		Женщины	
	Количество анализируемых случаев	Средняя продолжительность жизни	Количество анализируемых случаев	Средняя продолжительность жизни
E10.-	207	52,167	324	65,530
E11.-	1609	69,171	4639	73,749

Среди пациентов с СД 1 типа (СД1), мужчины составляют 39% в среднем живут на 13,363 года меньше, чем женщины. Среди пациентов с СД2 женщины составляют 74,25% и живут на 4,58 года дольше, чем мужчины

Результаты исследования СПЖ в зависимости от пола среди пациентов с СД1 представлены в виде графика зависимости СПЖ от возраста на рис. 1.

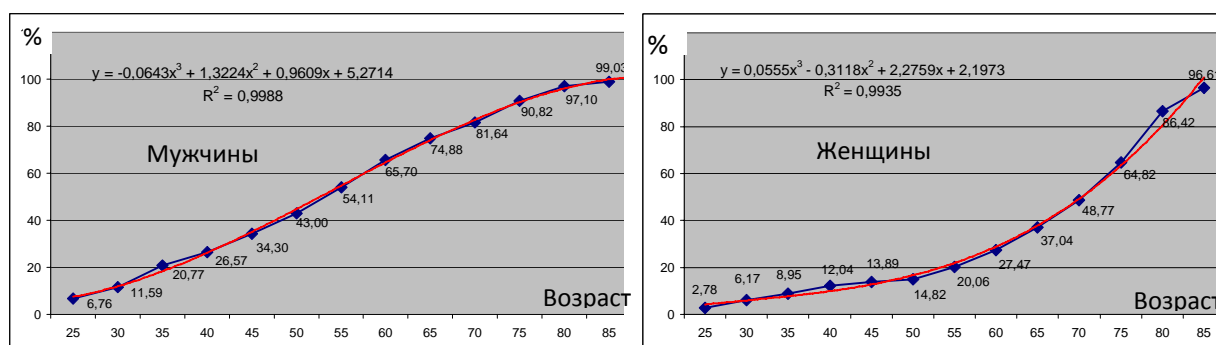


Рис. 1. E10.-, дожитие

В нашем исследовании графики возрастного дожития с высокой достоверностью аппроксимируются полиномом. При анализе графика СПЖ среди пациентов мужчин с СД1 выявляется, стремящаяся практически к прямой независимо от возраста, с 50% порогом к 50 годам, в то время как среди женщин сохраняется дожитие с 50% порогом к 70 годам. Снижение показателя дожития критически начинает возрастать с 55 лет для женщин. Тангенс угла наклона прямолинейной части восходящего участка графиков для E10: мужчины $(65,7-34,3)/(60 \text{ лет} - 45 \text{ лет})=2,09$; женщины $(64,82-27,47)/(75-60)=2,49$. Таким образом, темп смерти женщин оказался выше на 0,4 чем у мужчин. На смертность ранее 60 лет приходится 65,7% мужчин и 27,47% женщин.

Такая гендерная разница в показателях смертности наблюдалась и в других исследованиях. Например, недавнее исследование *ожидаемой продолжительности жизни* (ОПЖ) больных СД1 когорты реестра Австралии показало, что у больных СД1, ОПЖ при рождении составила на 12,2 лет меньше, чем в общей популяции. На смертность в возрасте <60 лет приходилось 60% от СД1 у мужчин и 45% женщин. Основной вклад в ОПЖ была смертность от эндокринных и метаболических заболеваний в возрасте 10-39 лет (мужчины – 39-59%; женщины – 35-50%), а также от сосудистых заболеваний в возрасте ≥ 40 лет (мужчины – 43-75%; женщины, 34-75%) [25].

По состоянию на 2014 год во всем мире, по разным оценкам, 387 миллионов человек страдают СД, из которых СД1 составляет от 5 до 10%. Выживаемость пациентов с СД1 в последнее время улучшилось с достижениями в области лечения. Тем не менее, смертность по-прежнему в два-пять раз выше, для этой группы населения по сравнению с общим населением в [22]. Субоптимальный гликемический контроль и наличие острых и хронических осложнений – считают главными причинами уменьшения СПЖ для СД1. Во всем мире, как индекс биологического состояния так и СПЖ при рождении достоверно коррелирует с распространенностью СД1 с коэффициентом Пирсона ($r=0,713, p < 0,001$ и $r=0,722, p < 0,001$, соответственно) и коэффициентом Спирмена ($r=0,724, p < 0,001$ и $r=0,689, p < 0,001$, соответственно). Распространенность СД1 не коррелирует с увеличением ОПЖ (измеренной в 50 лет). Распространенность СД1 в значительной степени связано с индексом биологического состояния ($r=0,307, p < 0,001$) и ОПЖ при рождении ($r=0,349, p < 0,001$) независимо от подушевого общего потребления сахара [27], *валового внутреннего продукта* (ВВП) на душу населения, урбанизации и распространенности ожирения с частичной корреляцией. Во всем мире, как ОПЖ при рождении и индекс биологического состояния экспоненциально коррелирует с распространенностью СД1. Корреляции Пирсона, как правило, существуют в разных странах категоризации по географическим регионам, культурного фона и экономического статуса [30].

Заболеваемость и распространенность СД2 значительно возросла во всем мире в течение последних нескольких десятилетий. Данные из *Framingham Heart Study* показали абсолютное увеличение заболеваемости диабетом ~2.5% годовых в течение 1990-х годов по сравнению с 1970-ми годами.

Результаты исследования СПЖ в зависимости от пола среди пациентов с СД2 представлены в виде графика зависимости СПЖ от возраста на рис. 2.

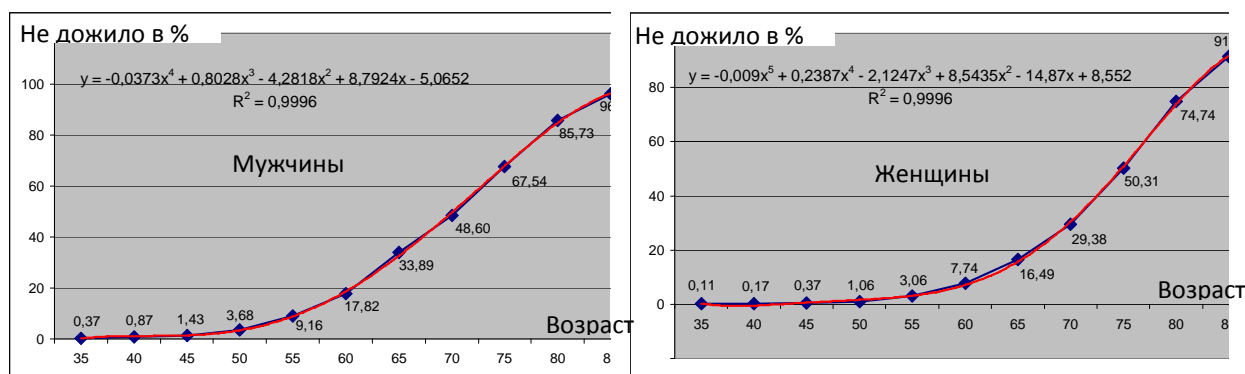


Рис. 2. E11.-, дожитие

График зависимости СПЖ от возраста среди пациентов с СД2 принимает стремящуюся к прямой после 60 лет, причем для женщин темп оказывается более быстрым нежели для мужчин. Тангенс угла наклона прямолинейной части восходящего участка графиков для E11 составляет у мужчин $(67,54-17,82)/(75-60)=3,31$; женщины $(74,74-16,49)/(80-65)=3,88$. Разница составляет 0,57 в пользу мужчин.

Недавние исследования ОПЖ и смертности от конкретных причин в округах США при СД2 показали кроме гендерных и этнические особенности, в частности, в возрасте 40 лет белые люди с диабетом живут на 5 лет меньше и белые женщины на 6 лет меньше по сравнению с пациентами без диабета [29]. Ранее проведенные в США исследования показали, что в среднем, черные мужчины и женщины живут на 6,3 и 4,5 лет меньше, соответственно, чем их белые коллеги. Разрыв между ОПЖ в округах США с

самыми низкими и самыми высокими показателями ОПЖ составляет 18,4 лет для мужчин и 14,3 года для женщин [21]. СД, ВИЧ и заболевания печени имели наибольший вклад в потерю лет потенциальной жизни среди латиноамериканских мужчин, а СД и ВИЧ оказывали наибольший вклад в потерю лет потенциальной жизни среди латиноамериканских женщин [28].

Большое исследование, которое было проведено в США в период с 1971 по 1993 год, показало среднее сокращение ОПЖ на 8 лет для больных СД2 в возрасте 55-64 лет, а также сокращение на 4 года для больных СД2 в возрасте 65-74 года. Более позднее исследование показало незначительное увеличение смертности у женщин, но отсутствие избыточной смертности среди мужчин СД2 в возрасте старше 65 лет. Некоторые отчеты показали снижение уровня смертности среди только мужчин с СД, в то время как женщины показали увеличение или отсутствие изменений в всех показателях смертности. UKPDS сообщила о сокращении на 5 лет ОПЖ для мужчин в возрасте от 45 до 50 лет на момент постановки диагноза СД2 по сравнению с общим населением [23].

Заключение. Таким образом, в результате серьезных изменений в режимах лечения в течение последних лет, с более жесткими целями для метаболического контроля и сердечно-сосудистой системы, управления рисками, ожидаемого повышения средней продолжительности жизни пациентов с СД2 – не произошло.

С этим выводом согласны и эксперты, которые пришли к выводу, что, несмотря на общие долгосрочные тенденции в области ОПЖ, ВВП на душу населения и фармацевтических, а также нефармацевтических медицинских расходов, имеющиеся данные не выявили какой-либо причинно-следственной связи. Другие факторы, для которых систематические данные не были учтены, возможно, определили увеличение ОПЖ в странах Европейского сотрудничества. Были обнаружены значительные краткосрочные позитивные отношения между фармацевтическими расходами и СПЖ. Значительный кратковременный эффект фармацевтических расходов на ОПЖ означает, что увеличение расходов на лекарственные средства приводит к временному увеличению ОПЖ [24].

Литература

1. Вайсман Д.Ш., Никитин С.В., Хромушин В.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ N2010612611 MedSS // Регистрация в Реестре программ для ЭВМ 15.04.2010 г. по заявке № 2010610801 от 25.02.2010 г.
2. Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Хромушин В.А. О создании автоматизированной комплексной системы сбора, обработки и анализа информации о рождаемости и смертности в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2001. № 4. С. 80–81.
3. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Кельман Т.В. Средняя продолжительность жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения в 2007 – 2015 годах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf> (дата обращения: 23.08.2016). DOI:10.12737/21277.
4. Китанина К.Ю., Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Федоров С.Ю. Оценка средней продолжительности жизни населения Тульской области с болезнями органов пищеварения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-1.pdf> (дата обращения: 16.01.2017).
5. Макишева Р.Т., Хромушин В.А., Прилепа С.А., Ластовецкий А.Г. Гендерные особенности смертности больных сахарным диабетом в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т.22. №2. С. 60–67. DOI:10.12737/11835.
6. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации. Отчет о НИР №1АХ202 (Институт Открытое Общество Фонда Сороса) Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.
7. Погорелова Э.И. Научное обоснование системы мероприятий повышения достоверности статистики смертности населения: автореферат к.м.н. М.: ЦНИИ организации и информатизации Министерства здравоохранения РФ, 2004. 24 с.
8. Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Стародубов В.И., Мелехина Л.Е., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Мельников В.А., Дегтерева М.И., Одинцова И.А., Корчагин Е.Е., Виноградов К.А. Разработка системы мероприятий для совершенствования использования статистических данных о смертности населения Российской Федерации. Отчет о НИР № 1АХ202. Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2003. 34 с.
9. Стародубов В.И., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М., Цыбульская И.С., Нотсон Ф.К., Хромушин В.А., Вайсман Д.А., Шибков Н.А., Соломонов А.Д. Усовершенствование сбора и использования

статистических данных о смертности населения в Российской Федерации. Международный исследовательский проект ZAD913 1999-2001. Москва: ЦНИИ организации и информатизации МЗ РФ, 2002. 59 с.

10. Хромушин В.А., Вайсман Д.Ш. Мониторинг смертности с международной сопоставимостью данных. В кн: Современные инфокоммуникационные технологии в системе охраны здоровья. Научно-практическая конференция, 2003. С. 122.

11. Хромушин В.А. Системный анализ и обработка информации медицинских регистров в регионах: дисс. д.б.н. Тула: Научно-исследовательский институт новых медицинских технологий, 2006. 339 с.

12. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Бучель В.Ф., Хромушин О.В. Алгоритмы и анализ медицинских данных. Учебное пособие. Тула: Изд-во «Тулский полиграфист», 2010. 123 с.

13. Хадарцев А.А., Яшин А.А., Еськов В.М., Агарков Н.М., Кобринский Б.А., Фролов М.В., Чухраев А.М., Гондарев С.Н., Хромушин В.А., Каменев Л.И., Валентинов Б.Г., Агаркова Д.И. Информационные технологии в медицине: монография. Тула: ТулГУ, 2006. 272 с.

14. Хромушин В.А. Методология обработки информации медицинских регистров. Тула. 2005. 120 с.

15. Хромушин В.А., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Возможности дополнительного повышения достоверности данных по смертности населения // Вестник новых медицинских технологий. 2005. Т.12, №2. С. 95–96.

16. Хромушин В.А., Никитин С.В., Вайсман Д.Ш., Погорелова Э.И., Секриеру Е.М. Повышение достоверности кодирования внешних причин смерти // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т.13, №1. С. 147–148.

17. Хромушин В.А., Хадарцева К.А., Копырин И.Ю., Хромушин О.В. Метод аналитического тестирования в верификации данных медицинских регистров // Вестник новых медицинских технологий. 2011. №4. С. 252–253.

18. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Анализ смертности населения. Методические рекомендации. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 20 с.

19. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. 60 с.

20. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI:10.12737/5610.

21. Danaei G., Rimm E.B., Oza S., Kulkarni S.C., Murray C.J., Ezzati M. The promise of prevention: the effects of four preventable risk factors on national life expectancy and life expectancy disparities by race and county in the United States // PLoS Med. 2010. V. 7, №3. e1000248. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000248.

22. Harding J.L., Shaw J.E., Peeters A., Guiver T., Davidson S., Magliano D.J. Mortality trends among people with type 1 and type 2 diabetes in Australia: 1997-2010 // Diabetes Care. 2014. №37. P. 2579–2586. Diabetes Care. 2015. №38(4). P. 733–734. DOI: 10.2337/dc15-er04.

23. Helen L. Lutgers, Esther G. Gerrits, Wim J. Sluiter, Lielith J. Ubink-Veltmaat, Gijs W. D. Landman, Thera P. Links, Reinold O. B. Gans, Andries J. Smit, Henk J. G. Bilo. Life Expectancy in a Large Cohort of Type 2 Diabetes Patients Treated in Primary Care (ZODIAC-10) // PLoS One. 2009. № 4(8). e6817. Published online 2009 Aug 28. DOI: 10.1371/journal.pone.0006817.

24. Hermanowski T., Bystrov V., Staszewska-Bystrova A., Szafraniec-Buryło S.I., Rabczenko D., Kolasa K., Orlewska E. Analysis of trends in life expectancies and per capita gross domestic product as well as pharmaceutical and non-pharmaceutical healthcare expenditures // Acta Pol Pharm. 2015. №72(5). P. 1045–1050.

25. Huo L., Harding J.L., Peeters A., Shaw J.E., Magliano D.J. Life expectancy of type 1 diabetic patients during 1997-2010: a national Australian registry-based cohort study // Diabetologia. 2016. №59(6). P. 1177–1785. DOI: 10.1007/s00125-015-3857-4.

26. Roper N.A., Bilous R.W., Kelly W.F., Unwin N.C., Connolly V.M. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study // BMJ. 2001. №322(7299). P. 1389–1393.

27. Weeratunga P., Jayasinghe S., Perera Y., Jayasena G., Jayasinghe S. Per capita sugar consumption and prevalence of diabetes mellitus—global and regional associations // BMC Public Health. 2014. №14. P. 186. DOI: 10.1186/1471-2458-14-186.

28. Wong M.D., Tagawa T., Hsieh H.J., Shapiro M.F., Boscardin W.J., Ettner S.L. Differences in cause-specific mortality between Latino and white adults // Med Care. 2005. №43(10). P. 1058–1062.

29. Wright A.K., Kontopantelis E., Emsley R., Buchan I., Sattar N., Rutter M.K., Ashcroft D.M. Life Expectancy and Cause-Specific Mortality in Type 2 Diabetes: A Population-Based Cohort Study Quantifying Relationships in Ethnic Subgroups // Diabetes Care. 2016. PII: dc161616. DOI: 10.2337/dc16-1616. [Epub ahead of print]

30. You W.P., Henneberg M. Type 1 diabetes prevalence increasing globally and regionally: the role of natural selection and life expectancy at birth // *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2016. №4(1). e000161. Published online 2016 Mar 2. DOI: 10.1136/bmjdr-2015-000161.

References

1. Vaysman DSh, Nikitin SV, Khromushin VA. Svidetel'stvo o registratsii programmy dlya EVM N2010612611 MedSS [The certificate of registration of the computer N2010612611 MedSS]. Registratsiya v Reestre programm dlya EVM 15.04.2010 g. po zayavke №_2010610801 ot 25.02.2010 g. Russian.
2. Vaysman DSh, Pogorelova E.I., Khromushin V.A. O sozdanii avtomatizirovannoy kompleksnoy sistemy sbora, obrabotki i analiza informatsii o rozhdaemosti i smertnosti v Tul'skoy oblasti [On the creation of an integrated automated system for collecting, processing and analyzing information on births and deaths in the Tula region]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2001;4:80-1. Russian.
3. Kitanina KY, Khromushin VA, Kel'man TV. Srednyaya prodolzhitel'nost' zhizni naseleniya Tul'skoy oblasti s boleznyami organov pishchevareniya v 2007–2015 godakh [The average life expectancy of Tula region with diseases of the digestive system in 2007-2015]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie*. 2016 [cited 2016 Aug 23];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/1-3.pdf>. DOI:10.12737/21277.
4. Kitanina KY, Khromushin VA, Khadartsev AA, Fedorov SY. Otsenka sredney prodolzhi-tel'nosti zhizni naseleniya Tul'skoy oblasti s boleznyami organov pishchevareniya [Estimation of the average length of service of life of the population of Tula region with diseases of the digestive system]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie*. 2017 [cited 2017 Jan 16];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-1.pdf>.
5. Makisheva RT, Khromushin VA, Prilepa SA, Lastovetskiy AG. Gendernye osobennosti smertnosti bol'nykh sakharnym diabetom v Tul'skoy oblasti [Gender-specific mortality in patients with diabetes mellitus in the Tula region]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2015;22(2):60-7. DOI:10.12737/11835. Russian.
6. Pogorelova EI, Sekrieru EM, Starodubov VI, Melekhina LE, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DS, Mel'nikov VA, Degtereva MI, Odintsova IA, Korchagin EE, Vinogradov KA. Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii [Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality]. *Otchet o NIR №1AKh202 (Institut Otkrytoe Obshchestvo Fonda Sorosa) Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003*. Russian.
7. Pogorelova EI. Nauchnoe obosnovanie sistemy meropriyatiy povysheniya dostovernosti statistiki smertnosti naseleniya [Scientific substantiation of a system of measures enhancing the reliability of mortality statistics] [dissertation]. Moscow (Moscow region): TsNII organizatsii i informatizatsii Ministerstva zdravookhraneniya RF; 2004. Russian.
8. Pogorelova EI, Sekrieru EM, Starodubov VI, Melekhina LE, Notson FK, Khromushin VA, Vaysman DA, Mel'nikov VA, Degtereva MI, Odintsova IA, Korchagin EE, Vinogradov KA. Razrabotka sistemy meropriyatiy dlya sovershenstvovaniya ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya Rossiyskoy Federatsii [Development of a system of measures to improve the use of statistical data on the population of the Russian Federation mortality]. *Otchet o NIR № 1AKh202*. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2003. Russian.
9. Starodubov VI, Pogorelova EI, Sekrieru EM, Tsybul'skaya IS, Notson F.K., Khromushin VA, Vaysman DA, Shibkov NA, Solomonov AD. Usovershenstvovanie sbora i ispol'zovaniya statisticheskikh dannykh o smertnosti naseleniya v Rossiyskoy Federatsii. Mezhdunarodnyy issledovatel'skiy proekt ZAD913 1999-2001 [Improvement of the collection and use of statistics on mortality in the Russian Federation]. Moscow: TsNII organizatsii i informatizatsii MZ RF; 2002. Russian.
10. Khromushin VA, Vaysman DSh. Monitoring smertnosti s mezhdunarodnoy sopostavimost'yu dannykh [Monitoring mortality with internationally comparable data]. V kn: *Sovremennye infokommunikatsionnye tekhnologii v sisteme okhrany zdorov'ya*. Nauchno-prakticheskaya konferentsiya; 2003. Russian.
11. Khromushin VA. Sistemnyy analiz i obrabotka informatsii meditsinskikh registrov v regionakh [System analysis and data processing of health registers in the regions] [dissertation]. Tula (Tula region): Nauchno-issledovatel'skiy institut novykh meditsinskikh tekhnologiy; 2006. Russian.
12. Khromushin VA, Khadartsev AA, Buchel' VF, Khromushin OV. Algoritmy i analiz meditsinskikh dannykh [Algorithms and analysis of medical data]. *Uchebnoe posobie*. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2010. Russian.
13. Khadartsev AA, Yashin AA, Es'kov VM, Agarkov NM, Kobrinskiy BA, Frolov MV, Chukhraev AM, Gondarev SN, Khromushin VA, Kamenev LI, Valentinov BG, Agarkova DI. Informatsionnye tekhnologii v meditsine: monografiya [Information technologies in medicine: a monograph]. Tula: TulGU; 2006. Russian.

14. Khromushin VA. Metodologiya obrabotki informatsii meditsinskikh registrov [Methodology of data processing of medical registers]. Tula; 2005. Russian.
15. Khromushin VA, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Vozmozhnosti dopolnitel'nogo po-vysheniya dostovernosti dannykh po smertnosti naseleniya [Features additional reliability in elevated on mortality data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):95-6. Russian.
16. Khromushin VA, Nikitin SV, Vaysman DS, Pogorelova EI, Sekrieru EM. Povyshenie dostovernosti kodirovaniya vneshnikh prichin smerti [Increasing the reliability of the coding of external causes of death]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):147-8. Russian.
17. Khromushin VA, Khadartseva KA, Kopyrin IY, Khromushin OV. Metod analiticheskogo testirovaniya v verifikatsii dannykh meditsinskikh registrov [The method of analytical testing to verify the medical register data]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;4:252-3. Russian.
18. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Analiz smertnosti naseleniya [Analysis of mortality]. Metodicheskie rekomendatsii. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.
19. Khromushin VA, Kitanina KY, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Uchebnoe posobie. Tula: Izd-vo TulGU; 2012. Russian.
20. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Lastovetskiy AG. Printsipy realizatsii monitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementation mortality monitoring at the regional level]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>. DOI:10.12737/5610.
21. Danaei G, Rimm EB, Oza S, Kulkarni SC, Murray CJ, Ezzati M. The promise of prevention: the effects of four preventable risk factors on national life expectancy and life expectancy disparities by race and country in the United States. PLoS Med. 2010;7(3):e1000248. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000248.
22. Harding JL, Shaw JE, Peeters A, Guiver T, Davidson S, Magliano DJ. Mortality trends among people with type 1 and type 2 diabetes in Australia: 1997-2010. Diabetes Care 2014;37:2579-2586. Diabetes Care. 2015;38(4):733-4. DOI: 10.2337/dc15-er04.
23. Helen L Lutgers, Esther G Gerrits, Wim J Sluiter, Lielith J Ubink-Veltmaat, Gijs WD Landman, Thera P Links, Reinold OB Gans, Andries J Smit, Henk J G. Bilo. Life Expectancy in a Large Cohort of Type 2 Diabetes Patients Treated in Primary Care (ZODIAC-10). PLoS One. 2009;4(8):e6817. Published online 2009 Aug 28. DOI: 10.1371/journal.pone.0006817.
24. Hermanowski T, Bystrov V, Staszewska-Bystrova A, Szafraniec-Buryło SI, Rabczenko D, Kolasa K, Orlewska E. Analysis of trends in life expectancies and per capita gross domestic product as well as pharmaceutical and non-pharmaceutical healthcare expenditures. Acta Pol Pharm. 2015;2(5):1045-50.
25. Huo L, Harding JL, Peeters A, Shaw JE, Magliano DJ. Life expectancy of type 1 diabetic patients during 1997-2010: a national Australian registry-based cohort study. Diabetologia. 2016;59(6):1177-85. DOI: 10.1007/s00125-015-3857-4.
26. Roper NA, Bilous RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly VM. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. BMJ. 2001;322(7299):1389-93.
27. Weeratunga P, Jayasinghe S, Perera Y, Jayasena G, Jayasinghe S. Per capita sugar consumption and prevalence of diabetes mellitus--global and regional associations. BMC Public Health. 2014;14:186. DOI: 10.1186/1471-2458-14-186.
28. Wong MD, Tagawa T, Hsieh HJ, Shapiro MF, Boscardin WJ, Ettner SL. Differences in cause-specific mortality between Latino and white adults. Med Care. 2005;43(10):1058-62.
29. Wright AK, Kontopantelis E, Emsley R, Buchan I, Sattar N, Rutter MK, Ashcroft DM. Life Expectancy and Cause-Specific Mortality in Type 2 Diabetes: A Population-Based Cohort Study Quantifying Relationships in Ethnic Subgroups. Diabetes Care. 2016. PII: dc161616. DOI: 10.2337/dc16-1616. [Epub ahead of print]
30. You WP, Henneberg M. Type 1 diabetes prevalence increasing globally and regionally: the role of natural selection and life expectancy at birth. BMJ Open Diabetes Res Care. 2016;4(1): e000161. Published online 2016 Mar 2. DOI: 10.1136/bmjdr-2015-000161.

Библиографическая ссылка:

Макишева Р.Т., Хромущин В.А., Китанина К.Ю. Гендерные соотношения средней продолжительности жизни больных сахарным диабетом в Тульской области // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-17. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-17.pdf> (дата обращения: 02.03.2017). DOI: 10.12737/25083.

ИНДИКАТОРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

В.А. ОРЛОВ*, Н.А. ФУДИН**, О.Б. ФЕТИСОВ*, О.В. СТРИЖАКОВА***, И.Н. НОВИКОВА****

* ГНЦ РФ ИМБП РАН, Хорошевское шоссе 76 А, Москва, 123007, Россия

** Институт нормальной физиологии им. П.К. Анохина,
ул. Моховая, д. 11, стр. 4, Москва, 103009, Россия

*** Международный университет в Москве, Ленинградский пр., 17, Москва, 125040, Россия

**** НПП «Навигатор здоровья», Научный проезд, д. 10, оф. 206, Москва, 117246, Россия

Аннотация. Разработана общедоступная методика диагностики резервных возможностей ССС и дыхания у групп населения разного возраста с использованием степ-тестового комплекса «Навигатор здоровья». Обоснована оптимальная мощность степ нагрузок, процедура тестирования программное средство для определения метаболического эквивалента, физической работоспособности, максимального потребления кислорода, минутного объема кровообращения и легочной вентиляции. Разработаны возрастные нормативные показатели и балльно-рейтинговые шкалы для оценки резервных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма для практически здоровых людей.

Ключевые слова: функциональные резервы систем организма; максимальное потребление кислорода; минутный объем кровообращения; метаболический эквивалент; физическая работоспособность; степ-тестовый аппаратно-программный комплекс «Навигатор здоровья».

THE INDICATORS OF FUNCTIONAL RESERVES OF CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY SYSTEM OF THE HUMAN BODY

V.A. ORLOV*, N.A. FUDIN**, O.B. FETISOV*, O.V. STRIZHAKOVA***, I.N. NOVIKOVA****

* GNTs RF IMBP RAN, Khoroshevskoe Highway 76 A, Moscow, 123007, Russia

** Anokhin Institute of Normal Physiology, Str. Moss, d. 11, p. 4, Moscow, 103009, Russia

*** International University in Moscow, Leningradsky av., 17, Moscow, 125040

**** Scientific and industrial enterprise «Health Navigator»,
Scientific passage, d. 10, of. 206, Moscow, 117246, Russia

Abstract. The authors have developed a publicly available method of diagnosing cardiovascular reserve capacity and respiration for different age groups using the step-test complex «Health Navigator». The article presents the substantiation the optimum power load step, the routine test on software tool for determining the metabolic equivalent (MET), physical health (PWC170), maximal oxygen consumption (IPC), minute volume of blood circulation (IOC) and pulmonary ventilation. Also, the age and performance standards of score-rating scales to assess the reserve capacity of the cardiovascular and respiratory systems of the body for healthy people were developed.

Key words: functional reserves of the body's systems; maximum oxygen consumption; minute volume of blood circulation; metabolic equivalent; physical performance; step-test hardware and software complex «Health Navigator».

Введение. Сердце, сосуды и органы дыхания являются основными системами жизнеобеспечения человека и состояние их функциональных возможностей (т.е. здоровья) выступает индикатором общего уровня соматического здоровья и дееспособности индивида. Медицинская статистика развитых стран мира, России – свидетельствует о высоком уровне заболеваемости этих систем организму людей разного возраста. Специалисты отмечают, что сердечно-сосудистые заболевания начали поражать организм людей даже в юном возрасте. Эти болезни все чаще становятся причиной инвалидизации людей и во многих случаях приводят к преждевременной смертности.

Основной функцией *сердечно-сосудистой системы* (ССС) является доставка крови и содержащегося в ней кислорода и метаболитов к различным тканями организма. В состоянии относительного покоя клетки организма снижают метаболическую активность и могут сохранять жизнедеятельность при минимальных поставках O_2 и метаболитов. При таком режиме сердце человека работает с минимальной интенсивностью и не вызывает беспокойства у человека. Однако, человеку свойственно активное участие в различных видах деятельности, когда в работу вовлекается значительное количество клеток организма и многократно возрастает их потребность в кислороде и метаболитах. Одновременно увеличивает-

ся количество продуктов клеточного метаболизма, которые необходимо транспортировать в органы утилизации (легкие, почки, печень). Интенсивная физическая работа предъявляет очень высокие требования к резервным возможностям ССС и дыхательного аппарата. Многими исследованиями [13, 15] установлена прямая взаимосвязь между мощностью физической работы, потреблением кислорода и ЧСС, что позволяет в дозированных нагрузочных тестах измерять резервные возможности сердца, транспорта крови по сосудам и доступный уровень метаболизма.

Современная медицина разработала много инструментов и методов для выявления патологии ССС человека с использованием различных физико-химических методов, включая магнитно-резонансную терапию и компьютерную томографию [10-12]. Однако клиническая диагностика функционального состояния сердца и сосудов часто бывает запоздалой, когда проявились симптомы ограничений жизнедеятельности или заболевание человека. Для организации массового профилактического контроля сердечно-сосудистой и дыхательной систем необходимы простые, общедоступные методы и хорошо понятные населению индикаторы здоровья этих сегментов организма [4, 5, 7, 8, 14].

Целью настоящей работы являлась разработка мобильного аппаратно-программного степ-тестового комплекса для выявления и оценки функционального состояния ССС и дыхания у групп населения разного возраста в условиях максимально приближенных к месту учебы или работы.

Материалы и методы исследования. Лабораторные исследования позволили обосновать оптимальную мощность и продолжительность физической нагрузки для людей разного возраста и разработать степ-тестовый, аппаратно-программный комплекс «Навигатор здоровья» (АПК-НЗ) [6]. Он позволяет обследовать любые возрастные группы населения, измерять важные индивидуальные показатели: МЕТ, *PWC 170* и МПК, МОК, максимальную легочную вентиляцию и ряд других показателей организма. Эти медико-физиологические показатели являются надежными индикаторами функциональных резервов данных систем организма.

АПК-НЗ состоит аудиовизуального ритмолидера, кардио-монитора и шести безопасных пластиковых платформ разной высоты (5, 10, 20, 30, 40 и 50 см), на которые должны насаживать испытуемые. Двухступенчатый степ-тест выполняется в темпе 30 подъемов за минуту. Каждый цикл с подъемом и возвратом в исходное положение состоит из четырех тактов. На первый сигнал испытуемый ставит одну ногу на платформу; на второй сигнал он поднимает себя на платформу и приставляет другую ногу. При третьем сигнале одна нога опускается на пол, а в четвертом такте вторая нога опускается на пол, распределяя массу тела на обе ноги. По завершении подъема на каждую платформу у испытуемого измеряют ЧСС и фиксируют в протоколе.



Рис. 1. Аппаратно-программный комплекс АПК-НЗ

При тестировании платформа высотой 5 см может использоваться и как стартовая площадка перед платформами 20, 30, 40, 50 см, что увеличивает до десяти число возможных высот и соответственно мощностей нагрузки. Выбор высоты платформ в степ-тесте зависит от возраста, пола, физического состояния и анатомо-морфологических особенностей человека.

В экспериментах с тестированием населения на АПК-НЗ физиологические реакции организма исследовались автоматическим метабографом *MedGraphics-VO2000* с программным обеспечением «*Breeze*». В непрерывном режиме измерялись: частота пульса, объем легочного дыхания, потребление кислорода, выделение углекислого газа, дыхательный коэффициент, расход энергии, уровень метаболиз-

ма, а на финише каждой платформы контролировалось АД. В соответствии с рекомендациями ВОЗ при нагрузочном тестировании предельно допустимая ЧСС определяется по формуле: $ЧСС_{д=220} - \text{возраст}$.

Исследования показали, что наиболее эффективным, доступным и информативным является тест с последовательным подъемом по 3 мин на две платформы разной высоты. Общая продолжительность степ-теста составляет 6 мин, что является достаточно напряженной физической нагрузкой с общим расходом энергии 40-70 ккал (167,5-293 кДж, в зависимости от массы тела человека). Высота второй платформы должна превышать первую на 50-100%. Интервал между подъемом на первую и вторую платформы не должен превышать 10-15 с, что позволяет организму на второй нагрузке более плавно выйти на «устойчивое метаболическое равновесие» (*steadystate*).

Результаты и их обсуждение. В 2014-2015 гг. в «полевых условиях» с использованием АПК-НЗ было обследовано 2076 человек разного возраста и пола. Допуск к нагрузочному тестированию определялся первичным врачебным осмотром с измерением в покое ЧСС, артериального давления, массы и роста тела. Обследование школьников и студентов проводилось в спортивных залах в рамках учебных занятий по физической культуре. В табл. 1 и 2 представлены показатели физиологических реакций организма детей и молодежи в степ-тестах, которые основаны на статистическом анализе данных обследования 2076 человек. Более 95% обследованных характеризуются такими показателями организма и лишь 5% имели некоторые отклонения от этих величин. Можно отметить, что интенсивность физиологических реакций организма юношей и девушек в степ-тесте на платформах высотой 30-40 см является аналогом реакции организма при выполнении теста в беге на 2 и 3 км из школьной и университетской учебной программы по физической культуре.

Таблица 1

Физиологические показатели у представителей мужского пола в возрасте 7-50 лет при тестировании на АПК-НЗ

Возраст, лет	Высота платформы, см	Мощность, Вт	ЧСС, уд/мин	Вентиляция легких, л/мин	Потребление O_2 , л/мин	Метаболический эквивалент нагрузки, MET	Расход энергии, ккал/мин	АД после нагрузки, мм.рт.ст.
7-8	10	19±1,7	131±20	14±2,1	0,6±0,14	5,9±0,5	2,8±0,3	105/57
	15	28±2,5	138±19	22±2,2	0,8±0,16	7,9±0,4	3,8±0,3	110/58
	20	38±3,8	151±23	28±3,5	1,1±0,15	9,9±0,5	5,5±0,8	115/60
9-10	10	24±2,5	122±13	20±2,1	0,7±0,15	5,4±0,6	3,4±0,5	118/66
	15	36±5,7	138±23	27±2,9	1,0±0,15	7,5±0,4	4,7±0,9	123/67
	20	48±5,3	147±20	34±4,2	1,2±0,16	9,3±0,4	5,8±0,8	128/69
	30	72±7,4	157±9	39±3,8	1,4±0,17	10,8±0,6	6,7±0,7	140/72
11-13	10	31±2,9	122±8	25±1,2	0,9±0,12	5,4±0,3	4,3±0,3	134/70
	15	47±3,6	133±7	33±1,6	1,2±0,15	7,1±0,3	5,8±0,6	135/70
	20	62±4,8	138±7	42±1,9	1,5±0,15	8,9±0,6	7,2±0,5	142/73
	25	78±3,5	144±8	48±3,1	1,7±0,18	10,1±0,9	8,5±0,9	152/75
	30	94±10,3	153±8	53±4,7	1,9±0,19	11,3±0,8	9,1±0,7	157/76
14-16	15	61±4,4	127±9	34±2,6	1,2±0,17	5,4±0,4	5,8±0,4	145/79
	20	82±3,1	137±7	42±2,9	1,5±0,16	6,8±0,5	7,2±0,5	151/81
	25	102±9,1	149±12	56±2,2	2,0±0,19	9,1±0,5	9,2±0,7	158/83
	30	123±7,2	158±11	64±3,5	2,3±0,16	10,4±0,5	11,0±0,6	163/84
	35	164±15,1	171±8	73±5,9	2,6±0,21	11,8±0,7	12,5±0,7	165/87
17-25	15	67±5,4	123±10	45±1,7	1,6±0,26	6,7±0,4	8,1±0,8	148/78
	20	95±9,3	135±11	62±2,5	2,2±0,25	9,1±0,6	10,6±0,8	155/80
	25	112±6,7	143±8	68±2,9	2,4±0,25	9,9±0,5	11,7±0,7	163/82
	30	135±7,6	151±9	71±3,2	2,5±0,32	10,5±0,7	12,2±0,6	166/83
41-50	5	26±7,5	111±7	38±2,3	0,9±0,15	4,6±0,5	4,7±0,3	140/70
	10	52±8,3	120±9	52±2,6	1,5±0,22	7,4±0,5	7,8±0,7	150/65
	20	105±9,1	138±11	71±2,7	2,3±0,24	9,8±0,7	11,5±0,7	162/60
	30	160±7,8	167±9	88±3,3	2,9±0,34	11,5±0,8	13,8±0,5	175/50

Как видно из табл. 1, у мальчиков 11-13 лет степ-тест на платформе высотой 10 см представляет собой легкую аэробную нагрузку (мощность в среднем 31 Вт/мин) и сопровождается следующими показателями: ЧСС 121±10 уд./мин; легочная вентиляция 25±1,2 л/мин; потребление кислорода 0,9±0,16 л/мин; расход энергии 4,5-4,7 ккал/мин и метаболический эквивалент 5,4±0,3 ед.

Тестовая нагрузка для мальчиков этого возраста на платформе высотой 20 см (мощность 62 Вт/мин) характеризуется: ЧСС 13±7 уд./мин; вентиляцией легких – 42±1,9 л/мин; потреблением кислорода 1,5±0,15 л/мин; расходом энергии 7,21±0,9 ккал/мин; MET –8,9±0,6 ед. Более интенсивная метаболическая реакция организма подростков выявляется при тестировании на платформе высотой 30 см (мощность в среднем 94 Вт/мин): ЧСС – 153±8 уд./мин; легочная вентиляция – 53±4,7 л/мин; потребление кислорода – 1,9±0,19 л/мин; расход энергии 9,1±0,7 ккал/мин; MET 11,3±0,8 ед.

Артериальное давление у всех подростков на финише этого теста не превышало 180/60 мм рт. ст. и в течение 1 мин восстанавливалось до 130-140/80-90, что является вполне адекватной и безопасной реакцией на такую нагрузку.

У молодых практически здоровых мужчин 17-25 лет тестовая нагрузка на степ-платформе высотой 40 см (мощность 180 Вт/мин) сопровождалась следующими показателями: ЧСС – 180±8 уд./мин; вентиляция легких – 80±4,1 л/мин; потребление кислорода – 2,9±0,18 л/мин; расход энергии – 14,4±0,7 ккал/мин; MET – 12,0±0,7 ед.; артериальное давление не более – 185/60 мм рт. ст. (в пределах нормы для такой нагрузки).

Таблица 2

Физиологические показатели у лиц женского пола в возрасте 7-50 лет при тестировании на АПК-НЗ

Возраст, лет	Высота платформы, см	Мощность, Вт	ЧСС, уд./мин	Вентиляция легких, л/мин	Потребление O ₂ , л/мин	Метаболический эквивалент нагрузки, MET	Расход энергии, ккал/мин	АД после нагрузки, мм.рт.ст.
7-8	10	18±2,4	130±10	14±2,1	0,5±0,15	5,1±0,4	2,4±0,2	105/60
	15	27±3,8	143±12	20±1,9	0,7±0,22	7,1±0,7	3,5±0,5	110/63
	20	36±5,2	153±14	28±3,6	1,0±0,25	10,2±1,2	4,8±0,6	116/66
9-10	10	23±1,7	131±7	19±1,7	0,7±0,18	5,7±0,4	3,3±0,2	117/66
	15	34±2,3	139±10	25±1,5	0,9±0,15	7,3±0,4	4,3±0,2	123/67
	20	46±4,3	149±14	28±1,4	1,0±0,21	8,2±0,7	5,0±0,3	128/69
	25	57±4,4	158±11	37±2,2	1,3±0,18	10,6±0,9	6,2±0,3	141/73
11-13	10	31±1,7	121±9,9	25±1,5	0,9±0,16	5,4±0,4	4,3±0,2	136/71
	15	47±4,1	131±10	31±1,3	1,1±0,15	6,8±0,4	5,7±0,3	142/72
	20	62±3,2	145±10	35±2,1	1,2±0,29	7,2±1,1	5,8±0,3	147/76
	25	78±4,8	158±8	45±3,7	1,6±0,22	9,5±0,7	7,7±0,6	151/74
14-16	10	36±3,1	134±10	28±1,7	1,0±0,16	5,1±0,5	4,8±0,4	138/76
	15	55±3,9	143±6	31±2,6	1,1±0,18	5,7±0,3	5,5±0,4	142/76
	20	73±6,1	153±14	39±2,2	1,4±0,22	7,0±0,5	6,6±0,6	148/78
	25	91±5,8	162±12	45±3,1	1,6±0,26	8,1±0,4	7,8±0,6	156/80
	30	109±5,4	172±9	51±3,6	1,8±0,25	9,2±0,5	9,0±0,7	159/81
17-25	10	37±1,6	136±8	33±2,4	1,2±0,16	5,9±0,4	5,7±0,5	140/77
	15	56±3,8	150±7	39±2,4	1,4±0,15	7,2±0,3	6,9±0,5	145/79
	20	74±6,8	148±13	41±3,3	1,5±0,25	7,4±0,7	7,4±0,4	152/81
	25	93±7,5	161±10	48±3,2	1,7±0,25	8,6±0,6	8,3±0,6	159/82
	30	111±6,5	167±10	56±3,5	2,0±0,31	9,8±0,4	9,6±0,9	161/86
41-50	5	22±7,5	113±7	33±2,3	0,7±0,15	3,6±0,5	3,5±0,3	130/65
	10	45±8,3	122±9	41±2,6	1,2±0,22	6,1±0,5	5,9±0,7	145/62
	20	90±9,1	144±11	59±2,7	1,8±0,24	8,5±0,7	9,1±0,7	160/60
	30	135±7,8	170±9	67±3,3	2,2±0,34	10,4±0,8	10,8±0,5	172/50

Показатели физиологических реакций организма лиц женского пола всех возрастов почти повторяют общую картину, выявленную у представителей мужского пола. Пропорциональное повышение мощности физической нагрузки в степ-тесте сопровождается аналогичным повышением ЧСС, потребле-

ния O_2 и интенсивностью метаболизма. Для примера, на рис. 1 и 2 показана динамика ЧСС и MET у молодых людей 14-16 лет в тестах на платформах разной высоты при стандартном темпе шага.

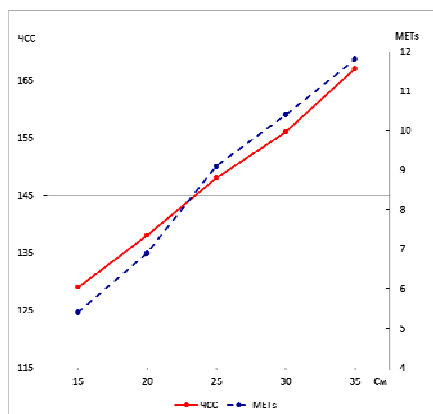


Рис. 2. Динамика ЧСС и показателя METs при подъеме на платформы разной высоты в степ-тесте «Навигатор здоровья» (м, 14-16 лет)

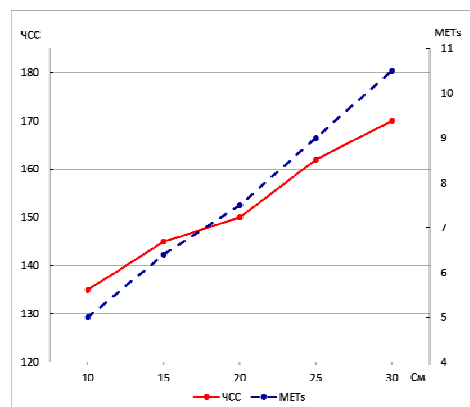


Рис. 3. Динамика ЧСС и показателя METs при подъеме на платформы разной высоты в степ-тесте «Навигатор здоровья» (ж, 14-16 лет)

По мере возрастания мощности тестовой нагрузки, показатели ЧСС и MET повышаются почти линейно. Показатели MET и PO_2 имеют выраженную корреляцию с объемами легочной вентиляции, систолического выброса и минутного кровотока, которые вычисляются ПС-НЗ по известным формулам [1,2]. Это дает основание при тестировании на платформах любой высоты вычислять уровень MET и потребление O_2 только по данным ЧСС и мощности нагрузки (т.е. высоты платформы). Комплекс этих показателей с полным основанием можно рассматривать в качестве индикаторов здоровья сердца, сосудистой системы и дыхательного аппарата. Функциональная недостаточность любого из перечисленных сегментов организма неминуемо повлияет на уровень метаболизма, т.е. соматическое здоровье и работоспособность человека.

Заключение. Анализ базы данных обследованного за последние годы населения показывает, что 65-70% людей в возрасте 40-55 лет имеют низкие показатели функциональных резервов ССС и дыхательного аппарата, что позволяет отнести их к группе риска. Среди школьников и студентов Москвы низкий уровень развития ССС и дыхательного аппарата отмечается у 55% обследованных [9]. Выявление на ранних возрастных этапах низких показателей ССС и дыхательного аппарата позволяет организовать целевую профилактику этих групп населения на основе физкультурно-оздоровительных программ и защитить организм от развития преждевременных заболеваний. Это снизит нагрузку на клинические медицинские учреждения и позволит перераспределить средства на организацию массовых профилактических мероприятий [3]. Только для пациентов с крайне низкими показателями ССС, т.е. выраженными факторами риска заболеваний может потребоваться углубленная клиническая диагностика.

Компактный и мобильный АПК-НЗ можно быстро развернуть в медицинском кабинете или спортивном зале любого учреждения и организовать профилактическое экспресс-обследование по 35-40 человек в день с формализованной оценкой общего уровня соматического здоровья по 8 наиболее информативным показателям организма (ЧСС, АД, весоростовой индекс, долю жирового компонента, MET, PWC170, СОК, МОК и [3].

АПК-НЗ предоставляет возможность на основе данных экспресс-тестирования автоматически разработать индивидуальную программу эффективного двигательного режима сповышения функциональных резервов ССС и целью защиты от преждевременного развития заболеваний.

Литература

1. Амосов Н.М. Раздумья о здоровье. 3-е изд., доп., перераб. М.: Физкультура и спорт, 1987. 64 с.
2. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиографические критерии физической работоспособности у спортсменов. М.: Советский спорт, 2009. 348 с.
3. Григорьев А. И., Орлов В. А. Технология «Навигатор здоровья» как компонент диспансеризации населения: Материалы Российского медицинского форума-2006. М.: Медицина, 2006. С. 36–47.
4. Дальский Д.Д., Зверев В.Д., Науменко Э.В., Несмеянов А.А., Орлов В.А., Таймазов В.А., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Физиологический пауэрлифтинг: Монография / Под ред. Таймазова В.А., Хадарцева А.А. Тула: ООО «Тулский полиграфист», 2013. 120 с.

5. Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины. Под ред. Разумова А.Н., Покровского В.И. М.: РАМН, РНЦ Восстановительной медицины и курортологии Росздравнадзора, 2007. 545 с.
6. Орлов В.А., Григорьев А.И., Журова С.С. Патент на изобретение «Способ оценки резервов физического здоровья и работоспособности населения» № 2441580 от 10.02.2012.
7. Таймазов В.А., Дальский Д.Д., Науменко Э.В., Хадарцев А.А., Зверев В.Д., Фудин Н.А., Орлов В.А., Протченко К.В., Викторов В.В., Корешников Д.В., Еськов В.М., Несмеянов А.А. Коррекция функционального состояния спортсменов суммированным индексом оперативного контроля // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 4. С. 203–208.
8. Фудин Н.А., Судаков К.В., Хадарцев А.А., Умрюхин Е.А., Дедов В.И., Княжев В.А., Орлов В.А., Гуменюк В.А., Классина С.Я., Батова Н.Я. Реабилитация лиц, подвергшихся стрессорным и неблагоприятным экологическим воздействиям. Методические рекомендации / Под общ. ред. Судакова К.В. М., 1996. 33 с.
9. Фудин Н.А., Хадарцев А.А., Орлов В.А. Медико-биологические технологии в спорте. М., Тула. Изд. «Известия», 2011. 459 с.
10. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза: Монография / Под ред. Еськова В.М., Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2005. 153 с.
11. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. Тыминского В.Г. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.
12. Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Разумова Э.М., Фудин Н.А., Чуб С.Г., Якушина Г.Н., Олейникова М.М., Валентинов Б.Г., Митрофанов И.В. Теория и практика восстановительной медицины: Монография / Под ред. Тутельяна В.А. Тула: Тульский полиграфист Москва: Российская академия медицинских наук, 2004. Т. I. 248 с.
13. Astrand P.O. Aerobic work capacity in men and woman // Acta Physiol. Scand. 1960. №49 (Suppl.1969). P. 1–9.
14. Principles of Exercise Testing and Interpretation. 2nd edition. Williams & Wilkins. A Waverly Company, 1994. 479 p.
15. Shephard R. J. The relative merits of the step test, bicycle ergometer, and treadmill in the assessment of cardiorespiratory fitness // Arbeitsphysiologie. 1966. P. 384.

References

1. Amosov NM. Razdum'ya o zdorov'e [Thinking about health]. 3-e izd., dop., pererab. Moscow: Fizkul'tura i sport; 1987. Russian.
2. Belotserkovskiy ZB. Ergometricheskie i kardiograficheskie kriterii fizicheskoy rabotosposobnosti u sportsmenov [Ergometric and cardiographic criteria for physical performance in athletes]. Moscow: Sovetskiy sport; 2009. Russian.
3. Grigor'ev AI, Orlov VA. Tekhnologiya «Navigator zdorov'ya» kak komponent dispanserizatsii naseleniya [Technology "Health Navigator" as a component of population health examinations]: Materialy Rossiyskogo meditsinskogo foruma-2006. Moscow: Meditsina; 2006. Russian.
4. Dal'skiy DD, Zverev VD, Naumenko EV, Nesmeyanov AA, Orlov VA, Taymazov VA, Fudin NA, Khadartsev AA. Fiziologicheskii pauerlifting [Physiological powerlifting]: Monografiya. Pod red. Taymazova VA, Khadartseva AA. Tula: ООО «Tul'skiy poligrafist»; 2013. Russian.
5. Zdorov'e zdorovogo cheloveka. Nauchnye osnovy vosstanovitel'noy meditsiny [Scientific basis for regenerative medicine]. Pod red. Razumova AN, Pokrovskogo VI. Moscow: RAMN, RNTs Vosstanovitel'noy meditsiny i kurortologii Roszdravnadzora; 2007. Russian.
6. Orlov VA, Grigor'ev AI, Zhurova SS. Patent na izobretenie «Sposob otsenki rezervov fizicheskogo zdorov'ya i rabotosposobnosti naseleniya» [The patent for the invention "Method of estimation of reserves of physical health and the health of the population"] № 2441580 ot 10.02.2012. Russian.
7. Taymazov VA, Dal'skiy DD, Naumenko EV, Khadartsev AA, Zverev VD, Fudin NA, Orlov VA, Protchenko KV, Viktorov VV, Koreshnikov DV, Es'kov VM, Nesmeyanov AA. Korrektsiya funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov summirovannym indeksom operativnogo kontrolya [Correction of functional state of athletes summed index operational control]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;4:203-8. Russian.
8. Fudin NA, Sudakov KV, Khadartsev AA, Umryukhin EA, Dedov VI, Knyazhev VA, Orlov VA, Gu-men'yuk VA, Klassina SY, Batova NYa. Reabilitatsiya lits, podverghshikhsya stressornym i neblagopriyatnym ekologicheskim vozdeystviyam [Rehabilitation of persons exposed to stressor and adverse environmental impacts]. Metodicheskie rekomendatsii. Pod obshch. red. Sudakova KV. Moscow; 1996. Russian.

9. Fudin NA, Khadartsev AA, Orlov VA. Mediko-biologicheskie tekhnologii v sporte [Biomedical technology in sport]. Moscow, Tula: Izd. «Izvestiya»; 2011. Russian.

10. Khadartsev AA, Es'kov VM, Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Ch. VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza: Monografiya. Pod red. Es'kova VM, Khadartseva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2005. Russian.

11. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika: Monografiya [Biomedical Theory and Practice: Monograph]. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgo-rodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.

12. Khadartsev AA, Tutel'yan VA, Zilov VG, Es'kov VM, Kidalov VN, Kartashova NM, Naumova EM, Fudin NA, Chub SG, Yakushina GN, Oleynikova MM, Valentinov BG, Mitrofanov IV. Teoriya i praktika voss-tanovitel'noy meditsiny: Monografiya [Theory and practice of regenerative medicine: Monograph]. Pod red. Tutel'yana VA. Tula: Tul'skiy poligrafist Moskva: Rossiyskaya akademiya meditsinskikh nauk; 2004. Russian.

13. Astrand PO. Aerobic work capacity in men and woman. Acta Physiol. Scand. 1960;49 (Suppl.1969).

14. Principles of Exercise Testing and Interpretation. 2nd edition. Williams & Wilkins. A Waverly Company, 1994.

15. Shephard RJ. The relative merits of the step test, bicycle ergometer, and treadmill in the assessment of cardiorespiratory fitness. Arbeitsphysiologie. 1966:384.

Библиографическая ссылка:

Орлов В.А., Фудин Н.А., Фетисов О.Б., Стрижакова О.В., Новикова И.Н. Индикаторы функциональных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма человека // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-18. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-18.pdf> (дата обращения: 02.03.2017). DOI: 10.12737/25084.

**ДИНАМИКА ХАРАКТЕРИСТИК СЕРДЕЧНОГО РИТМА
ВО ВРЕМЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**

А.Б. НИКОЛАЕВ, Т.Д. ДЖЕБРАИЛОВА

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт нормальной физиологии им. П. К. Анохина»,
ул. Моховая, д. 11, стр. 4, Москва, 125009, Россия, e-mail: ab@povedenie.ru*

Аннотация. Изучали динамику вариабельности сердечного ритма у индивидов с разной величиной психоэмоционального напряжения (оцениваемой с помощью оригинальной методики) и тревожности (по Спилбергеру) во время выполнения психологических тестов. В применяемой методике психоэмоциональное напряжение рассматривается как суммарная величина, формируемая четырьмя типами рассогласований между параметрами потребного результата (ожиданиями) и параметрами результата действия. Оценка величины психоэмоционального напряжения проводилась с помощью опросника «Самодиагностика». Впервые выявлены индивидуальные особенности физиологического обеспечения интеллектуальной деятельности человека, проявляющиеся в динамике показателей сердечного ритма, связанные с различной величиной психоэмоционального напряжения. У индивидов с малой величиной психоэмоционального напряжения во время тестирования наблюдалось увеличение *CV*, общей мощности и мощности *VLF* диапазона спектра вариабельности сердечного ритма. У испытуемых с большей величиной психоэмоционального напряжения при выполнении тестов отмечалось уменьшение мощности *HF* диапазона при увеличении мощности *LF* диапазона спектра вариабельности сердечного ритма и соотношения *LF/HF*, свидетельствующие об усилении и относительном преобладании симпатических влияний на сердечный ритм.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, психоэмоциональное напряжение, тревожность, психологическое тестирование.

**DYNAMICS OF HEART RATE PARAMETERS IN SUBJECTS PERFORMING
THE PSYCHOLOGICAL TESTS**

A.B. NIKOLAEV, T.D. DZHEBRAILOVA

*Anokhin Institute of Normal Physiology, ul. Mokhovaya, d. 11, str. 4, Moscow, 125009, Russia,
e-mail: ab@povedenie.ru*

Abstract. Dynamics of heart rate variability was studied in subjects with different levels of emotional stress (tested by original method) and anxiety (according to Spielberger) during performing the psychological tests. According to the applied assessment methodology, the psychoemotional stress is viewed as a total value formed by the four types of mismatches between the parameters of the desired result (expectations) and the parameters of the actions result. The psychoemotional stress was assessed by the questionnaire “Self-testing”. This study is the first to determine individual specific characteristics of physiological processes behind human mental activity expressed as heart rate variability parameters and related to differences in emotional stress levels. During testing the subjects with low levels of emotional stress demonstrated significant increase of *CV*, total power and power in the *VLF* range of the HRV spectrum. When tested, the individuals with high levels of emotional stress were characterized by significant decreased power in the *HF*, increased power in the *LF* range of the HRV spectrum and the ratio *LF/HF*, illustrating the intensification and relative domination of sympathetic effects on heart activity.

Key words: heart rate variability, psychoemotional stress, anxiety, psychological tests.

В соответствии с теорией функциональных систем психоэмоциональное напряжение формируется в так называемых конфликтных ситуациях, когда у субъекта отсутствует возможность удовлетворения острой или хронической, биологической или социальной потребности. Психоэмоциональное напряжение, возникающее при рассогласовании между параметрами результата действия и параметрами потребного результата, на начальных этапах имеет адаптивное значение, способствуя мобилизации организма, однако при длительных непрерывных конфликтных ситуациях эмоциональный стресс теряет адаптивную роль и способствует развитию психосоматических нарушений [11-13].

На основе результатов предварительного исследований [9] сформулированы представления о наличии, по крайней мере, четырех типов рассогласования, которые могут иметь место в сфере социальных взаимоотношений (потребностей):

– рассогласование I-типа возникает тогда, когда параметры результата действия другого, значимого человека не соответствуют ожиданиям субъекта. Чаще всего рассогласование I-типа в обыденной жизни называется «переживанием обиды»,

– рассогласование II-типа возникает тогда, когда параметры результата действия субъекта не соответствуют ожиданиям другого, значимого для него человека. Рассогласование II-типа – «переживанием вины»,

– рассогласование III-типа возникает тогда, когда параметры результата действия субъекта не соответствуют его ожиданиям. Рассогласование III-типа – «переживанием стыда»,

– рассогласование IV-типа возникает, когда ожидания субъекта соответствуют параметрам заведомо неприятного для него переживания, например, стыда, вины или обиды. Рассогласование IV-типа – «переживанием неопределенности, мнительности, тревоги, фобии, страха и т.д.».

Для выявления типов рассогласования, отражающих структуру психоэмоционального напряжения и оценки его величины разработана и используется методика «Самодиагностика», включающая четыре опросника, в процессе заполнения которых обследуемый должен выбрать из предложенного списка фразы, соответствующие его реакциям в определенных типах ситуаций. Основой для составления опросников послужил набор фраз и предложений когнитивно-эмотивного теста [10]. Методика «Самодиагностики» является одним из компонентов новой оригинальной технологии коррекции психоэмоционального напряжения путем словесно-эмоциональной реорганизации динамических стереотипов [9].

Цель исследования – выявление физиологических коррелятов величины психоэмоционального напряжения, оцениваемой с помощью методики диагностики выделенных типов рассогласования.

Материалы и методы исследования. В исследовании на основе добровольного информированного согласия приняли участие 18 мужчин в возрасте 18-55 лет. Обследуемым, находящимся в положении сидя предлагали с помощью планшета, расположенного на столе, выбрать ответы в он-лайн опросниках, направленных на определение уровня личностной и ситуативной тревожности по Спилбергеру, а также на выявление реакций четырех выделенных типов рассогласования, формирующих структуру и величину психоэмоционального напряжения. По результатам заполнения каждого из 4-х бланков подсчитывали количество выявленных персональных *реакций рассогласования* (Q) и *количество эффективных реакций* ($Q\Phi$). Их этих переменных, в свою очередь, по специальным алгоритмам [9] рассчитывали суммарную величину *психоэмоционального напряжения* (U_{Σ}), обусловленного каждым из выделенных типов рассогласования ($U1-4$, величина напряжения I, II, III и IV-типа рассогласований соответственно).

У обследуемых регистрировали ЭКГ (в положении сидя, в трех стандартных отведениях) на 7 этапах: в состоянии относительного покоя (исходное состояние, Φ); во время *тестирования ситуативной* (ТС) и *личностной* (ТЛ) тревожности; во время выбора ответов в опросниках, направленных на изучение рассогласования IV-го ($P4$), III-го ($P3$), II-го ($P2$) и I-го ($P1$) типов. ЭКГ регистрировали с использованием электрокардиографа «ВНС-Ритм» и соответствующего программного обеспечения фирмы «Нейрософт» (Россия, 2008) на диск компьютера. Эпоха анализа в пределах каждого этапа составляла 5 минут. Оцифровка сигналов осуществлялась с частотой квантования 2000 Гц. Обработку ЭКГ проводили на основе пакета программ «Поли-Спектр-Ритм» фирмы «Нейрософт», осуществляющих анализ вариабельности сердечного ритма в соответствии с рекомендациями «Международного стандарта» [8, 16]. Использовали статистические характеристики и результаты спектрального анализа *вариабельности сердечного ритма* (BCP):

- $RRNN$ (мс) – средняя длительность RR -интервалов;
- CV (%) – коэффициент вариации длительности RR -интервалов;
- TP (мс²) – общая мощность спектра (0,003-0,40 Гц);
- HF (мс²) – мощность в высокочастотном диапазоне (0,15-0,40 Гц);
- LF (мс²) – мощность в низкочастотном диапазоне (0,04-0,15 Гц);
- VLF (мс²) – мощность в очень низкочастотном диапазоне (0,003-0,04 Гц);
- LF/HF (отн. ед.) – соотношение нормализованной мощности.

Для статистической обработки и представления результатов использовали пакет *STATISTICA v.10*. При нормальном распределении анализируемых признаков вычисляли среднее значение (M) и стандартную ошибку среднего (m). При оценке характеристик спектрального анализа BCP, имеющих распределение, отличное от нормального, использовали методы непараметрической статистики. Вычисляли медиану и интерквартильный интервал между 25 и 75% процентилями. Достоверность различий оценивали по критериям Манна-Уитни и Уилкоксона. Проводили корреляционный анализ по Спирмену.

Результаты и их обсуждение. Рассчитанная величина эмоционального напряжения (U_{Σ}) индивидуально варьировала от 1 до 56, составив в среднем 22.6 ± 4.3 . Результаты тестирования личностной тревожности колебались от 29 до 58 баллов (в среднем 42.3 ± 2.4), ситуативной – от 25 до 53 баллов (в среднем 37.5 ± 2.1). С уровнем личностной тревожности коррелировали значения U_{Σ} ($r=0.57$, $p=0.028$), а также величина напряжения III-го ($r=0.54$, $p=0.037$), II-го ($r=0.65$, $p=0.008$) и I-го ($r=0.73$, $p=0.002$) типов.

Значения характеристик сердечного ритма (медиана и интерквартильный интервал) в исходном состоянии и на этапах тестирования для всех 18 обследованных человек представлены в табл. 1. Только при тестировании личностной тревожности наблюдалось достоверное ($p=0.033$) по сравнению с исходным состоянием уменьшение длительности *RR*-интервалов до значения, достоверного меньшего, чем при тестировании рассогласований всех типов ($p=0.047$; $p=0.018$; $p=0.007$ и $p=0.001$ по сравнению с ситуациями *P4*, *P3*, *P2* и *P1* соответственно). Следует отметить, что при тестировании ситуационной тревожности длительность *RR*-интервалов также была меньше, чем при тестировании всех типов рассогласований ($p=0.039$; $p=0.025$; $p=0.022$ и $p=0.007$ по сравнению с ситуациями *P4*, *P3*, *P2* и *P1* соответственно).

Таблица 1

Характеристики сердечного ритма (медиана и интерквартильный интервал 25% и 75%) на этапах обследования у всех обследованных и испытуемых выделенных групп

Характеристики	Этапы обследования						
	Ф	TC	ТЛ	P4	P3	P2	P1
Все обследованные индивиды (18 человек)							
<i>RRNN</i>	774 650-836	771 650-785	761* 652-806	786 638-814	780 650-814	773 679-838	780 669-827
<i>CV</i>	6.50 5.02-8.72	7.52* 6.02-8.86	6.93 5.32-8.97	7.12 5.67-7.94	7.13 5.34-9.09	8.39* 5.57-8.99	7.36* 6.96-8.49
<i>TP</i>	2033 1074-4231	3419* 1273-4276	2680 1502-3647	2423 1438-3715	3085 940-4622	3652* 1619-4723	3619* 2249-4445
<i>VLF</i>	554 331-1418	1142* 543-1629	744 441-1067	637 391-1290	876 447-1948	1139* 615-1782	1266* 865-1831
<i>LF</i>	956 441-1174	1140* 571-2005	1365* 646-1862	996 593-1861	1402* 565-1861	1704* 839-2102	1400* 651-1915
<i>LF/HF</i>	2.25 1.13-3.51	2.52 1.02-3.46	3.33* 2.34-5.28	2.13 1.31-2.85	2.68 2.12-4.31	2.98* 2.29-5.63	2.98 1.99-3.75
1 группа (10 человек)							
<i>CV</i>	5.26 4.50-6.82	6.86* 6.02-8.28	6.31* 5.32-8.34	6.31* 5.34-7.94	7.13* 5.34-9.09	7.44* 5.36-10.10	7.36* 6.18-9.80
<i>TP</i>	1289 855-3434	2767* 1089-3674	2314* 1502-3407	2128 892-3084	3085* 937-3837	3852* 1238-5405	3430* 2247-4493
<i>VLF</i>	383 326-762	947* 540-1174	657 441-1067	668 365-1942	876 447-1897	1139* 671-1911	1197* 844-2005
<i>LF</i>	523 411-847	1017* 543-1902	1284 538-1512	849 390-1715	1221* 427-1861	1241* 418-2102	1294* 399-2525
<i>HF</i>	233 113-626	370 225-531	323 98-528	404 137-571	357 136-628	384* 138-843	358 142-847
<i>LF/HF</i>	2.38 1.35-3.51	2.52 1.65-3.24	3.25* 2.34-5.24	2.05 1.31-2.24	2.72 2.12-3.55	2.71 2.15-4.39	2.78 1.99-3.46
2 группа (8 человек)							
<i>CV</i>	7.46 6.40-8.79	8.18 6.43-10.84	8.03 5.47-9.00	7.53 6.94-7.96	7.04 5.42-8.94	8.41 6.45-8.99	7.63 7.03-8.30
<i>TP</i>	4293 2033-4634	4231 2850-5282	3530 1503-4857	2673 2272-3921	3315 1616-4671	3714 2267-4468	3619 2258-3948
<i>VLF</i>	1065 383-1552	1535 884-2237	832 518-1450	637 512-1225	958 385-1981	922 528-1681	1266 953-1823
<i>LF</i>	1169 1125-1402	1416 1009-2080	1590 852-2453	1274 826-1948	1624* 1355-1904	1811* 1234-2338	1400 1031-1889
<i>HF</i>	1098 353-1883	881 358-1667	557* 230-1144	549* 432-935	528* 210-706	556 380-738	467 435-577
<i>LF/HF</i>	1.74 0.65-3.04	2.29 1.00-3.71	3.44* 2.18-5.53	2.39 1.51-3.41	2.68 2.09-4.45	3.27* 2.39-6.00	3.23* 1.96-3.95

Примечание: * – достоверное изменение характеристик сердечного ритма по сравнению с исходным состоянием

На всех этапах тестирования, за исключением ситуации *P4*, наблюдалось достоверное увеличение мощности *LF* диапазона спектра ВСП ($p=0.012$; $p=0.024$; $p=0.008$; $p=0.001$ и $p=0.010$ в ситуациях *ТС*, *ТЛ*, *P3*, *P2* и *P1*), свидетельствующее об увеличении роли симпатических влияний на сердечную деятельность. Однако увеличение значений *LF/HF*, свидетельствующее о сдвиге симпато-парасимпатического баланса в сторону преобладания симпатических влияний отмечалось только при тестировании личностной тревожности ($p=0.003$) и при выявлении реакций рассогласования II-го типа ($p=0.013$). При этом наиболее высокие значения *LF/HF* имели место при тестировании *ТЛ* ($p=0.012$; $p=0.006$ и $p=0.025$ по сравнению с ситуациями *ТС*, *P4* и *P1*). На этапах *ТС*, *P2* и *P1* отмечалось достоверное, по сравнению с исходным состоянием увеличение *CV* ($p=0.001$; $p=0.014$ и $p=0.010$), *TP* ($p=0.011$; $p=0.028$ и $p=0.035$) и *VLF* ($p=0.005$; $p=0.02$ и $p=0.003$).

Проведенное исследование позволило выявить особенности динамики характеристик сердечного ритма на этапах выбора ответов, отражающие, вероятно, специфику каждого из тестов. Так при выявлении рассогласования IV-го типа изменения характеристик ВСП не отмечалось вовсе, при выявлении III-го типа рассогласований отмечено только увеличение мощности *LF* диапазона. При выявлении уровня ситуативной тревожности, а также реакций рассогласования II-го и I-го типов наблюдался сходный комплекс изменений: увеличение *CV*, общей мощности, мощности *VLF* и *LF* диапазонов спектра ВСП, а в ситуации II-го типа рассогласования при этом отмечалось увеличение соотношения *LF/HF*.

Совершенно иной комплекс изменений характеристик ВСП наблюдался при тестировании личностной тревожности. Уменьшение длительности *RR*-интервалов при увеличении мощности *LF* компонента и соотношения *LF/HF* свидетельствуют об активации симпатических центров и сдвиге вегетативного баланса в сторону усиления симпатических влияний на сердечный ритм.

Корреляция суммарного числа, а также числа реакций I-III типов рассогласования с уровнем личностной тревожности ставит вопрос о том, не дублируют ли разработанные в рамках методики «Самодиагностика» опросники известный тест Спилберга. Однако, выявленные в нашем исследовании достоверные различия в динамике и абсолютных значениях характеристик сердечного ритма во время тестирования личностной тревожности и выявления реакций рассогласования, дают основания полагать, что тесты методики «Самодиагностика» отражают качественно специфические, по сравнению с тестом на тревожность, составляющие психоэмоционального состояния человека.

Для выявления физиологических коррелятов индивидуальных различий величин психоэмоционального напряжения были выделены две группы испытуемых – с относительно низкой (ниже среднего, 1-я группа, 10 человек) и высокой (выше среднего, 2-я группа, 8 человек) суммарной величиной эмоционального напряжения (U_{Σ}).

Помимо достоверно больших величин напряжения каждого из 4-х типов (U_4 , U_3 , U_2 , U_1), у индивидов II-й группы отмечался достоверно более высокий уровень личностной тревожности (табл. 2).

Таблица 2

Ситуационная (ТС), личностная (ТЛ) тревожность, уровень эмоционального напряжения, соответствующий выделенным типам рассогласования (U_4 , U_3 , U_2 , U_1) и суммарная величина эмоционального напряжения (U_{Σ}) у обследуемых выделенных групп ($M \pm m$)

	ТС	ТЛ	U_4	U_3	U_2	U_1	U_{Σ}
1 группа	32.25±1.61	36.13±2.19	3.10±0.43	1.80±0.36	1.20±0.29	2.60±0.67	8.40±1.38
2 группа	41.43±3.03	47.29±3.23	11.14±1.58	9.00±1.25	7.00±1.36	11.86±1.99	39.0±4.93
<i>p</i> (1-2 гр.)	-	0.044	0.001	0.001	0.002	0.004	0.001

Значимых различий абсолютных значений характеристик сердечного ритма у испытуемых выделенных групп ни в исходном состоянии, ни на этапах обследования не обнаружено (табл. 1). Однако были обнаружены особенности динамики показателей сердечного ритма на этапах тестирования по сравнению с исходным состоянием, характерные для испытуемых выделенных групп.

У испытуемых 1-й группы на этапах заполнения опросников наблюдалось достоверное, по сравнению с исходным состоянием увеличение *CV* ($p=0.013$; $p=0.037$; $p=0.047$; $p=0.028$; $p=0.017$; $p=0.009$ в ситуациях *ТС*, *ТЛ*, *P4*, *P3*, *P2*, *P1*), общей мощности ($p=0.022$; $p=0.047$; $p=0.037$; $p=0.009$; $p=0.009$ в ситуациях *ТС*, *ТЛ*, *P3*, *P2*, *P1*), мощности *VLF* ($p=0.037$; $p=0.013$; $p=0.025$ в ситуациях *ТС*, *P2*, *P1*), *LF* ($p=0.022$; $p=0.017$; $p=0.022$; $p=0.047$ в ситуациях *ТС*, *P3*, *P2*, *P1*) и *HF* ($p=0.047$ в ситуации *P2*). Только во время тестирования личностной тревожности увеличивалось соотношение *LF/HF* ($p=0.014$) диапазонов спектра ВСП.

У испытуемых 2-й группы отмечалось достоверное уменьшение мощности *HF* ($p=0.036$; $p=0.049$; $p=0.036$ в ситуациях *ТЛ*, *P4*, *P3*) при увеличении мощности *LF* диапазона ($p=0.028$; $p=0.017$ в ситуациях *P3* и *P2*) спектра ВСП и соотношения *LF/HF* ($p=0.025$; $p=0.035$ и $p=0.025$ в ситуациях *ТЛ*, *P2*, *P1*).

Результаты проведенного исследования показали, что коррелятом уровня эмоционального напряжения являются не абсолютные значения, а особенности динамики характеристик ВСР во время тестирования. Увеличение значений CV и TP , отражающих суммарную активность различных уровней регуляции сердечного ритма, наблюдавшееся у индивидов 1-й группы, интерпретируется как свидетельство активации нижележащих уровней управления [2] и смещения вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатических влияний [8]. Следует отметить, что увеличение площади частотного спектра ритмограммы сердца рассматривают как форму активации, эффективно обеспечивающей когнитивную деятельность при отсутствии стрессорных факторов [3]. Напротив, у испытуемых 2-й группы, характеризующихся высоким эмоциональным напряжением, во время тестирования отмечалось снижение парасимпатических влияний, индикатором которых служит мощность HF компонента, усиление симпатических влияний, показателем чего является повышение мощности LF диапазона и рост соотношения LF/HF , указывающий на сдвиг вегетативного баланса в сторону преобладания симпатических влияний на сердечный ритм. Учитывая, что увеличение CV рассматривается как проявление ориентировочного, а уменьшение длительности RR -интервалов – оборонительного рефлексов при информационной нагрузке [4], выявленные в нашем исследовании различия динамики характеристик ВСР могут быть интерпретированы как преобладание у испытуемых 1-й группы ориентировочного, а у испытуемых 2-й группы – оборонительного компонентов в структуре интеллектуальной деятельности.

Увеличение мощности VLF диапазона спектра ВСР, отмечавшееся у индивидов с низкой величиной психоэмоционального напряжения в ситуациях TC , $P2$, $P1$, свидетельствует об активации центров энергетического обмена и отражает активность надсегментарных отделов мозга в регуляции сердечного ритма [2]. Ранее нами было показано, что увеличение мощности VLF диапазона, характерное для студентов с малым временем простой реакции при выполнении сенсомоторных тестов может быть связано с активацией произвольного внимания [15].

В настоящее время анализ вариабельности сердечного ритма является одной из наиболее широко используемых методик оценки вегетативных механизмов регуляции физиологических функций у человека в условиях информационной нагрузки, однако вектор и степень изменения показателей ВСР существенно варьируют в зависимости от многих факторов [7, 15]. Хорошо известна концепция, в соответствии с которой особенности динамики показателей сердечного ритма при информационной нагрузке обусловлены соотношением в структуре деятельности ориентировочного и оборонительного рефлексов. Тип реакции, характерный для ориентировочного рефлекса и соответствующий более успешному выполнению арифметических заданий проявляется в увеличении длительности и стандартного отклонения RR -интервалов ЭКГ. При преобладании оборонительного рефлекса, тормозящего ориентировочно-исследовательскую деятельность, наблюдается уменьшение длительности и вариативности RR -интервалов ЭКГ [4]. Показана зависимость направленности изменений показателей ВСР от эмоциональной оценки выполняемой когнитивной деятельности [14]. При изучении вегетативных коррелятов различий в успешности выполнения студентами сенсомоторных заданий, учебных тестов, а также воспроизведения на экране монитора зрительной информации обнаружено, что для индивидов, достигавших высоких результатов, была характерна лабильность вегетативных показателей, проявляющаяся в изменении абсолютных значений и соотношения характеристик сердечного ритма и гемодинамики в соответствии с этапами деятельности. Причем эти изменения были специфичны для каждого из видов деятельности и связаны с результатами выполнения тестов. Физиологическими предпосылками высокой лабильности вегетативных характеристик, обеспечивающей способность индивида успешно адаптироваться к специфике и условиям целенаправленной деятельности, являлись большие исходные значения общей мощности, мощности как LF , так и HF диапазонов спектра ВСР, при соотношении LF/HF , близком к единице, отражающие высокий уровень сбалансированных симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистые функции [14, 15]. Приводятся данные об особенностях динамики абсолютных значений и уровней когерентных взаимосвязей показателей ВСР в зависимости от результатов выполнения студентами учебных компьютерных тестов [1].

Проведенное исследование показало, что направленность изменений характеристик ВСР в условиях формально однотипной информационной нагрузки (выбор ответов в психологических тестах) зависит, с одной стороны, от специфики теста. В частности, впервые выявлены особенности динамики показателей ВСР, характерные для тестирования уровня личностной тревожности. А с другой – от уровня психоэмоционального напряжения обследуемых лиц, оцениваемого с помощью оригинальной методики «Самодиагностика», основанной на методологии теории функциональных систем. Установлено что физиологическими коррелятами величины психоэмоционального напряжения, оцениваемого с помощью методики «Самодиагностика» выделенных типов рассогласования, являются не абсолютные значения, а особенности динамики характеристик ВСР во время тестирования. Взаимосвязь результатов тестирования с особенностями динамики объективно регистрируемых характеристик сердечного ритма свидетельствует об информативности «Самодиагностики» как методики оценки уровня эмоционального напряжения.

Выводы. Во время тестирования личностной тревожности у испытуемых наблюдалась активация симпатических центров и смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатических влияний на сердечную деятельность, проявляющиеся в увеличении мощности *LF* компонента спектра ВСП, соотношения *LF/HF* и уменьшении длительности *RR*-интервалов ЭКГ.

Впервые выявлены индивидуальные особенности физиологического обеспечения интеллектуальной деятельности человека, проявляющиеся в динамике показателей сердечного ритма, связанные с различным уровнем эмоционального напряжения. У индивидов с низким уровнем эмоционального напряжения во время тестирования наблюдалось увеличение *CV*, общей мощности и мощности *VLF* диапазона спектра ВСП. У испытуемых с высоким уровнем эмоционального напряжения при выполнении тестов отмечалось уменьшение мощности *HF* диапазона при увеличении мощности *LF* диапазона спектра ВСП и соотношения *LF/HF*, свидетельствующие об усилении и относительном преобладании симпатических влияний на сердечный ритм.

Литература

1. Андрианов В.В., Василюк Н.А., Бирюкова Е.В. Организация физиологических процессов у студентов при осуществлении когнитивной деятельности // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 7. С. 235–239
2. Баевский Р.М. Проблема оценки и прогнозирования функционального состояния организма и ее развитие в космической медицине // *Успехи физиологических наук*. 2006. Т. 37, № 3. С. 42–57.
3. Ведерко О.В., Данилова Н.Н., Гуляева Н.В. Эффекты информационного стресса у человека: соотношение биохимических параметров и сердечного ритма // *Нейрохимия*. 2003. Т. 20, № 1. С. 68.
4. Данилова Н.Н., Астафьев С.В. Изменения вариабельности сердечного ритма при информационной нагрузке // *Журнал высшей нервной деятельности им. Павлова*. 1999. Т. 49, № 1. С. 28–38.
5. Джебраилова Т.Д., Сулейманова Р.Г., Иванова Л.И., Иванова Л.В. Индивидуальные особенности вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности студентов при компьютерном тестировании // *Физиология человека*. 2012. Т. 38, № 5. С. 58–66.
6. Джебраилова Т.Д., Коробейникова И.И., Дудник Е.Н., Каратыгин Н.А. Вегетативные корреляты индивидуальных различий временных параметров и результативность интеллектуальной деятельности человека // *Физиология человека*. 2013. Т. 39, № 1. С. 94–102.
7. Машин В.А. Вариабельности Сердечного Ритма: Трехфакторная модель ВСП в исследованиях функциональных состояний человека. LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. 580 с.
8. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. Иваново: Ивановская государственная медицинская академия, 2002. 290 с.
9. Николаев А.Б., Клименко Т.В., Судаков С.К. Самодиагностика КПД жизнедеятельности. М., 2013. С. 12–29
10. Орлов Ю.М. Когнитивно-Эмотивный тест. М.: «Импринт- Гольфстрим», 1999. 20 с.
11. Судаков К.В. Избранные труды. Том 3. Эмоции и эмоциональный стресс. Москва, 2012. 534 с.
12. Хадарцев А.А., Хритинин Д.В. Олейникова М.М., Михайлова А.А., Зилов В.Г., Разумов А.Н., Малыгин В.Л., Котов В.С. Психосоматические и соматоформные расстройства в реабилитологии (диагностика и коррекция): Монография. Тула, 2003. 120 с.
13. Хадарцев А.А., Фудин Н.А. Психоэмоциональный стресс в спорте. Физиологические основы и возможности коррекции (обзор литературы) // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2015. №3. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf> (дата обращения: 30.09.2015). DOI: 10.12737/13378.
14. Garcia A., Uribe C.E., Tavares M.C., Tomaz C. EEG and autonomic responses during performance of matching and non-matching to sample working memory tasks with emotional content // *Front. Behav. Neurosci.* 2011. V.5. P. 82.
15. Riganello F., Candelieri A., Quintieri M., Conforti D., Dolce G. Heart rate variability: An index of brain processing in vegetative state? An artificial intelligence, data mining study // *Clin. Neurophysiol.* 2010. V. 121. Iss. 12. P. 2024.
16. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // *Circulation*. 1996. V. 93, № 5. P. 1043.

References

1. Andrianov VV, Vasilyuk NA, Biryukova EV. Organizatsiya fiziologicheskikh protsessov u studentov pri osushchestvlenii kognitivnoy deyatel'nosti [Organization of physiological processes in students in the implementation of cognitive activity]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2015;7:235-9. Russian.

2. Baevskiy RM. Problema otsenki i prognozirovaniya funktsional'nogo sostoyaniya organizma i ee razvitiya v kosmicheskoy meditsine [The problem of evaluation and prediction of the functional state of the organism and its development in space medicine]. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk*. 2006;37(3):42-57. Russian.
3. Vederko OV, Danilova NN, Gulyaeva NV Effekty informatsionnogo stressa u cheloveka: sootnoshenie biokhimicheskikh parametrov i serdechnogo ritma [Effects of information stress in humans: the ratio of biochemical parameters and heart rate]. *Neyrokhiimiya*. 2003;20(1):68. Russian.
4. Danilova NN, Astaf'ev SV. Izmeneniya variabel'nosti serdechnogo ritma pri informatsionnoy nagruzke [Changes in heart rate variability under information load]. *Zhurnal vysshey nervnoy deyatelnosti im. Pavlova*. 1999;49(1):28-38. Russian.
5. Dzhebrailova TD, Suleymanova RG, Ivanova LI, Ivanova LV. Individual'nye osobennosti vegetativnogo obespecheniya tselenapravlennoy deyatelnosti studentov pri komp'yuternom testirovanii [Individual features of vegetative maintenance of purposeful activity of students at computer testing]. *Fiziologiya cheloveka*. 2012;38(5):58-66. Russian.
6. Dzhebrailova TD, Korobeynikova II, Dudnik EN, Karatygin NA. Vegetativnye korrelyaty individual'nykh razlichiy vremennykh parametrov i rezul'tativnost' intellektual'noy deyatelnosti cheloveka [Vegetative correlates of individual differences in time parameters and the effectiveness of human intellectual activity]. *Fiziologiya cheloveka*. 2013;39(1):94-102. Russian.
7. Mashin VA. Variabel'nosti Serdechnogo Ritma: Trekhfaktornaya model' VSR v issledovaniyakh funktsional'nykh sostoyaniy cheloveka [Heart Rhythm Variability:]. LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG; 2012. Russian.
8. Mikhaylov VM. Variabel'nost' ritma serdtsa: opyt prakticheskogo primeneniya metoda [Heart rate variability: experience of practical application of the method]. Ivanovo: Ivanovskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya; 2002. Russian.
9. Nikolaev AB, Klimenko TV, Sudakov SK. Samodiagnostika KPD zhiznedeyatel'nosti [Diagnostics of efficiency of vital activity]. Moscow; 2013. Russian.
10. Orlov YM. Kognitivno-Emotivnyy test [Cognitive-Emotional Test]. Moscow: «Imprint- Gol'fstrim»; 1999. Russian.
11. Sudakov KV. Izbrannye trudy [Selected Works]. Tom 3. Emotsii i emotsional'nyy stress. Moscow; 2012. Russian.
12. Khadartsev AA, Khritinin DV, Oleynikova MM, Mikhaylova AA, Zilov VG, Razumov AN, Malygin VL, Kotov VS. Psichosomaticheskie i somatofornnye rasstroystva v reabilitologii (diagnostika i korrektsiya) [Psychosomatic and somatoform disorders in rehabilitation (diagnosis and correction)]: Monografiya. Tula; 2003. Russian.
13. Khadartsev AA, Fudin NA. Psichoemotsional'nyy stress v sporte. Fiziologicheskie osnovy i vozmozhnosti korrektsii (obzor literatury) [Psychoemotional stress in sports. Physiological bases and possibilities of correction (review of literature)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie*. 2015 [cited 2015 Sep 30];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-3/5256.pdf>. DOI: 10.12737/13378.
14. Garcia A, Uribe CE, Tavares MC, Tomaz C. EEG and autonomic responses during performance of matching and non-matching to sample working memory tasks with emotional content. *Front. Behav. Neurosci*. 2011;5:82.
15. Riganello F, Candelieri A, Quintieri M, Conforti D, Dolce G. Heart rate variability: An index of brain processing in vegetative state? An artificial intelligence, data mining study. *Clin. Neurophysiol*. 2010;121(12):2024.
16. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electro-physiology. *Circulation*. 1996;93(5):1043.

Библиографическая ссылка:

Николаев А.Б., Джебраилова Т.Д. Динамика характеристик сердечного ритма во время психологического тестирования // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-19. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-19.pdf> (дата обращения: 09.03.2017). DOI: 10.12737/25099.

**ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОМИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СИСТЕМ НА ТЕЧЕНИЕ
КАНДИДОЗНЫХ ВУЛЬВОВАГИНИТОВ В СОЧЕТАНИИ С БАКТЕРИАЛЬНЫМ ВАГИНОЗОМ**

Л.К. АЛЕКСЕЕВА, К.А. ХАДАРЦЕВА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
проспект Ленина, д. 92, Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В статье охарактеризована структура воспалительных заболеваний женских половых органов, в частности вульвовагинального кандидоза в сочетании с бактериальным вагинозом. Изучено воздействие противомикробных комплексных систем в виде монотерапии и в сочетании с пробиотиками, а также с антисептиком – электрохимически активированной водой – католитом. Эффективность лечения оценивалась клиническими методами, определением цитокинов и молекул адгезии сосудистой стенки. Доказано преимущество сочетанного метода лечения.

Ключевые слова: бактериальный вагиноз, кандидоз вульвовагинальный, противомикробная комплексная система, молекулы адгезии сосудистой стенки, цитокины, электрохимически активированная вода.

**INFLUENCE OF ANTIMICROBIAL COMPLEX SYSTEMS ON THE CURRENT CANDIDIASIS
WUWAVAGINITES IN COMBINATION WITH BACTERIAL VAGINOSIS**

L.K. ALEXEEVA, K.A. KHADARTSEVA

Tula State University, Medical Institute, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. The article describes the structure of inflammatory diseases of female genital organs, in particular vulvovaginal candidiasis in combination with bacterial vaginosis. The effects of antimicrobial complex systems in the form of monotherapy and in combination with probiotics, as well as with antiseptic - electrochemically activated water – catholyte, were studied. The effectiveness of treatment was evaluated by clinical methods, the determination of cytokines and by adhesion molecules of the vascular wall. The advantage of the combined treatment method is proved.

Key words: bacterial vaginosis, vulvovaginal candidiasis, antimicrobial complex system, adhesion molecules of the vascular wall, cytokines, electrochemically activated water.

Введение. В структуре *воспалительных заболеваний женских половых органов (ВЗЖПО)* женщин репродуктивного возраста частота встречаемости вульвовагинитов составляет 50-70%, *бактериального вагиноза (БВ)* – 40-60%, *вульвовагинального кандидоза (ВВК)* – 20-30%, 10-20% здоровых женщин являются бессимптомными носителями грибов рода *Candida* локализующимся на слизистой оболочке влагалища и вульвы. Патогенетически обоснованное лечение ВЗЖПО, в большинстве случаев, проводится антибиотиками широкого спектра действия, которые могут нарушать микробиом человека. Нормализация биоценоза влагалища, скорость восстановления слизистой влагалища является основной для местной устойчивости к инфекции [5].

Более 20% населения, по данным Всемирной организации здравоохранения, страдает *грибковыми заболеваниями*. Частота эпизодов ВВК достигает 20-35% в структуре инфекционных поражений вульвы, влагалища и является частой причиной обращения женщин в женской консультации [7].

Проблема поиска оптимальных методов терапии инфекционной патологии остается чрезвычайно актуальной. Это связано с появлением новых возбудителей, доминированием в структуре возбудителей ассоциаций условно-патогенных микроорганизмов, чрезмерным и нерациональным назначением антибиотиков, снижением к ним чувствительности, развитием и усугублением дисбактериоза, снижением количества перекись-продуцирующих лактобактерий, изменением кислотности среды влагалищного содержимого, нарушением физиологических механизмов защиты и резким увеличением числа рецидивов заболевания [6]. Подавление нормальной микрофлоры влагалища приводит к бактериальному вагинозу и вульвовагинальному кандидозу. Для восстановления микрофлоры влагалища используется множество различных препаратов, применение которых не дает стойкого увеличения лакто- и бифидобактерий из-за нарушения и снижения приживаемости чужеродных для влагалища микроорганизмов.

Для коррекции вагинального микробиоценоза во время прегравидарной подготовки многие акушеры-гинекологи считают оптимальным использование антисептических средств, не вызывающих, в отличие от антибиотиков, формирования полимикробной резистентности, например, хлоргексидина, при

бактериурии – фитоуросептиков [8]. Известны положительные результаты применения антисептиков при лечении неспецифических вульвовагинитов, в частности – мирамистина [3]; *электрохимически активированной* (ЭХА) воды при воспалении слизистых оболочек дыхательных путей [2], при кишечной инфекции, при пародонтитах [4]. Применение электрохимически активированных растворов оказывает положительное влияние на репродуктивную функцию: снижение показателя невынашивания, выкидышей и преждевременных родов [1].

Цель исследования – улучшить результаты лечения при сочетании кандидозного вульвовагинита с бактериальным вагинозом и показать эффективность противомикробного комбинированного средства в сочетании с электрохимически активированным раствором.

Материалы и методы исследования. Для изучения частоты и структуры ВЗЖПО в женских консультациях г. Тулы был отобран первичный материал, которым служили 750 амбулаторных карт. Из них 180 женщин составили опытную группу, которым для местного лечения было выбрано *противомикробное комбинированное средство* (ПМКС) – влагалищные свечи содержащие *миконазол* и *метронидазол*.

Для изучения микробиоты влагалища отобраны женщины с одинаковой клинической картиной вульвовагинита, у которых выявлены во влагалищных мазках *Candida albicans, non-albicans* и «ключевые» клетки наряду с другой микрофлорой.

Для сравнения влияния ПМКС и ЭХА-воды (*католита*) на скорость восстановления микробиоты влагалища применены *миконазол* с *метронидазолом* местного действия и тампоны смоченные *католитом*.

Для сравнения эффективности лечения 180 пациенток разделены на 3 группы. В первой группе (60 человек) проводилась только монотерапия интравагинальным ПМКС, во второй группе (60 человек) – сочетанная терапия: ПМКС с пробиотиком (*лактобактерии*) в свечах, в третьей группе (60 человек) – сочетанная терапия: ПМКС и тампоны, смоченные *католитом*.

Чтобы доказать эффективность местного воздействия ЭХА-воды, во всех 3 группах изучались результаты исследования влагалищных мазков во время лечения через 3, 7, 10, 14 дней. Для выявления рецидивов – через 1, 3 и 6 месяцев после лечения.

Содержание цитокинов и молекул адгезии *сосудистых стенок (VCAM)*, *межклеточных молекул адгезии (ICAM)* определялось в контрольной группе, представленной здоровыми женщинами в возрасте 18-21 года, и во всех 3 группах исследуемых.

Концентрацию цитокинов и молекул адгезии в сыворотке крови определяли на иммуноферментном анализаторе «Alfa Prime» фирмы «Meredith Diagnostics» (Великобритания, год выпуска 2009 год). Использовались реактивы и контрольные растворы «Biolabo», «Bender Medsystems», «Dyasys». В сыворотке крови пациентов определяли уровни ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-8 и ФНО- α , а также *ICAM-1* и *VCAM-1* методом твердофазного иммуноферментного анализа (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*) [9,10].

Все 180 женщин при каждой явке осматривались с помощью зеркал и исследовались выделения из влагалища, для выявления инфекции до лечения, после начала лечения на 3, 7, 10 дни и через 14 дней. Для выявления рецидивов через 1, 3 и 6 месяцев после лечения.

Комплексное обследование женщин включало сбор анамнеза, оценку соматического и акушерско-гинекологического статуса, менструальной и репродуктивной функций, весь перечень общеклинических, лабораторных методов.

Оценку эффективности восстановительных свойств *католита* проводили по трем критериям: общего состояния пациенток, анамнеза, клинических данных (гинекологического осмотра), лабораторных бактериоскопических исследований.

В *первую* группу были объединены 60 женщин с одинаковыми клиническими проявлениями вульвовагинита и выявленной *Candida albicans, non- albicans* и «ключевыми» клетками. Им назначено применение ПМКС – *миконазол* с *метронидазолом* по 1 свече 2 раза в день в течение 7 дней вагинально.

Во *вторую* группу объединены 60 человек с одинаковыми клиническими проявлениями вульвовагинита и выявленной *Candida albicans, non- albicans* и «ключевыми» клетками. Им проведено местное лечение ПМКС по 1 свече 2 раза в день в течение 7 дней, а затем пробиотик, содержащий *лактобактерии*, по 1 свече 2 раза в день в течение 10 дней.

В *третью* группу объединены 60 человек, с одинаковыми клиническими проявлениями вульвовагинита и выявленной *Candida albicans, non- albicans* и «ключевыми» клетками, пациенткам назначено ПМКС по 1 свече 2 раза в день в течение 7 дней, в следующие 3 дня – тампоны, смоченные 40 мл *католита* в течение 4-6 часов.

Статистическая обработка материала. Статистическая обработка осуществлялась с помощью пакетов статистических программ «Microsoft Excel», «Биостатистика», «Statistica 5.5», «SPSS 16.0 for Windows».

Для оценки достоверности восстановления микробиоты влагалища применена компьютерная программа обобщенной оценки показателей, применяемая в медицинском институте Тульского государственного университета в течение 9 лет [Хромушин В.А. и др., 2011]. Метод обработки клинических и лабораторных данных в *алгебраической модели конструктивной логики* (АМКЛ) и нейро-ЭВМ позволяет минимизировать число параметров, исключая малозначимые показатели и выявляя наиболее значимые

кластеры. Разработанный алгоритм обобщенной оценки показателей в нашем исследовании оперирует не со статистическими данными, а со значениями конкретных клинических случаев.

Результаты и их обсуждение. Для изучения частоты и структуры ВЗЖПО был отобран первичный материал в женской консультации, которым служили 750 амбулаторных карт. Во всех случаях имела клиническая картина местного воспаления. Микрофлора влагалищного секрета была смешанной у каждой второй женщины (55%), обратившейся в гинекологический кабинет. Преобладали не идентифицированные кокки у 42,7% и грибы рода *Candida* у 34,2%.

В структуре ВЗЖПО женщин репродуктивного возраста, посещающих женские консультации г. Тулы и Тульской области, частота вульвовагинитов составила 50-70%, БВ – 40-60%, ВВК – 20-30%.

У 75 % женщин репродуктивного возраста зарегистрирован один эпизод острого ВВК, 40-45% отмечают 2 и более рецидивов заболевания, рецидивирующее течение ВВК встречается у 10-15%. В женской консультации г. Тулы за последнее десятилетие частота выделения дрожжевых грибов рода *Candida* из влагалища женщин репродуктивного возраста увеличилась с 3-4% до 15-17%.

В исследуемую группу вошли 180 женщин, где доминирующей возбудитель *Candida albicans, non-albicans*, с одинаковыми клиническими проявлениями ВВК в сочетании с БВ (гиперемия, отек и патологические выделения), что составило 24% от всех женщин с неспецифическими ВЗЖПО.

В **первой** исследуемой группе у 60 человек при микроскопическом исследовании выявлена грибковая инфекция в сочетании с «ключевыми» клетками. Применяя интравагинально ПМКС, получили эффективность через 3 дня у 28 человек (47%), у 53% (32) – сохранялись скудные бели, гиперемия и отек вульвы. На 7 день эффект был у 82% (49 человек) – исчезли гиперемия, отечность вульвы и слизистой влагалища, изменилось количество и качество выделений. На 10 день лечения эффект был у 87% (52 человека), а на 14 день лечения в данной группе клинический эффект был у 90% (54 человека) (табл. 1).

Таблица 1

Динамика клинической симптоматики при лечении ПМКС интравагинально (abs/%)

	3 день	7 день	10 день	14 день	ч/з 1 мес	ч/з 3 мес	ч/з 6 мес
Гиперемия	16 (26,6%)	11 (18,3%)	3 (5%)	0	0	0	0
Отек	27 (45%)	9 (15%)	7 (11,6%)	1 (1,6%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)
Выделения	40 (66,6%)	25 (41,6%)	8 (13,3%)	6 (10%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)
<i>Ph</i> влагалища	31 (51,6%)	24 (40%)	11 (18,3%)	7 (11,6%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)
Лейкоциты	41 (68,3%)	35 (58,3%)	12(20%)	8 (13,3%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)
«ключевые» клетки	32 (53,3%)	11 (18,3%)	8 (13,3%)	6 (10%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)
Кандидоз	32 (53,3%)	11 (18,3%)	8 (13,3%)	6 (10%)	3 (5%)	2 (3,3%)	4 (6,6%)

Применяя *миконазол* с *метронидазолом*, мы имели 5% (3 человека) рецидивов ВВК в сочетании с БВ через 1 месяц, 3% (2 человека) – через 3 месяца и 7% (4 человека) – через 6 месяцев.

При изучении содержания цитокинов и молекул адгезии выявлено достоверное снижение их количества после лечения (табл. 2).

Таблица 2

Содержание цитокинов и молекул адгезии в сыворотке крови у пациенток при монотерапии ПМКС, (M±m)

Показатель	Группы обследованных пациенток – I группа		
	Практически здоровые лица, контроль N=60	Пациентки до лечения n=60	Пациентки после лечения n=60
ФНО-α, пг/мл	51,24±4,37	80,1±1,35*	69,52±4,11 [#]
ИЛ-4, пг/мл	224,46±9,34	260,6±14,49*	243,8±9,74 [≠]
ИЛ-6, пг/мл	106,27±8,45	242,53±16,37*	186,51±7,86 [≠]
ИЛ-8, пг/мл	279,2±11,46	330,46±9,35*	275,64±10,13 [≠]
ICAM, нг/мл	5,11±0,21	12,34±0,42*	8,38±0,29 [≠]
VCAM, нг/мл	5,35±0,18	11,87±0,23*	6,93±0,16 [≠]

Примечание: * – показатели имеют достоверные различия со значениями в группе практически здоровых лиц ($p < 0,001$); [#] – показатели имеют достоверные различия со значениями до лечения ($p < 0,001$); [≠] – показатели имеют достоверное значение ($p < 0,05$)

Во *второй* группе, применяя ПМКС интравагинально 7 дней, а затем пробиотик 10 дней; на 3 день лечения – получили эффект у 29 человек (48%), у 52% (31) сохранялись скудные бели, гиперемия и отек вульвы. На 7 день эффект был у 83% (50 человек), исчезли гиперемия, отечность вульвы и слизистой влагалища, изменилось количество и качество выделений. На 10 день лечения эффект был у 92% (55 человека): исчезли гиперемия, отечность вульвы и слизистой влагалища, изменилось количество и качество выделений. Выделения стали скудные, слизисто-серозные. На 14 день лечения в данной группе клинический эффект у 93% (56 человека), результат лучше, чем в первой группе (табл. 3).

Таблица 3

Динамика клинической симптоматики при лечении ПМКС в сочетании с пробиотиком местно (abs/%)

	3 день	7 день	10 день	14 день	ч/з 1 мес	ч/з 3 мес	ч/з 6 мес
Гиперемия	17 (28,3%)	9 (15%)	2 (3,3%)	0	0	0	0
Отек	24 (40%)	10 (16,6%)	1 (1,6%)	0	0	0	0
Выделения	39 (65%)	26 (43,3%)	5 (8,3%)	3 (5%)	1 (1,6%)	0	0
<i>Ph</i> влагалища	32 (53,3%)	28 (46,6%)	5 (8,3%)	3 (5%)	1 (1,6%)	0	0
Лейкоциты	43 (71,6%)	37 (61,6%)	7 (11,6%)	3 (5%)	1 (1,6%)	0	0
«ключевые клетки»	31 (51,6%)	10 (16,6%)	5 (8,3%)	3 (5%)	1 (1,6%)	0	0
Кандидоз	31 (51,6%)	10 (16,6%)	5 (8,3%)	4 (6,6%)	1 (1,6%)	0	0

Через 1 месяц после лечения в данной группе рецидив был у 1 человека (2%), где выявлены гиперемия, отек половых органов и обильные бели, кислая среда во влагалище. Через 3 и 6 месяцев рецидивов не было.

Количество цитокинов и молекул адгезии достоверно и более значимо снижается при сочетанном методе лечения ПМКС с пробиотиком, чем при монотерапии (табл. 4).

Таблица 4

Содержание цитокинов и молекул адгезии в сыворотке крови у пациенток, леченных ПМКС в сочетании с пробиотиком местно, (M±m)

Показатель	Группы обследованных пациенток – II группа		
	Практически здоровые лица, контроль n=60	Пациентки до лечения n=60	Пациентки после лечения n=60
ФНО-α, пг/мл	51,24±4,37	79,2±1,18*	51,43±3,82 [#]
ИЛ-4, пг/мл	224,46±9,34	258,7±16,12*	219,81±10,21 [#]
ИЛ-6, пг/мл	106,27±8,45	238,86±17,3*	105,14±7,96 [#]
ИЛ-8, пг/мл	279,2±11,46	325,91±8,49*	268,47±9,43 [#]
ICAM, нг/мл	5,11±0,21	12,34±0,42*	8,38±0,29 [#]
VCAM, нг/мл	5,35±0,18	11,87±0,23*	6,93±0,16 [#]

Примечание: * – показатели имеют достоверные различия со значениями в группе практически здоровых лиц ($p < 0,001$); [#] – показатели имеют достоверные различия со значениями до лечения ($p < 0,001$)

Таким образом, применение местного ПМКС в сочетании с пробиотиком для лечения ВВК и БВ имеет преимущество перед применением ПМКС без пробиотика.

Третьей группе женщин назначались ПМКС в сочетании с *католитом* местно. После лечения в течение 3 дней, эффективность его составила 47% (28 человек), у 53% (32) сохранялись скудные выделения, гиперемия, зуд. На 7 день эффект был у 85% (51 человек): исчезли гиперемия, отечность вульвы и слизистой влагалища, изменилось количество и качество выделений, бели стали скудные, слизисто-серозные. На 10 и 14 дни после применения ЭХА-воды – *католита* эффективным лечение было у 58 человек (97%) – табл. 5.

Таблица 5

Динамика клинической симптоматики при лечении ПМКС и ЭХА-воды местно (abs/%)

	3 день	7 день	10 день	14 день	ч/з 1 мес	ч/з 3 мес	ч/з 6 мес
Гиперемия	18 (30%)	12 (20%)	0	0	0	0	0
Отек	24 (40%)	11 (18,3%)	0	0	0	0	0
Выделения	37 (61,6%)	27 (45%)	3 (5%)	0	0	0	0
<i>Ph</i> влагалища	32 (53,3%)	25 (41,6%)	2 (3,3%)	0	0	0	0
Лейкоциты	42 (70%)	36 (60%)	2 (3,3%)	2 (3,3%)	0	0	0
«ключевые» клетки	32 (53,3%)	9 (15%)	2 (3,3%)	2 (3,3%)	0	0	0
Кандидоз	32 (53,3%)	9 (15%)	2 (3,3%)	2 (3,3%)	0	0	0

В результате сочетанного применения ПМКС и *католита* после 10 дней лечения – нет клинических признаков вульвовагинита и бактериального кандидоза, нормальный *Ph* влагалища; через 1, 3 и 6 месяцев – рецидивов нет у 100%.

Содержание цитокинов и молекул адгезии в сыворотке крови, леченных ПМКС в сочетании с *католитом* местно становится таким же, как у практически здоровых женщин (табл. 6).

Таблица 6

Содержание цитокинов и молекул адгезии в сыворотке крови, леченных ПМКС в сочетании с ЭХА-водой местно, ($M \pm m$)

Показатель	Группы обследованных пациенток – III группа		
	Практически здоровые лица, контроль $N=60$	Пациентки до лечения $n=60$	Пациентки после лечения $n=60$
ФНО- α , пг/мл	51,24 \pm 4,37	78,9 \pm 1,23*	50,21 \pm 1,94 [#]
ИЛ-4, пг/мл	224,46 \pm 9,34	256,83 \pm 14,21*	223,65 \pm 9,32 [#]
ИЛ-6, пг/мл	106,27 \pm 8,45	241,65 \pm 18,11*	105,07 \pm 3,71 [#]
ИЛ-8, пг/мл	279,2 \pm 11,46	341,84 \pm 7,56*	269,83 \pm 10,3 [#]
<i>ICAM</i> , нг/мл	5,11 \pm 0,21	12,34 \pm 0,42*	4,12 \pm 0,22 [#]
<i>VCAM</i> , нг/мл	5,35 \pm 0,18	11,87 \pm 0,23*	5,14 \pm 0,13 [#]

Примечание: * – показатели имеют достоверные различия со значениями в группе практически здоровых лиц ($p < 0,001$); [#] – показатели имеют достоверные различия со значениями до лечения ($p < 0,001$)

При ВВК в сочетании с БВ установлена повышенная экспрессия молекул адгезии *сосудистых стенок* (*VCAM-1*) и *межклеточных молекул адгезии* (*ICAM-1*) на фоне повышения концентраций провоспалительных цитокинов и фактора некроза опухоли (ФНО- α), что отражено в табл. 2,4,6. Так, средняя концентрация *ICAM-1* составила 12,21 \pm 0,3 нг/мл, *VCAM-1* – 11,6 \pm 0,22 нг/мл. Эти цифры более чем в 2 раза превышают их содержание у здоровых женщин (5,23 \pm 0,19). Таким образом, показатели содержания молекул адгезии и межклеточных молекул (*ICAM-1* и *VCAM-1*) являются маркером воспалительного процесса, как общего, так и местного, в сочетании с повышением концентрации провоспалительных цитокинов и ФНО- α (рис.).

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что ПМКС и *католит* эффективнее применять сочетанно в течение 10 дней.

Достоверно лучшие результаты динамики показателей содержания провоспалительных цитокинов, ФНО- α , *VCAM-1* и *ICAM-1* получены после сочетанного лечения ПМКС с *католитом* по определенной схеме: вначале ПМКС, затем *католит*, способствующий стойкой регенерации слизистой оболочки влагалища.

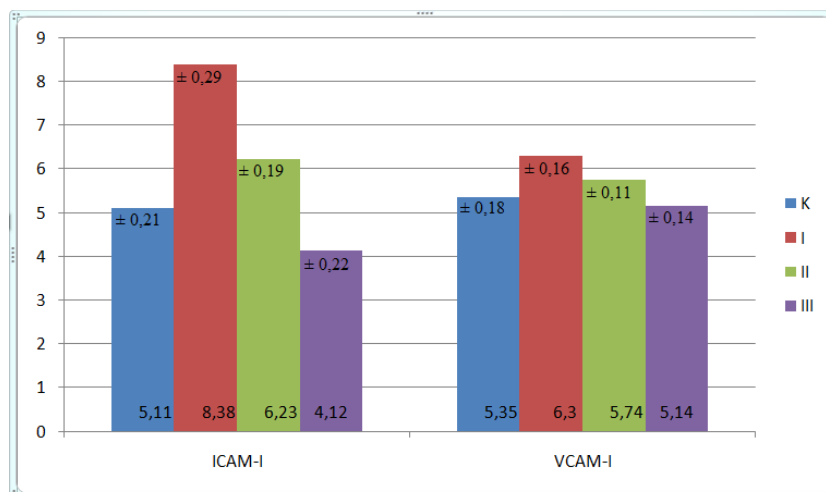


Рис. Содержание молекул межклеточной адгезии (ICAM) и молекул адгезии сосудистых стенок после различных видов лечения ($M \pm m$) в контроле (k) и опытных группах I, II, III

Заключение. Минимальный эффект выявлен при монотерапии ПМКС. Значительно лучше результаты после сочетанного лечения ПМКС с пробиотиком местно. Преимущество местного лечения *католитом* в том, что не используются дорогостоящие лекарственные препараты для восстановления микробиоценоза влагалища, исключаются их системные эффекты и воздействие таблеток на слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, уменьшается длительность лечения.

Таким образом, восстановление биоценоза влагалища при ВВК происходит практически одинаково, при сочетанном воздействии ПМКС с пробиотиком и *католитом*. Но сочетанное применение ПМКС с ЭХА-водой (*католитом*) имеет лучшую клиническую эффективность, меньшую длительность лечения, отсутствие рецидивов, большую скорость восстановления влагалища и экономическую выгоду. *Католит* можно рекомендовать для лечения ВВК и БВ в сочетании с противомикробными препаратами и при рецидивах после антибактериальной терапии.

Литература

1. Брездынюк А.Д. Влияние электроактивированных водных растворов на репродуктивную функцию: автореф. дисс. к.м.н. Курск, 2007. 22 с.
2. Голохваст К.С., Чайка В.В., Старков А.Н., Штанберг М.А., Кодинцев В.В. Гистофизиологическое состояние системы местного иммунитета дыхательных путей при охлаждении и коррекции ЭХА-раствором // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2007. № 27. С. 15–17.
3. Довлетханова Э. Р., Абакарова П.Р. Неспецифические вульвовагиниты: возможности локальной терапии // Эффективная фармакотерапия. 2013. № 36. С. 48–53
4. Каврук Л.С., Зиброва Е.А. Применение анолита АНК при кишечной инфекции // Ветеринарный консультант. 2002. № 23. С. 6.
5. Манухин И.Б., Комлева Л.Ф., Панова И.А., Кузнецова Ю.Н., Башмакова Н.В., Линькова Ю.Н. Этиопатогенетическая терапия неспецифического вагинита // РМЖ. 2012. Т. 20, № 17. С. 837–845.
6. Прилепская В.Н., Межевитинова Е.А., Абакарова П.Р., Бровкина Т.В., Погосян Ш.М. Лечение вульвовагинитов и вагинозов: клинико-лабораторная эффективность // Гинекология. 2013. Т.15, №4. С. 3–7.
7. Серов В.Н. Инфекционная патология влагалища // РМЖ. 2005. Т. 13, №1. С. 39–41
8. Радзинский В.Е. Прегравидарная подготовка: клинический протокол. М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2016. 80 с.
9. Хадарцев А.А. Влияние низкоинтенсивного излучения на клеточные факторы крови. Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области (сборник трудов). Часть II. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. С. 4–15
10. Vora M., Romero L.I., Karasek M.A. Interleukin-10 induces E-selectin on small and large blood vessel endothelial cells // J Exp Med. 1996. №184. P. 821–829.

References

1. Brezdynyuk A.D. Vliyanie elektroaktivirovannykh vodnykh rastvorov na reproduktivnuyu funktsiyu [Effect of electroactivated aqueous solutions on reproductive function] [dissertation]. Kursk (Kursk region); 2007. Russian.
2. Golokhvast KS, Chayka VV, Starkov AN, Shtanberg MA, Kodintsev VV. Gistofiziologicheskoe sostoyanie sistemy mestnogo immuniteta dykhatel'nykh putey pri okhlazhdenii i korrektsii EKkA-rastvorom [Histophysiological state of the local airway immunity system with cooling and correction with an EXA solution]. Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya. 2007;27:15-7. Russian.
3. Dovletkhanova ER, Abakarova PR. Nespetsificheskie vul'vovaginity: vozmozhnosti lokal'noy terapii [Nonspecific vulvovaginitis: the possibilities of local therapy]. Effektivnaya farmakoterapiya. 2013;36:48-53. Russian.
4. Kavruk LS, Zibrova EA. Primenenie anolita AHK pri kischechnoy infektsii [The use of anolyte AHK in intestinal infectio]. Veterinarnyy konsul'tant. 2002;23:6. Russian.
5. Manukhin IB, Komleva LF, Panova IA, Kuznetsova YN, Bashmakova NV, Lin'kova YN. Etiopatogeneticheskaya terapiya nespetsificheskogo vaginita [Etiopathogenetic therapy of nonspecific vaginitis. RMZh. 2012;20(17):837-45. Russian.
6. Prilepskaya VN, Mezhevitinova EA, Abakarova PR, Brovkina TV, Pogosyan SM. Lechenie vul'vovaginitov i vaginozov: kliniko-laboratornaya effektivnost [Treatment of vulvovaginitis and vaginosis: clinical and laboratory efficacy]'. Ginekologiya. 2013;15(4):3-7. Russian.
7. Serov VN. Infektsionnaya patologiya vlagalishcha [Infectious pathology of the vagina]. RMZh. 2005;13(1):39-41. Russian.
8. Radzinskiy VE. Pregravidarnaya podgotovka: klinicheskiy protokol [Pre-game training: clinical protocol]. Moscow: Redaktsiya zhurnala StatusPraesens; 2016. Russian.
9. Khadartsev AA. Vliyanie nizkointensivnogo izlucheniya na kletochnye faktory krovi. Perspektivy vuzovskoy nauki [Influence of low-intensity radiation on cellular blood factors. Perspectives of university science]: k 25-letiyu vuzovskogo meditsinskogo obrazovaniya i nauki Tul'skoy oblasti (sbornik trudov). Chast' II. Tula: Izd-vo TulGU; 2016. Russian.
10. Vora M, Romero LI, Karasek MA. Interleukin-10 induces E-selectin on smoll and large blood vessel endothelien cells. J Exp Med. 1996;184:821-9.

Библиографическая ссылка:

Алексеева Л.К., Хадарцева К.А. Влияние противомикробных комплексных систем на течение кандидозных вульвовагинитов в сочетании с бактериальным вагинозом // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-20. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-20.pdf> (дата обращения: 17.03.2017). DOI: 12737/25230.

**АППАРАТНЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОЧИХ
И ПЕРСОНИФИЦИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА**

А.Р. ТОКАРЕВ

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
проспект Ленина, д. 92, Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В статье описаны мероприятия, проводимые в рамках охраны труда на промышленном предприятии, осуществляемые с помощью программно-аппаратного мониторинга основных физиологических функций работающих на аппарате «Симона 111». Комплексное исследование позволило выделить три группы лиц с различным состоянием здоровья в соответствии с Международной классификацией функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья, а затем сформировать 4 диспансерные группы с индивидуализированными планами диспансерного наблюдения.

Ключевые слова: мониторинг, программно-аппаратный комплекс, гемодинамика, неинвазивные методы обследования.

**HARDWARE MONITORING OF THE STATE OF HEALTH OF WORKERS
AND PERSONIFIED MEDICINE**

A.R. TOKAREV

Tula State University, Medical Institute, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. The article describes the activities devoted labor protection in an industrial enterprise, carried out by means of hardware-software monitoring of the basic physiological functions of workers on the apparatus «Simona 111». A comprehensive study allows to identify three groups of people with different health conditions in accordance with the International Classification of Functioning, Life and Health and to form 4 dispensary groups with individualized outpatient monitoring plans.

Key words: monitoring, software and hardware complex, hemodynamics, non-invasive methods of examination.

Введение. По данным Минтруда, в 2017 году предусмотрена разработка государственной программы «Безопасный труд» на 2018-2025 годы. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности наносит существенный ущерб, как государству, так и самим предприятиям. Реализация приоритетного национального проекта внесла существенный вклад в решение проблемы охраны здоровья здоровых лиц, но на данном этапе эта проблема остается нерешенной. Конкретное внедрение данного проекта возможно в результате исследования на предприятиях саногенетических механизмов и проведения комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение адаптационных возможностей организма сотрудников [4, 5].

Представляется необходимым для этого – использовать мониторинг жизненно важных функций организма человека при помощи современных аппаратно-программных комплексов. Мониторинг гемодинамики – составная часть многофункционального аппаратного мониторинга. За последние десятилетия гемодинамические мониторы совершенствовались в плане получения раннего сигнала о появившемся расстройстве гемодинамики. Эти мониторы оснащены тревожной сигнализацией, и клиницисты могут сами определять те параметры, которые выходят за установленные пределы. Однако, все показатели гемодинамики должны отслеживаться, чтобы своевременно уловить момент неблагополучия до наступления катастрофы начинать мероприятия по их нормализации, не дожидаясь катастрофы и включения аварийного сигнала. Упреждающее катастрофу лечение значительно улучшит кровоснабжение всех органов и ускорит выздоровление [2, 3, 7-9].

Информация (цифровое значение показателей) должна выводиться на дисплей по сравнению с нормой данного индивидуума, или с прежними его данными, что позволит оперативно оценить её критическое изменение. Большинство клинических заключений основано только на данных *артериального давления (АД), электрокардиографии (ЭКГ), частоты сердечных сокращений (ЧСС)* и *фотоплетизмографии* – определение *сатурации артериальной крови* – ($СаО_2$). Адекватность перфузии должна определяться у каждого пациента. Доказано, что имеются 4 гемодинамических показателя, величины которых коррелируют с выживаемостью: *ударный индекс работы левого желудочка (УИРЛЖ)*, отражающий суммарный баланс преднагрузки и сократимости; *сердечный индекс (СИ)*, характеризующий объем пер-

фузионного кровотока; *индекс доставки кислорода (DO_2I); индекс потребления кислорода (VO_2I)*.

Эти показатели гемодинамики необходимо иметь не только у пациентов в критическом состоянии, при медикаментозном лечении и не медикаментозном воздействии в амбулаторной практике, и в спортивной медицине. Поэтому будущее принадлежит гемодинамическим мониторам, основанным на неинвазивной основе. При мониторинге должна отражаться на дисплее у каждого обследуемого – нормоволемия, нормоинотропия, нормовазотония, нормохронотропия, нормомикроциркуляция, нормоксия, нормоэнергогенез и величина отклонения характеризующих их показателей. На серийно выпускаемом отечественном аппарате «Система интегрального мониторинга «Симона 111» (в дальнейшем – Симона), в 2008-2010 годах проведено исследование 917 больных в различных клиниках России. Мониторинг жизненно важных функций проводился в периоперационном периоде у плановых и экстренных больных, а также у терапевтических пациентов, что показало высокую степень его информативности [1].

Гемодинамика, транспорт и потребление кислорода, дыхание, нервная система и метаболизм образуют единую систему поддержания гомеостаза, которая функционирует как единое целое. Симона обеспечивает мониторинг множества элементов этой системы, причем *неинвазивно*, соответствует принципам системного подхода и устраняет недостаток ранее существовавшего мониторингового оборудования [6]. Основными элементами конструкции Симоны являются компьютер и электронно-измерительный блок с 9-ю измерительными каналами (линиями мониторинга):

1. Реокардиограф,
2. Электрокардиограф,
3. Фотоплетизмограф + Пульсоксиметр,
4. Неинвазивное измерение АД,
5. Температура тела (2 канала),
6. Электроэнцефалограф,
7. Газовый модуль (CO_2+O_2),
8. Модуль механики дыхания,
9. Метабологграф.

Список показателей Симоны показывает уникальность этого программно-аппаратного комплекса, который по существу заменяет функциональную диагностическую лабораторию.

Цель исследования – проведение неинвазивного мониторинга функционального состояния организма рабочих, для донозологической диагностики, раннего выявления заболеваний, контроля эффективности мероприятий по укреплению здоровья здоровых рабочих лечения выявленных заболеваний

Материалы и методы исследования. В исследуемую группу вошло 192 сотрудников умственного труда предприятия НПО «Сплав», подверженных хроническому психоэмоциональному стрессу. Исследования ФСО проводились в течении 3-х лет. Было выполнено 631 исследование.

Исследования функционального состояния здоровья проводилось на аппаратно-программном комплексе «Система интегрального мониторинга «Симона 111». Он предназначен для неинвазивного измерения физиологических показателей центральной и периферической гемодинамики, транспорта и потребления кислорода, функции дыхания, температуры тела, функциональной активности мозга, активности вегетативной нервной системы и метаболизма. Элементами «Симона 111» являются компьютер и электронно-измерительный блок с 9-ю измерительными каналами (линиями мониторинга): реокардиограф (биоимпедансометрия), электрокардиограф, фотоплетизмограф + пульсоксиметр, сфигмоманометр (АД), термометр (2 канала), электроэнцефалограф, капнометр + оксиметр (CO_2+O_2), модуль механики дыхания, метабологграф. Мониторинг ведется по 123 показателям и их трендам с использованием 17 осциллограмм и номограмм. Для быстрой и простой оценки *функционального состояния организма (ФСО)* сотрудника, в зависимости от функционирования *сердечнососудистой системы (ССС)* рассчитывали 4 интегральных показателя: – *индекс доставки кислорода (DO_2I), кардиальный резерв (КР), адаптационный резерв (АР) и интегральный баланс (ИБ)*.

DO_2I – (мл/мин/м²), прямо пропорционально зависит от содержания кислорода в артериальной крови (CaO_2) и минутного объема крови перфузионного кровотока и коррелирует с работоспособностью.

ИБ в норме – $0\pm 100\%$, представляет собой сумму процентных отклонений от нормы всех исследованных показателей. Чем больше отклонение в отрицательную сторону, тем меньше уровень функционирования организма. У пациентов в критических состояниях ИБ может снижаться до минус 700%. Чем больше отклонение в положительную сторону, тем выше уровень функционирования организма. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы ИБ может достигать 300-700%, а сразу же после соревнований или изнурительных тренировок может опускаться до минус 400%, но в течение нескольких часов или суток снова возвращается на прежний уровень. По ИБ можно судить об эффективности восстановительных мероприятий и физиологической стоимости нагрузки.

КР в норме – 5 ± 1 у.е., отражает соотношение продолжительности фаз сердечного цикла – времени диастолы, *времени электрической систолы (РЕР), времени механической систолы (VET)*, у больных в критических состояниях снижается до единицы. У хорошо тренированных спортсменов в спокойном

состоянии может достигать десяти, а при максимальных физических нагрузках может снижаться до единицы. КР при физических нагрузках расходуется (уменьшается) для поддержания высокого ИБ. После интенсивной или повседневной физической работы КР всегда ниже, чем у отдохнувшего рабочего. Следовательно, КР, как и ИБ, отражает физиологическую стоимость нагрузки

АР в норме – 500 ± 100 у.е., отражает суммарный баланс ИБ и КР. У спортсменов высокого уровня в спокойном состоянии на пике спортивной формы может достигать 1500 у.е. После болезни или при донологическом течении болезни АР может снижаться до 200 у.е., но в течении нескольких часов или суток после отдыха или применения восстановительных методик снова возвращается на прежний уровень. У больных, находящихся в критическом состоянии, может снижаться до 50 у.е.

Состояние вегетативной нервной системы определялось по 2-м показателям:

– индекс напряжения Баевского (ИНБ), характеризующий активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (норма – 80-300 у.е.);

– индекс симпатической активности (ИСА), характеризующий активность симпатического отдела (норма 30-70).

А также проводился тест на определение уровня стресса по «Шкале психологического стресса PSM-25»

Пациенты в зависимости от уровня функционального состояния организма классифицировались по *Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья* (МКФ). Код В 439.0 – 439.4

Результаты и их обсуждение. После проведения исследования с помощью «Симона 111», сотрудники в зависимости от ФСО были разделены на 3 группы:

1 группа: «ФСО – хорошее» – сотрудники, имеющие хорошее функциональное состояние здоровья – 23%. (В 439.0) КР > 6 у.е., АР > 600 у.е., ИБ > 100 %. ИНБ 80 – 300 и ИСА 30-70%. PSM-25 < 99 баллов. У данной группы пациентов были высокие адаптационные резервы, отсутствовали острые и хронические заболевания, все вели здоровый образ жизни, отсутствовали вредные привычки. Из них 45 % сотрудников этой группы занимались регулярными физическими упражнениями. Им было рекомендовано продолжить ориентацию на здоровый образ жизни, с целью сохранения состояния здоровья, профилактики развития заболеваний.

2 группа: «ФСО – нормальное» – сотрудники, имеющие нормальное функциональное состояние здоровья – 63%. (В 439.0 – 56 %, В 439.1 – 44 %) КР – 5 ± 1 у.е., АР – 500 ± 100 у.е. у.е., ИБ – $0 \pm 100\%$, ИНБ 80-300 у.е., ИСА 30-70 %. PSM-25 < 125 баллов. Данная группа сотрудников имела среднестатистическую норму функциональных резервов организма. Среди них пациенты, имеющие вредные привычки – 44%, ожирение 1-2ст. – 40 %, отсутствовали системные острые заболевания и хронические заболевания вне обострения – у 100 %. Средний уровень хронический психоэмоциональный стресса. Пациентам данной группы было рекомендовано ориентироваться на здоровый образ жизни, нормализацию режима труда и отдыха.

3 группа: «ФСО – плохое» – сотрудники, имеющие плохое функциональное состояние здоровья – 11 %. (В 439.2, В 439.3, В 439.4) КР < 4 у.е., АР < 400 у.е., ИБ < 100% ИНБ < 300 у.е., ИСА < 50%) PSM-25 > 125 баллов.

Сотрудники данной группы имели острые и/или хронические системные заболевания, вредные привычки, хронический психоэмоциональный стресс (рис).



Рис. Функциональное состояние организма сотрудников

Данной категории пациентов были проведены лабораторные анализы, инструментальные исследования. Была рекомендована консультация профильных специалистов, проводился индивидуальный подбор и контроль эффективности лечения лекарственными препаратами. Рекомендовались не медикаментозные методы лечения и профилактики: ориентация на здоровый образ жизни, нормализация режима труда и отдыха.

После проведения исследований, совместно с руководством предприятия было решено отобрать 156 сотрудников для включения в группы наблюдения в зависимости от периодичности дальнейшего мониторинга состояния здоровья:

1 группа: Амбулаторное лечение (регулярное наблюдение в течение месяца) «ФСО – плохое», В 439.3.

2 группа: Сотрудники, имеющие сердечнососудистые заболевания (1 раз в 3 месяца), «ФСО – плохое», В 439.2.

3 группа: Сотрудники, имеющие другие хронические заболевания, вредные привычки, ожирение (1 раз в 6 месяцев), «ФСО – нормальное», В 439.1

4 группа: Здоровые лица, (1 раз в год), «ФСО – хорошее», В 439.0

Впервые выявлены хронические заболевания у 22(11 %) сотрудников, из них артериальная гипертензия у 12 (6%) сотрудников, хроническая сердечная недостаточность у 3 (1,5%) сотрудников, хроническая обструктивная болезнь легких у 2 (1%) сотрудников, заболевания щитовидной железы у 3 (1,5%) сотрудников, железодефицитная анемия – у 2 (1%) сотрудников. Проведен индивидуальный подбор лекарственной терапии у 10 пациентов, имеющих артериальную гипертензию. На амбулаторном лечении находилось – 10 сотрудников (5%), Рекомендована госпитализация 3 (1,5%) пациентам.

Заключение. Программно-аппаратный интегральный мониторинг функционального состояния организма позволяет проводить углубленную диспансеризацию рабочих. Это способствует укреплению здоровья здоровых рабочих, проведению диагностики донозологических форм заболеваний, раннему выявлению заболеваний, персонализированному контролю проведения общетерапевтических лечебных и профилактических мероприятий.

Литература

1. Антонов А.А., Буров Н.Е. Системный аппаратный мониторинг (физиологические аспекты) // Вестник Интенсивной терапии. 2010. №3. С. 8–12.
2. Хадарцев А.А., Тутьельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Наумова Э.М., Фудин Н.А., Чуб С.Г., Якушина Г.Н., Олейникова М.М., Валентинов Б.Г., Митрофанов И.В. Теория и практика восстановительной медицины: Монография / Под ред. Тутьельяна В.А. Тула: Тульский полиграфист–Москва: Российская академия медицинских наук, 2004. Т. I. 248 с.
3. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. Тыминского В.Г. Тула: Изд-во ТулГУ–Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.
4. Хадарцев А.А., Сидорова И.С., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.
5. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Зилов В.Г., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Гусак Ю.К. Программы адаптации в эксперименте и клинике: Монография. Тула: ТулГУ, 2003. 284 с.
6. Хадарцев А.А., Блюмин Р.Б., Наумова Э.М., Технологии бесконтактной диагностики // Вестник новых медицинских технологий. 2008. № 4. С. 146–149.
7. Antonelli M., Levy M., Fnewes P.J. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France 27-28 April 2006 // Intensive Care Med. 2007. №33. P. 575–590.
8. Pearse R., Dawson D., Fawcett J. Changes in central venous saturation after major surgery, and association with outcome // Crit Care Med. 2005. №9. R. 694–699.
9. Marik P.E., Baram M. Noninvasive Hemodynamic Monitoring in the Intensive Care Unit // Crit Care Clinics. 2007. №23(3). P. 383–400.

References

1. Antonov AA, Burov NE. Sistemnyy apparatnyy monitoring (fiziologicheskie aspekty) [System hardware monitoring (physiological aspects)]. Vestnik Intensivnoy terapii. 2010;3:8-12. Russian.

2. Khadartsev AA, Tutel'yan VA, Zilov VG, Es'kov VM, Kidalov VN, Kartashova NM, Naumova EM, Fudin NA, Chub SG, Yakushina GN, Oleynikova MM, Valentinov BG, Mitrofanov IV. Teoriya i praktika voss-tanovitel'noy meditsiny: Monografiya [Theory and practice of restorative medicine: Monograph]. Pod red. Tutel'yana VA. Tula: Tul'skiy poligrafist–Moscow: Rossiyskaya akademiya meditsinskikh nauk; 2004. Russian.

3. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika: Monografiya [Medico-biological theory and practice: Monograph]. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo Tul-GU–Belgorod: ZAO «Belgorod-skaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.

4. Khadartsev AA, Sidorova IS, Es'kov VM, Morozov VN, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupeeov VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' IV. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente): Monografiya. Pod red. Khadartseva AA i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.

5. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Zilov VG, Darmogray VN, Morozova VI, Gusak YK. Programmy adaptatsii v eksperimente i klinike: Monografiya [Adaptation programs in the experiment and in the clinic: Monograph]. Tula: TulGU; 2003. Russian.

6. Khadartsev AA, Blyumin RB, Naumova EM. Tekhnologii beskontaktnoy diagnostiki [Technologies of non-contact diagnostics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;4:146-9. Russian.

7. Antonelli M, Levy M, Fnewes PJ. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France 27-28 April 2006. Intensive Care Med. 2007;33:575-90.

8. Pearse R, Dawson D, Fawcett J. Changes in central venous saturation after major surgery, and association with outcome. Crit Care Med. 2005;9:694-9.

9. Marik PE, Baram M. Noninvasive Hemodynamic Monitoring in the Intensive Care Unit. Crit Care Clinics. 2007;23(3):383-400.

Библиографическая ссылка:

Токарев А.Р. Аппаратный мониторинг состояния здоровья рабочих и персонифицированная медицина // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 2-21. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/2-21.pdf> (дата обращения: 17.03.2017). DOI: 12737/25231.

УДК: 616.31+615.463

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО ГИПСА
СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ТРЕТЬЕГО ТИПА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЁМНЫХ
ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ**
(краткое сообщение)

Э.С. КАЛИВРАДЖИЯН, А.С. ОГАНЯН, А.В. ПОДОПРИГОРА, Т.А. ГОРДЕЕВА

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н.Бурденко,
ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, Воронежская область, 394000, Россия*

Аннотация. На сегодняшний день в ортопедической стоматологии представлен достаточно широкий выбор конструкционных материалов для съёмных протезов и технологии их изготовления требуют наличия вспомогательных паковочных материалов с определёнными свойствами, что является актуальным вопросом и имеет большое значение для практического здравоохранения. в статье приводятся данные клинических исследований пациентов, пользующихся съёмными пластиночными протезами полного зубного ряда течении года. Протезы были изготовлены по традиционной методике с использованием функциональных оттисков с применением проб Гербста, постановки зубов по Васильеву и использования метода компрессионного прессования, с применением в качестве паковочного материала гипса стоматологического третьего типа и гипса, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе. Для оценки качества протезирования изучали атрофию костной ткани альвеолярного отростка и альвеолярной части верхней и нижней челюсти с применением конусно-лучевой компьютерной томографии. Исследование проводили в день наложения протезов и через один год с использованием в качестве рентгеноконтрастных ориентиров гуттаперчевые штифты, укрепленные на искусственных постановочных зубах. Для субъективной оценки изготовленных конструкций пациентами использовали валидированный опросник качества жизни OHIP-14 и индекс Улитовского-Леонтьева для оценки уровня фиксации съёмных протезов.

Ключевые слова: гипс, съёмный протез, атрофия.

**EVALUATION THE EFFECTIVENESS OF MODIFIED THE THIRD TYPE DENTAL GYPSUM
FOR MANUFACTURING REMOVABLE DENTURES (brief report)**

E.S. KALIVRADZHIYAN, A.S. OGANYAN, A.V. PODOPRIGORA, T.A. GORDEEVA

Voronezh State Medical University, Studencheskaya str., 10, Voronezh, Voronezh region, 394000, Russia

Abstract. Today in prosthetic dentistry there is a fairly wide range of construction materials for removable prostheses. The manufacturing methods require support investment materials with specific properties. It is a topical issue and has important implications for public health practice. The article corresponds to data of clinical studies of patients using removable laminar dentures during the first year. Prostheses were prepared according to traditional methods using functional prints using samples Herbst, setting teeth by the Vasilev method and using compression molding method with the third type gypsum modified by hyper-plasticizer based on polycarboxylates as a dental investment material. To assess the quality of prosthetics, the authors studied atrophy of bone tissue of the alveolar bone and alveolar part of the maxilla and mandible using cone beam computed tomography. The study was conducted on the day of imposition of prostheses and one year using an indwelling landmarks guttapercha pins fortified staged on artificial teeth. For the subjective evaluation made constructions patients using validated quality of life questionnaire by OHIP-14 index Ulitovskii-Leontiev to assess the level of fixing dentures.

Key words: gypsum, removable dentures, atrophy.

Пластиночные протезы полного зубного ряда относятся к нефизиологическим и передают жевательную нагрузку на ткани протезного ложа. Это неизбежно ведёт к изменению в трофике и строении как слизистой оболочки, так и в подлежащих костных образованиях. Вопросами атрофии тканей под базами съёмных протезов занимались многие авторы. Основные заключения можно констатировать следующим образом: вертикальная резорбция костной ткани преобладает над горизонтальной. Стоит отметить, что атрофия тканей протезного ложа ведёт со временем к нарушению соответствия внутренней поверхности протеза с поверхностью слизистой оболочки, что в свою очередь усиливает неравномерное распределение жевательного давления и ускоряет процессы атрофии [1, 6, 7, 9]. Тем самым уменьшается стабилизация протезов и сокращается срок их использования. Изготовление съёмных протезов, позво-

ляющих улучшить распределение жевательного давления и снизить до минимума процессы атрофии тканей протезного ложа, сможет улучшить качество съёмного протезирования и продлить сроки пользования данными протезами.

На базе лаборатории ООО «Целит» г. Воронеж нами был модифицирован гипс стоматологический третьего типа при помощи гиперпластификатора на поликарбоксилатной основе в соотношении 2-3% по массе к порошку. Был проведён комплекс испытаний физико-механических свойств, который выявил повышение прочностных характеристик, небольшое снижение объёмного расширения и снижение адгезии к акриловым полимерам, что должно позволить улучшить качество изготавливаемых съёмных протезов.

На первом этапе клинических исследований было обследовано 40 пациентов с полным отсутствием зубов и установлено, что применение в качестве вспомогательного и паковочного материала гипса стоматологического третьего типа, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе для изготовления съёмных пластиночных протезов позволяет снизить показатели суммарных зон воспаления у пациентов после пользования протезами в течении 1,3 и 6 месяцев до 20-25%.

Цель исследования – изучить степень атрофии альвеолярного отростка и альвеолярной части при пользовании съёмными пластиночными протезами полного зубного ряда, изготовленными с применением различных паковочных материалов.

Материалы и методы исследования. Все пациенты (30 человек) были разделены на 2 группы. В первой группе (15 человек) съёмные протезы полного зубного ряда были изготовлены с применением в качестве паковочного материала гипса стоматологического третьего типа, а во второй группе (15 человек) – гипса, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе в соотношении 2,5-3% по массе к порошку.

Съёмные пластиночные протезы изготавливались по стандартной технологии с применением метода компрессионного прессования, использования акриловых базисных полимеров и постановки искусственных зубов по Васильеву.

Для регистрации степени атрофии тканей протезного ложа нами было выбрано применение конусно-лучевой компьютерной томографии челюстно-лицевой области, которую выполняли вместе со съёмными протезами.

Пациентам проводилось рентгеновское исследование непосредственно в день наложения протезов и контрольное – через 1 год. По полученным данным проводилось измерение высоты альвеолярного отростка верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти. При этом на съёмные пластиночные протезы наносились рентгеноконтрастные ориентиры (гуттаперчивые штифты) в области первых моляров, клыков и между центральными резцами. Это позволяло оценивать показатели убыли кости в одинаковых точках. Для каждого пациента регистрировались ориентиры, относительно которых проводились измерения. При последующем исследовании измерения проводились относительно этих же ориентиров с учётом позиционирования виртуальной модели в трёхмерном пространстве, которое должно было совпадать с таковым при первоначальном исследовании. Измерения проводились с точностью до сотых долей миллиметра.

На завершающем этапе клинических исследований мы провели оценку качества оказанной реабилитации. Для этого на основании субъективных ощущений пациентов проведено анкетирование, которое состояло из двух этапов. На первом этапе пациентам было предложено оценить качество фиксации и стабилизации изготовленных зубных протезов. Был использован индекс фиксации съёмного зубного протеза С.Б.Улитовского-А.А.Леонтьева [8]. Для определения данного индекса проведено анкетирование пациентов обеих групп по 14 критериям. Расчёт индекса проводился по формуле:

$$\frac{\sum(a_1+\dots+a_n)}{5n} \times 100, \text{ где}$$

a_1 – количество баллов по первому критерию; a_n – количество баллов по n -ому критерию; n – количество критериев в индексе; 5 – количество оцениваемых параметров.

На втором этапе было проведено определение качества жизни. Данный показатель оценивался с использованием валидированного опросника качества жизни «Профиль влияния стоматологического здоровья» *OHIP-14 RU*, который содержит 14 вопросов, отражающих влияние полных съёмных протезов на повседневную жизнь, общение с людьми. Каждый вопрос оценивался по пятибалльной системе (где 5 – наиболее отрицательное значение). Далее баллы суммируются, и по полученному результату определяют уровень качества жизни пациентов [2-5].

Для вычисления общестатистических характеристик, математического анализа результатов клинических исследований и определения критериев различимости и схожести были использованы математическое ожидание, дисперсия, коэффициент эксцесса и коэффициент асимметрии. При этом критический уровень значимости считали равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученных результатов позволил установить, что при использовании гипса стоматологического третьего типа в качестве паковочного материала для изготовления съёмных пластиночных протезов полного зубного ряда у пациентов (группа 1) наблюдалось уменьшение высоты альвеолярного отростка и альвеолярного гребня от 0,87 мм до 0,98 мм, при этом наиболь-

шие показатели убыли костной ткани наблюдались в ориентирах первых моляров. В свою очередь у пациентов второй группы, протезы которых были изготовлены с применением гипса стоматологического третьего типа, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе, эти показатели оказались ниже – $0,65 \pm 0,09$ мм. Так же стоит отметить, что разница в интенсивности убыли костной ткани снизилась между метками в области первых моляров и клыков на 20-22%.

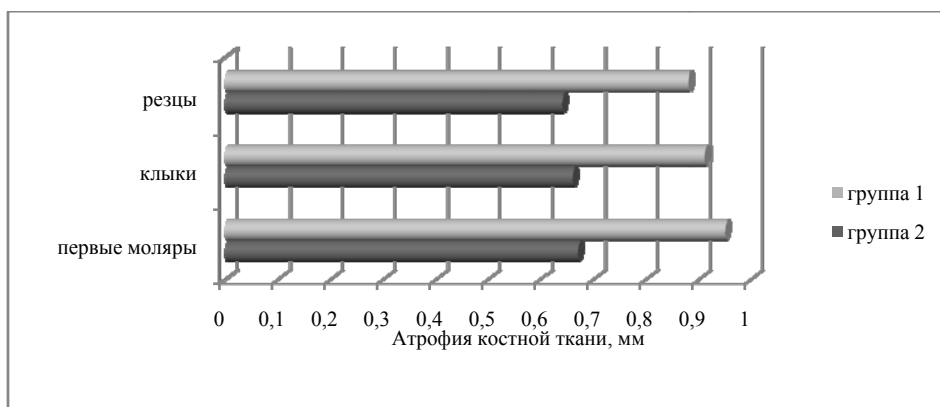


Рис. 1. Средние показатели атрофии альвеолярного отростка и альвеолярной части

Оценка значений индекса Улитовского-Леонтьева проходила по следующим критериям: при значении равном 20% уровень фиксации съёмных протезов считается очень хорошим, от 21 до 40% – хорошим, от 41 до 60% – удовлетворительным, от 61 до 80% – неудовлетворительным и от 81 до 100% – плохим. Результаты индекса *OHIP-14* оценивались простым суммированием баллов и оценкой по следующим критериям: 14-28 – хороший уровень качества жизни, 29-56 – удовлетворительный, 57-70 – неудовлетворительный уровень качества жизни

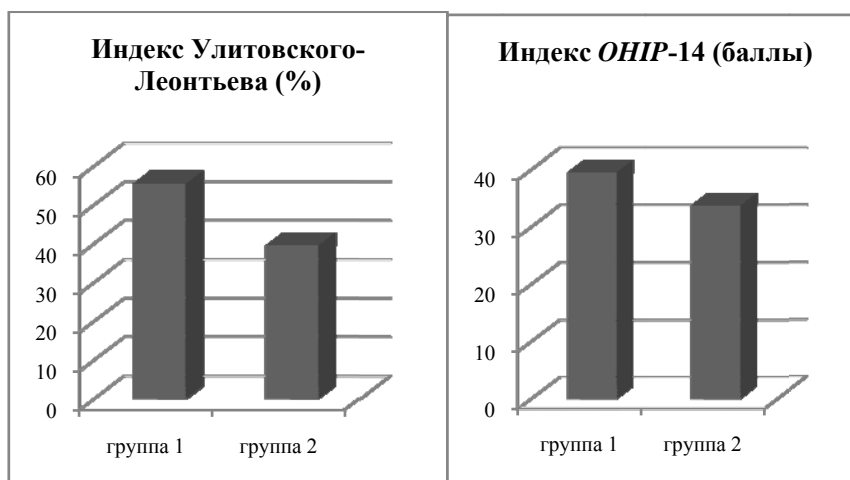


Рис. 2. Средние значения индекса Улитовского-Леонтьева и *OHIP-14*

Выводы. Таким образом, применение модифицированного пластификатором стоматологического гипса, в качестве паковочного материала для изготовления съёмного пластиночного протеза позволяет достоверно снизить атрофию костной ткани челюстей и улучшить адаптацию пациентов к протезам на весь срок пользования. Анализ результатов данных индекса Улитовского-Леонтьева показал, что средние значения у первой группы находятся в пределах удовлетворительной оценки фиксации съёмных протезов, а у пациентов второй группы, протезы которых были изготовлены с применением в качестве паковочного материала гипса стоматологического третьего типа, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе, в пределах хорошей оценки фиксации протезов. Анализируя результаты опроса по индексу *OHIP-14*, можно сделать вывод, что пациенты в обеих группах оценивают качество своей жизни как удовлетворительное. Тем не менее, средние результаты пациентов, протезы которых были изготовлены с применением гипса стоматологического третьего типа, модифицированного гиперпластификатором на поликарбоксилатной основе, находятся ближе к границе критериев хорошей оценки качества жизни (29 баллов).

Полученные данные свидетельствуют о том, что, можно рекомендовать применение модифицированного гипса для широкого повседневного применения в клинике ортопедической стоматологии, особенно у пациентов со сложными анатомо-топографическими условиями.

Литература

1. Воронов А.П., Лебедеко И.Ю., Воронов И.А. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов. М: изд-во МЕДпресс-информ, 2006. 320 с.
2. Барер Г.М., Гуревич К.Г., Смирнягина В.В., Фабрикант Е.Г. Использование стоматологических измерений качества жизни // Стоматология для всех. 2006. № 2. С. 4–7.
3. Барер Г.М., Гуревич К.Г., Смирнягина В.В., Фабрикант Е.Г. Валидация русскоязычной версии опросника ОНП у пациентов с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести // Стоматология. 2007. № 5. С. 27–30.
4. Гажва С.И., Гулуев Р.С., Гажва Ю.В. Качество жизни пациентов с заболеваниями полости рта (обзор литературы) // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4. С. 25–27.
5. Гуревич К.Г., Фабрикант Е.Г. Здоровье. Качество жизни в стоматологии. Зубной протез и здоровье. Сборник научных работ по материалам научно-практической конференции. М.: МГМСУ, 2004. 20 с.
6. Колесов О.Ю. Клиническая оценка качества съемных зубных протезов: автореф. дис. . к.м.н. СПб., 2009. 21 с.
7. Косоруков Н.В. Оценка качества конструкционных особенностей, гигиенического состояния и пути оптимизации съемных зубных протезов: автореф. дис. . к.м.н. Омск, 2007.
8. Улитовский С.Б., Леонтьев А.А. Определение степени фиксации съёмного зубного протеза к протезному ложу //Дентал юг. 2009. № 5. С. 18–19.
9. Шторина А.А. Факторы, влияющие на сроки функционирования полных съемных протезов // Институт стоматологии. 2009. № 1. С. 52–53.

References

1. Voronov AP, Lebedenko IYu, Voronov IA. Ortopedicheskoe lechenie bolnyh s polnym otsutstviem zubov [Orthopaedic treatment of patients with a complete lack of teeth]. Izd-vo Medpress-inform; 2006. Russian.
2. Barer GM., Gurevich KG, Smirnyagina VV, Fabrikant EG Ispolzovanie stomatologicheskikh izmerenii kachestva jizni [EG Using dental measurements of quality of life]. Stomatologiya dlya vseh. 2006;2:4-7. Russian.
3. Barer GM., Gurevich KG, Smirnyagina VV, Fabrikant EG. Validaciya russkoyazychnoi versii oprosnika ONIP u pacientov s diagnozom hronicheskii generalizovannii parodontit srednei stepeni tyajesti [Validation of the Russian version of OHIP questionnaire in patients with chronic generalized periodontitis of moderate severity]. Stomatologiya. 2007;5:27-30. Russian.
4. Gajva SI., Guluev RS, Gajva YuV. Kachestvo jizni pacientov s zabolevaniyami polosi rta (obzor literatury) [The quality of life of patients with diseases of the mouth strips (review)]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2012;4:25-7. Russian.
5. Gurevich KG., Fabrikant EG. Zdorove. Kachestvo jizni v stomatologii. Zubnoi protez i zdorove. Sbornik nauchnyh rabot po materialam nauchno-prakticheskoi konferencii [Health. Quality of life in dentistry. Dentures and health. Collection of scientific papers based on scientific and practical conference]. Moscow: MGMSU; 2004. Russian.
6. Kolesov OYu. Klinicheskaya ocenka kachestva semnyh protezov [Clinical evaluation of the quality of dentures] [dissertation]. Sankt-Peterburg (Sankt-Peterburg region); 2009. Russian.
7. Kosorukov NV. Ocenka kachestva konstruktsionnyh osobennostei gigienicheskogo sostoyaniya i puti optimizatsii semnyh zubnyh protezov [Evaluation of the quality features konstruktsionnyh hygienic condition and ways of optimization of removable dentures] [dissertation]. Omsk [Omsk region]; 2007. Russian.
8. Ulitovskii SB, Leontev AA. Opredelenie stepeni fiksatsii semnogo zubnogo proteza k proteznomu lozju [Determining the degree of fixation of denture to the prosthetic bed]. Dental yug. 2009;5:18-9. Russian.
9. Shtorina AA. Faktory vliyayushchie na sroki funkcionirovaniya polnyh semnyh protezov [Factors affecting the timing of operation of complete dentures]. Institut stomatologii. 2009;1:52-3. Russian

Библиографическая ссылка:

Каливрадзиян Э.С., Оганян А.С., Подопригора А.В., Гордеева Т.А. Оценка эффективности применения модифицированного гипса стоматологического третьего типа для изготовления съёмных пластиночных протезов (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/3-1.pdf> (дата обращения: 30.01.2017).

**ПОДХОДЫ К НОРМИРОВАНИЮ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

М.Ю. ГОТОВСКИЙ*, С.Ю. ПЕРОВ**

*ООО "Центр интеллектуальных медицинских систем «ИМЕДИС»,
ул. Авиамоторная, 12, Москва, 111024, Россия

**ФГБНУ НИИ медицины труда, проспект Буденного д.31, Москва, 105272, Россия

Аннотация. Использование низкочастотных электромагнитных полей в медицине является одним из перспективных разделов физиотерапии, обусловленное низкими уровнями воздействия при высокой эффективности терапевтических показателей. Однако выбор уровней воздействия крайне затруднен из-за отсутствия чувствительности пациента к действующему фактору, а также недостаточно быстрых ответных биологических эффектов облучения. Предложена возможность объективной оценки дозы для биологического и лечебного действия низкочастотных магнитных полей. Рассмотрен подход к нормированию зависимости доза-терапевтического эффекта с позиций соотношения величин внутренних индуцированных токов и магнитной индукции низкочастотного магнитного поля. С помощью методов теоретической дозиметрии на численных моделях лабораторных животных и человека предложен метод коэффициента пересчета биологически значимых значений магнитной индукции с учетом нормирования и возможность его распространения на область практического применения лечебного действия низкочастотных магнитных полей. Предложенный подход в низкочастотном нормировании на величину магнитной индукции в исследуемом объекте (органе или всем теле) позволяет сопоставлять данные различных вариантов (терапевтических схем) воздействия на биологический объект, не прибегая к использованию лишних параметров и опираясь лишь на значимую физическую величину магнитной индукции, которая и является физиотерапевтическим параметром.

Ключевые слова: переменные магнитные поля, дозиметрия, численные методы, индуцированные токи, зависимость доза-эффект, доза-терапевтический эффект, коэффициент нормирования

**APPROACHES TO RATIONING OF PHYSIOTHERAPEUTIC EFFECTS OF LOW FREQUENCY
MAGNETIC FIELDS**

M.YU. GOTOVSKIY*, S.YU. PEROV**

*Center of Intellectual Medical Systems IMEDIS, Aviamotornaya st., 12, Moscow, 111024, Russia

**FSBSI "Research Institute of Occupational Health", Budennov av., 31, Moscow, 105272, Russia

Abstract. The use of low frequency electromagnetic fields in medicine is one of the most promising sections of physiotherapy due to low levels of exposure to the high efficiency of therapeutic indices. However, the choice of exposure levels is extremely difficult because of absence of patient sensitivity to the operating factors, as well as insufficient quick response of the biological effects of exposure. The possible evaluation of the dose for biological and therapeutic influence of low frequency magnetic fields was suggested. This approach is rationing dose-therapeutic effect by ratio of the induced currents and levels of magnetic induction of low-frequency magnetic field. Using theoretical dosimetry methods on numerical models of laboratory animals and humans, the authors proposed a method of conversion rate of biologically significant values of magnetic induction based on of rationing and the possibility of its spread in the area of practical application of the therapeutic effect of low-frequency magnetic fields. The suggested approach in the low frequency normalized to the magnitude of the magnetic induction in the studied object (an organ or the whole body) allows to compare the data of different variants (therapeutic regimens) effect on a biological object, without having to use additional parameters and using only the a significant physical quantity of magnetic induction, which it is a physical rationing coefficient.

Key words: the varying magnetic field dosimetry, numerical methods, induced currents dose-effect dose therapeutic effect, rationing coefficient.

Введение. Использование низкочастотных электромагнитных полей (НЧ ЭМП) в медицине является одним из перспективных разделов физиотерапии, обусловленное низкими уровнями воздействия при высокой эффективности терапевтических показателей. В связи с тем, что в отличие от высокочастотной физиотерапии, когда подбор уровня воздействия производится по субъективным ощущениям пациента, при лечении низкочастотным электрическим или магнитным полем, оценка и подбор эффективного значения крайне затруднен из-за отсутствия чувствительности пациента к действующему фактору, а также недоста-

точно быстрых ответных биологических эффектов облучения. Проблема в определении эффективной дозы воздействия является актуальной и сложной задачей [3]. При внешнем воздействии на организм в низкочастотном диапазоне электромагнитных полей сложно оценить дозу, которая выражается в единицах массы вещества или энергии (мощности) излучения, приходящегося на единицу массы или объема биологического объекта. Выраженность развивающегося биологического или лечебного эффекта при действии физического фактора является функцией их количества или интенсивности. Таким образом, доза является количественной характеристикой действующего фактора, а под оказываемым эффектом подразумевается качественный или количественный отклик биологического объекта на оказываемое воздействие.

Биологическое действие низкочастотных электрических и магнитных полей обусловлено возникновением наведенных токов в органах и тканях объекта экспозиции, которые выражаются в плотности токов в A/m^2 [9]. Несмотря на хорошую проникающую способность низкочастотных магнитных полей через биологические ткани и, как следствие, однородность распространения, плотность токов в теле биологического объекта является неоднородной и зависит не только от интенсивности воздействия, например, *переменным магнитным полем* (ПМП), но обладает частотной зависимостью, кроме того форма органов и тканей оказывает влияние на структура распределения токов в рассматриваемом органе. Исходя из ослабления действующего низкочастотного магнитного поля при физиотерапии глубина проникновения в ткани намного превышает размеры самих тканей [6].

Глубина проникновения и проводимость для НЧ ЭМП показывают, что в практических условиях при лечении низкочастотными магнитными полями, величину глубины проникновения можно не принимать во внимание, а рассматривать плотность тока, вызванного воздействием низкочастотного поля на органы и ткани биологического объекта, как значимый параметр, определяющий возникновение ответных биологических эффектов на действие НЧ МП.

В настоящее время плотность токов (в mA/m^2) индуцированных внешним магнитным полем в тканях является значимым параметром в оценке биологических эффектов воздействия на уровне целого организма и определяет дозу воздействия [13]. Однако непосредственное измерение величины индуцированных токов в биологическом объекте невозможно. Разработанные в настоящее время методы неинвазивного измерения индуцированных токов в биологическом объекте позволяют получить только интегральную характеристику, тогда как получение структуры распределения токов в органах и тканях, а также их величин остается недоступным [10].

В связи с этим получила распространение теоретическая (численная) дозиметрия, с помощью которой возможно получить сведения о величине и характере пространственного распределения индуцированных токов в математических (численных) моделях (фантомах), которые имитируют основные биологические органы и ткани [2]. В теоретической дозиметрии решаются уравнения Максвелла, для E - и H -векторов ЭМП для фантома с заданными электрическими параметрами, например, мышечной, жировой, костной и других видов тканей. Фантомы могут быть как простые гомогенные объекты, так и сложные гетерогенные объекты, в том числе модели реальных биологических объектов (лабораторных животных, людей) построенные на данных томографических исследований. В последние годы в численной дозиметрии используются модели всего тела человека или его отдельных частей [11], построенные с использованием данных компьютерной томографии, магнито-резонансной томографии и срезов замороженных тканей в рамках проекта «Видимый человек» Американской национальной медицинской библиотеки [10]. В число таких моделей входят, например, блочная модель тела мужчины [12], модели головы и туловища [8]; группа моделей, состоящая из нескольких взрослых и детей (виртуальная семья) [7]. Современные вычислительные возможности, а также наличие детальных, имеющих высокое разрешение, числовых фантомов биологических объектов, в том числе человека, позволяют оценить структуру распределения индуцированных токов в объекте исследования. В связи с отсутствием влияния биологических тканей на структуру внешнего НЧ ЭМП в теле объекта, различия в диэлектрических характеристиках, а также геометрических размерах биологических органов и тканей оказывают значительную роль на структуру распределения плотности токов, как для каждой ткани, так и для расположения относительно друг друга. Поэтому важность в оценке плотности тока в конкретном органе или ткани объекта является сложной задачей при моделировании всего объекта, т.к. помимо диэлектрических характеристик, важно оценивать разрешение всего объекта и выбора метода расчета [1].

Кроме особенностей моделирования биологического объекта, самым важным с позиций схемы проведения терапевтического воздействия помимо дозы, является расположение источника НЧ МП относительно тела человека. В современной физиотерапевтической аппаратуре и определенных схемах лечения может осуществляться как локальное (местное) воздействие (индукторы-соленоиды) на определенные органы, так и общее (на весь организм), что характеризуются сложной пространственной структурой НЧ МП не только источника, но индуцированных токов в теле пациента [4]. При облучении всего тела пациента погрешность в определении дозы может быть минимальна при сохранении напряженности и однородности НЧ ЭМП, однако при использовании подходов локального облучения, небольшие изменения положения

аппликаторов (индукторов-соленоидов) могут внести серьезные изменения в структуру плотности токов в теле пациента, особенно, если воздействие ориентировано на определенные органы и ткани.

Все эти неоднозначности, связанные с разрешением численной модели, где структура и абсолютные значения внешнего НЧ ЭМП зависят от разрешения, а также структура плотности токов в органах и тканях пациента, зависящее от расположения источника относительно объекта экспозиции и его выходной мощности (значения напряженности НЧ ЭМП), требуется нормирования результатов моделирования для обеспечения адекватной величины действующего поля при соблюдении требуемой дозы при возможных изменениях схем физиотерапии.

Подход к нормированию показателей воздействия. Для определения оптимальных величин индукции действующего внешнего магнитного поля при оценке зависимостей доза-терапевтического эффекта, предлагается введение нормирования. Подобный подход реализован при изучении биологических эффектов ЭМП радиочастотного диапазона. При моделировании облучения, а также поставке экспериментов, преимущественно вблизи источника излучения важную роль играет сам объект экспозиции. Это обусловлено тем, что биологический объект или его модель является плохим проводником (объект с потерями) и вступает во взаимодействие с выходными параметрами излучателя посредством изменения импеданса среды, что в свою очередь влияет на согласованность излучающей системы. Поэтому при одной и той же выходной мощности источника излучения, даже в связи с изменением ориентации объекта экспозиции, уровни облучения, а, соответственно, и поглощаемая электромагнитная энергия могут меняться. Для репрезентативности получаемых данных используется нормирование полученных данных по параметру, отражающему возможные изменения системы «источник-объект» с позиций экспозиции. Такими параметрами могут выступать импеданс антенны, ток в антенне, напряженность электрического поля, плотность потока энергии и пр. При предоставлении и сопоставлении данных принято показывать нормированное значение с указанием размерности искомой величины на размерность нормированного показателя.

Однако, для низкочастотного воздействия, в связи с отсутствием связи источника излучения с объектом экспозиции нормирование не применялось ранее, в том числе из-за отсутствия возможности оценки плотности индуцированных токов в объектах сложной формы. Более того, биологические объекты имеют гетерогенную структуру с различными диэлектрическими характеристиками. Поэтому сложность в оценке индуцированных токов в интересующих органах может быть решена методами численной дозиметрии с использованием моделей биологических объектов.

Предлагаемый подход НЧ нормирования дозы является результатом деления величин плотности индуцированных токов (J) в органах или тканях фантома на индукцию магнитного поля (B) в этом органе. Для сопоставления данных, полученных при моделировании на различных числовых биологических объектах, необходимо проводить нормирование данных на действующее поле в тех условиях, где происходило воздействие. Это необходимо для уравнивания различных условий экспозиции для одних и тех же органов, а также сопоставления плотностей токов при различных уровнях воздействия.

На первом этапе анализа данных численного моделирования необходимо выделить средние значения магнитной индукции (B) и плотности тока (J) для конкретного органа или ткани для каждого из объектов. Рассмотрение максимальных значений B_{\max} и J_{\max} может носить лишь информационный характер и не должно учитываться в расчетах, т.к. при анализе данных в объектах сложной формы величины B и J могут отличаться более одного порядка от максимальных. Рассчитанные нормированные значения возможно сравнивать с другими, также нормированными, значениями для сопоставления и дальнейшего анализа.

Помимо полученных нормированных значений для определения действующей дозы, бывает необходимо сопоставить значения дозы при различных размещениях источника НЧ ЭМП относительно требуемых органов, а также использование различных моделей, в том числе лабораторных животных для оценки дозо-зависимых характеристик возникающих биологических эффектов в процессе медико-биологических исследований, и переносе необходимого воздействия на человека для получения требуемого терапевтического эффекта. В этом случае требуется, так называемый коэффициент нормирования, который обеспечивает пересчет требуемой дозы для человека при известных воздействиях и зарегистрированном биологическом эффекте у животных.

Например, в процессе оценки плотности тока для желчного пузыря человека J при магнитной индукции внутри тканей органа B зная внешнюю магнитную индукцию $B_{\text{индуктор}}$ и размещение индуктора в проекции на желчный пузырь можно получить нормированное значение дозы как (J/B) , однако при изменении положения индуктора или $B_{\text{индуктор}}$ изменится магнитная индукция в исследуемом органе B' , и следовательно изменится и значения плотности тока J' , поэтому получая новое нормированное значение

дозы (J'/B') существует возможность сравнения эффективности воздействия при изменении условий воздействия.

Другим примером возможности нормирования при применении НЧ ЭМП может служить оценка требуемой дозы для пациента при постановке медико-биологических исследований на животных. При получении устойчивых биологических эффектов НЧ ЭМП на животных, можно рассчитать нормированные значения $\left(\frac{J'_{\text{животное}}}{B'_{\text{животное}}} \right)$ при известной интенсивности внешнего поля и частоты в биологическом эксперименте. Используя идентичные условия, провести моделирование воздействия на человека и получить нормированные значения $\left(\frac{J'_{\text{человек}}}{B'_{\text{человек}}} \right)$ для человека. Исходя из полученных нормированных значений, можно вычислить коэффициент пересчета эффективных уровней магнитной индукции (плотности тока) от лабораторного животного к человеку в зависимости от частоты для рассматриваемых органов.

$$\frac{\left(\frac{J'_{\text{животное}}}{B'_{\text{животное}}} \right)}{\left(\frac{J'_{\text{человек}}}{B'_{\text{человек}}} \right)} = K(f)$$

Полученные значения позволяют построить зависимость коэффициента пересчета животное-человек от частоты воздействия. Исходя из анализа функции $K(f)$, можно получить функцию коэффициента пересчета для конкретного органа от частоты. Следовательно по результатам нормирования и коэффициента пересчета можно определить какую величину магнитной индукции нужно иметь для достижения биологического (терапевтического) эффекта у человека. Использование в практике значений внешнего поля нормированию не подлежит, т.к. выходная мощность не имеет обратной связи с объектом облучения в отличие от радиочастотного диапазона.

Для пересчета эффективного значения ПМП необходимо использовать следующую формулу:

$$B_{\text{индуктора}} = \frac{B'_{\text{человек}}}{K(f)}$$

Тем самым получается эффективное значение магнитной индукции у индуктора (выходная мощность индуктора), при котором наблюдался биологический эффект у животного на той же частоте при заданной мощности.

Нормирование может осуществляться на любой из параметров, который адекватно отражает изменение рассматриваемой системы. Предложенный подход в низкочастотном нормировании на величину магнитной индукции в исследуемом объекте (органе или всем теле) позволяет сопоставлять данные различных вариантов (терапевтических схем) воздействия на биологический объект, не прибегая к использованию лишних параметров и опираясь лишь на значимую физическую величину магнитной индукции, которая и является физиотерапевтическим параметром.

Выводы. Впервые предложен подход нормирования для низкочастотного диапазона, который позволяет оценить влияние индуцированных токов в биологическом объекте при различных вариантах облучения. Предложенный коэффициент нормирования является объективной оценкой зависимости физиотерапевтического эффекта при использовании низкочастотных магнитных полей в терапевтических целях, а также как исследовательский метод оценки пересчета биологически значимых доз у животных на человека. Для подтверждения предложенного подхода требуется комплексное изучение с использованием численной дозиметрии, а также проведением отдельных медико-биологических исследований.

Литература

1. Готовский М.Ю., Перов С.Ю., Белая О.В. Численные методы дозиметрии в оценке биологически значимых уровней низкочастотных электромагнитных полей // Биомедицинская радиоэлектроника. 2014. № 12. С. 12–17.
2. Готовский М.Ю., Перов С.Ю. Возможности использования численных методов теоретической дозиметрии в импульсной магнитотерапии // Традиционная медицина. 2010. № 2. С. 4–8.
3. Криштопенко С.В., Тихов М.С., Попова Е.Б. Доза-эффект. М.: «Медицина», 2008.
4. Системы комплексной электромагнитотерапии / Под ред. Беркутова А.М., Жулева В.И., Кураева Г.А., Прошина Е.М. М.: БИНОМ - Лаборатория Базовых Знаний, 2000.
5. Ackerman M.J. The Visible Human Project // Proc. IEEE. 1998. Vol.86, №3. P. 504–511.
6. Andreuccetti D., Fossi R., Petrucci C. An Internet resource for the calculation of the dielectric properties of body tissues in the frequency range 10 Hz - 100 GHz // IFAC-CNR. 1997. URL: <http://niremf.ifac.cnr.it/tissprop/>.
7. Christ A., Kainz W., Hahn E.G., Honegger K., Zefferer M., Neufeld E., Rascher W., Janka R., Bautz W., Chen J., Kiefer B., Schmitt P., Hollenbach H.P., Shen J., Oberle M., Szczerba D., Kam A., Guag J.W., Kuster N. The Virtual Family – development of surface-based anatomical models of two adults and two children for dosimetric simulations // Phys. Med. Biol. 2010. Vol.55, №2. P. 23–38.

8. Dimbylow P. Development of the female voxel phantom, NAOMI, and its application to calculations of induced current densities and electric fields from applied low frequency magnetic and electric fields // *Phys. Med. Biol.* 2005. Vol.50, №6. P. 1047–1070.
9. Extremely Low Frequency Fields // *Environmental Health Criteria Monograph.* 2007. № 238.
10. Hagmann M.J., Babij T.M. Non-invasive measurement of current in the human body for electromagnetic dosimetry // *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 1993. Vol.40, №5. P. 418–423.
11. Hand J. W. Modelling the interaction of electromagnetic fields (10 MHz-10 GHz) with the human body: methods and applications // *Phys. Med. Biol.* 2008. Vol.53, №16. P. 243–286.
12. Mason P.A., Hurt W.D., Walters T.J., D'Andrea J.A., Gajsek P., Ryan K.L., Nelson D.A., Smith K.I., Zirriax J.M. Effects of frequency, permittivity, and voxel size on predicted specific absorption rate values in biological tissue during electromagnetic-field exposure // *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.* 2000. Vol.48, №11. P. 2050–2058.
13. Stuchly M.A., Dawson T.W. Interaction of low-frequency electric and magnetic fields with the human body // *Proc. IEEE.* 2000. Vol.88, №5. P. 643–664.

References

1. Gotovskiy MY, Perov SY, Belaya OV. Chislennyye metody dozimetrii v otsenke biologicheskoy znachimyykh urovney nizkochastotnykh elektromagnitnykh poley [Numerical methods for dosimetry evaluation biologically significant levels of low-frequency electromagnetic fields]. *Biomeditsinskaya radioelektronika.* 2014;12:12-7. Russian.
2. Gotovskiy MY, Perov SY. Vozmozhnosti ispol'zovaniya chislennykh metodov teoreti-cheskoy dozimetrii v impul'snoy magnitoterapii [The possibilities of using numerical methods, theoretical cal dosimetry in pulsed magnetic therapy]. *Traditsionnaya meditsina.* 2010;2:4-8. Russian.
3. Krishtopenko SV, Tikhov MS, Popova EB. Doza-effekt [Dose-effect]. Moscow: «Meditsina»; 2008. Russian.
4. Sistemy kompleksnoy elektromagnitoterapii [Systems integrated elektromagnitoterapii]. Pod red. Berkutova AM, Zhuleva VI, Kuraeva GA, Proshina EM. Moscow: BINOM - Laboratoriya Bazovykh Znaniy; 2000. Russian.
5. Ackerman MJ. The Visible Human Project. *Proc. IEEE.* 1998;86(3):504-11.
6. Andreuccetti D, Fossi R, Petrucci C. An Internet resource for the calculation of the dielectric properties of body tissues in the frequency range 10 Hz - 100 GHz. IFAC-CNR. 1997. URL: <http://niremf.ifac.cnr.it/tissprop/>.
7. Christ A, Kainz W, Hahn EG, Honegger K, Zefferer M, Neufeld E, Rascher W, Janka R, Bautz W, Chen J, Kiefer B, Schmitt P, Hollenbach HP, Shen J, Oberle M, Szczerba D, Kam A, Guag JW, Kuster N. The Virtual Family—development of surface-based anatomical models of two adults and two children for dosimetric simulations. *Phys. Med. Biol.* 2010;55(2):23-38.
8. Dimbylow P. Development of the female voxel phantom, NAOMI, and its application to calculations of induced current densities and electric fields from applied low frequency magnetic and electric fields. *Phys. Med. Biol.* 2005;50(6):1047-70.
9. Extremely Low Frequency Fields. *Environmental Health Criteria Monograph.* 2007;238.
10. Hagmann MJ, Babij TM. Non invasive measurement of current in the human body for electromagnetic dosimetry. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 1993;40(5):418-23.
11. Hand JW. Modelling the interaction of electromagnetic fields (10 MHz-10 GHz) with the human body: methods and applications. *Phys. Med. Biol.* 2008;53(16):243-86.
12. Mason PA, Hurt WD, Walters TJ, D'Andrea JA, Gajsek P, Ryan KL, Nelson DA, Smith KI, Zirriax JM. Effects of frequency, permittivity, and voxel size on predicted specific absorption rate values in biological tissue during electromagnetic-field exposure. *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.* 2000;48(11):2050-8.
13. Stuchly MA, Dawson TW. Interaction of low-frequency electric and magnetic fields with the human body. *Proc. IEEE.* 2000;88(5):643-64.

Библиографическая ссылка:

Готовский М.Ю., Перов С.Ю. Подходы к нормированию физиотерапевтического воздействия низкочастотных магнитных полей // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2017. №1. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/3-2.pdf> (дата обращения: 01.03.2017). DOI: 10.12737/25085.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОГО ПОДХОДА
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ЗДОРОВЬЮ**
(краткое сообщение)

А.Г. ХРУПАЧЕВ, И.В. ПАНОВА, С.Ю. СВЕТЛОВА, Е.В. ДРОНОВА

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», пр-т Ленина, 92, Тула, 300012, Россия

PERSONALIZED APPROACH FEATURES TO PROFESSIONAL HEALTH
(brief report)

A.G. KHRUPACHEV, I.V. PANOVA, S.YU. SVETLOVA, E.V. DRONOVA

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia

Доказана актуальность внедрения компьютерных технологий в решение проблем профессиональных заболеваний, связанных с профессиональным риском у работающих в условиях контакта с неблагоприятными факторами производственной среды. При количественной оценке ее воздействия на здоровье осуществлен расчет доз вредного воздействия, допустимого сменного времени и общего стажа при работе в условиях повышенного уровня производственного шума. Для этого разработаны соответствующая компьютерная программа расчета на основе дозового принципа гигиенического нормирования, унифицированный интерфейс для расчета влияния различных факторов на здоровье. На основании данных количественных соотношений между значениями индекса тепловой нагрузки и величиной избыточного накопления тепла предложена методология расчета дозовой нагрузки, разработана соответствующая расчетная программа и представлен ее интерфейс. Аналогичная проблема решена и для оценки вредного воздействия на работников тяжелого физического труда. Разработана также программа расчета вероятности возникновения варикозной болезни нижних конечностей. Для оперативного расчета интегрального значения трудового стажа при сочетании воздействия множества факторов разработана соответствующая компьютерная программа. Приведен алгоритм и технология разработки макета персонализированной карты профессионального здоровья для повышения качества профилактических медицинских осмотров, хранения и обмена информационными массивами [6].

В России, по оценке МОТ, условия труда являются причиной 64000 дополнительных смертей в год. По данным НИИ медицины труда РАМН, в настоящее время до 70% трудоспособного населения России за 10 лет до наступления пенсионного возраста имеют серьезную патологию, а смертность работающих превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза. И это несмотря на то, что частота ежегодно выявляемых профзаболеваний в России в 40 раз ниже по сравнению с Данией, в 25 раз – с США, в 13 раз – с Финляндией [1].

В современных теоретических и практических направлениях исследований в области охраны здоровья работников учитывается концепция доказательной медицины, которая использует математико-статистические подходы и эпидемиологические данные к оценке вредного воздействия факторов производственной среды. Это позволяет внедрить компьютерные технологии в медицину труда в виде специальных расчетных программ прогнозирования сроков сохранения трудоспособности работников [2,3,7].

Расчет доз, сменного времени и стажа работы при воздействии на работника общей и локальной вибрации. *Локальная вибрация* (ЛВ) – один из самых распространенных вредных производственных факторов. Ее источники – различные виброинструменты: рубильные, клепальные и отбойные молотки; перфораторы; шлифовальные машины; дрели; гайковерты; бензиномоторные пилы и др. Как результат *вибрационная болезнь* (ВБ) от ЛВ у нас в стране в 80-е годы прошлого столетия составляла 30-33% в структуре профзаболеваний, затем наблюдалось снижение, и в настоящее время она находится на уровне 24% [5].

Полезным свойством разработанных компьютерных программ для виброакустических факторов является унифицированный интерфейс. Для работы пользователю достаточно в одном из окон интерфейса выбрать исследуемый вредный фактор (шум, вибрация общая или локальная), ввести исходные параметры производственной среды (количественное значение уровня вредного фактора, время его воздействия в течение смены и количество таких смен), нажать кнопку «Пуск» в окне пользователя и получить искомый результат [4].

На основании полученных зависимостей была разработана компьютерная программа, позволяющая определять годовую и стажевую (использованная доля теплового ресурса организма в %) дозу теплового воздействия на организм работника в зависимости от продолжительности смены, фактической

массы тела и количества отработанных смен в году. В расчетах учитывается потенцирование вредных эффектов с увеличением трудового стажа, что позволяет реально классифицировать условия труда.

Множественный линейный регрессионный анализ позволил получить уравнения линейной регрессии, которые отражают влияние факторов трудового процесса на организм. Результаты показали, что основное влияние на изменение физиолого-клинических показателей оказывает число региональных движений за смену, вклад которого в изменение физиологических показателей составил 45,2-58,0%, а в клинические – от 12,6 до 28%. На втором месте оказывается уровень статической нагрузки (величина вклада от 11,6 до 21,9%) [6].

Во время проведения ПМО на основании данных карты аттестации рабочего места врач выбирает вредные факторы, которые воздействуют на обследуемого пациента-работника. В базе данных программы содержатся сведения о направленности действия того или иного вредного фактора, что в совокупности с оценкой величин накопленных доз вредного воздействия служит основанием для проведения углубленного обследования у врача соответствующего направления, который и заносит полученные медико-биологические данные в определенное окно программы комплексных показателей здоровья. Все вредные факторы, с которыми работник контактировал в различные периоды своего трудового стажа, сохраняются в базе данных его персональной карты здоровья с указанием количественных характеристик накопленных доз.

Особое внимание при разработке электронной карты профессионального здоровья уделено регистрации всех имевших место случаев контакта человека с канцерогенами на протяжении всего трудового стажа. При этом учитывается не только непосредственный контакт работника с канцерогенными веществами (в том числе кратковременный или эпизодический), но и даже косвенное присутствие его в канцерогенно опасных производствах. При этом в зависимости от природы канцерогена определяется наиболее вероятный очаг поражения в организме. Необходимость разработки такой компьютерной программы обусловлена тем, что онкологические заболевания в силу своей специфики могут проявляться через отдаленный период времени после непосредственного момента вредного воздействия. Предлагаемая программа исключает такую возможность, что в свою очередь повышает вероятность более раннего срока диагностирования онкозаболевания, а следовательно создаются предпосылки для его успешного последующего лечения [6].

Результаты, полученные с помощью универсального вычислительного комплекса, позволяют:

- определять уровень технического совершенства технологических процессов и производств по показателям ущерба, наносимого работникам вредными факторами, генерируемыми ими;
- на этапах проектирования, реконструкции и технического перевооружения производств принимать оптимальные управленческие решения с позиций минимизации риска и экономической целесообразности;
- внедрить новую методику дифференцированного расчета класса профессионального риска предприятий и назначать соответствующий им страховой тариф;
- определять дифференцированный размер и вид социально-экономических компенсаций, назначаемых работнику за работу во вредных и тяжелых условиях труда;
- разрабатывать медико-профилактические и реабилитационные мероприятия с учетом специфических особенностей действия вредных факторов производственной среды на здоровье работников;
- создать региональный (общегосударственный) каталог потенциальной опасности производственных объектов различных отраслей промышленности с позиций социально-экономического ущерба, наносимого обществу;
- проводить комплексную проверку качества деятельности предприятий в области профессиональной безопасности на соответствие требованиям международных стандартов: *ISO 9000*; *ILO-OSH 2001* и *OHSAS 18001*.

Персонализированные карты профессионального здоровья оптимизируют принятие управленческих решений.

Литература

1. Головкова Н.П., Королева Е.П., Чеботарев А.Г., Лескина Л.М. Анализ действующего порядка предоставления компенсаций за работу во вредных и (или) опасных условиях труда и разработка предложений по их устранению. Актуальные проблемы «Медицины труда». Сборник трудов НИИ медицины труда. Под редакцией академика РАМН Н.Ф. Измерова. М.: ООО Фирма «Реинфор», 2010. 416 с.
2. Кашинцева Л.В., Соколов Э.М., Хадарцев А.А., Хрупачев А.Г., Кашинцева Л.О. Методика расчета и количественной оценки профессионального риска производственных объектов и работников // Безопасность жизнедеятельности. 2014. № 2. С. 3–11.
3. Седова О.А., Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Панова И.В., Кашинцева Л.В. Возможности оценки влияния микроклимата производственной среды на здоровье работников // Вестник новых медицин-

ских технологий (электронный журнал). 2013. № 1. Публикация 2-70. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4391.pdf> (дата обращения: 26.06.2013).

4. Хадарцев А.А., Воробьев А.А., Дунаев В.А., Кашинцева Л.В., Хрупачев А.Г. Скрытый профессиональный риск. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2013613844 от 17.04.2013 г.

5. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В., Панова И.В. Инфраструктура универсального вычислительного комплекса для количественной оценки скрытого профессионального риска // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 1. С. 47–49.

6. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Кашинцева Л.В., Седова О.А. Компьютерные технологии на службе профессионального здоровья // Фундаментальные исследования. 2013. № 9 (часть 1). С. 163–171.

7. Хрупачев А.Г., Хадарцев А.А., Седова О.А., Кашинцева Л.В. Количественная оценка вредного воздействия производственного шума и вибрации на здоровье человека. Национальные интересы: приоритеты и безопасность. М., 2013. № 28 (217), июль. С. 44–52.

References

1. Golovkova NP, Koroleva EP, Chebotarev AG, Leskina LM. Analiz deystvuyushchego poryadka pre-dostavleniya kompensatsiy za rabotu vo vrednykh i (ili) opasnykh usloviyakh truda i razrabotka predlozheniy po ikh ustraneniyu [Analysis of the existing order of compensation for work in harmful and (or) hazardous working conditions, and to develop proposals to address them.]. Aktual'nye problemy «Meditsiny truda». Sbornik trudov NII meditsiny truda. Pod redaktsiey akademika RAMN Izmerova NF. Moscow: OOO Firma «Reinfor»; 2010. Russian.

2. Kashintseva LV, Sokolov EM, Khadartsev AA, Khrupachev AG, Kashintseva LO. Metodika rascheta i kolichestvennoy otsenki professional'nogo riska proizvodstvennykh ob"ektov i rabotnikov [Method of calculation and quantification of occupational risk assessment of the production of 'projects' and workers']. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2014;2:3-11. Russian.

3. Sedova OA, Khrupachev AG, Khadartsev AA, Panova IV, Kashintseva LV. Vozmozhnosti otsenki vliyaniya mikroklimata proizvodstvennoy sredy na zdorov'e rabotnikov [Capacity to assess the impact of climate environment in the health of workers]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (elektronnyy zhurnal). 2013 [cited 2013 Jun 26];1 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4391.pdf>.

4. Khadartsev AA, Vorob'ev AA, Dunaev VA, Kashintseva LV, Khrupachev AG. Skrytyy professional'nyy risk [A hidden occupational hazard]. Russian Federation. Svidetel'stvo o gos. registratsii programmy dlya EVM № 2013613844 ot 17.04.2013g. Russian.

5. Khrupachev AG, Khadartsev AA, Kashintseva LV, Panova IV. Infrastruktura universal'nogo vychislitel'nogo kompleksa dlya kolichestvennoy otsenki skrytogo professional'nogo riska [The infrastructure of the universal computer system for quantitative evaluation of latent occupational risk]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;1:47-9. Russian.

6. Khrupachev AG, Khadartsev AA, Kashintseva LV, Sedova OA. Komp'yuternye tekhnologii na sluzhbe professional'nogo zdorov'ya [Computer technology in the service of occupational health]. Fundamental'nye issledovaniya. 2013;9(1):163-71. Russian.

7. Khrupachev AG, Khadartsev AA, Sedova OA, Kashintseva LV. Kolichestvennaya otsenka vrednogo vozdeystviya proizvodstvennogo shuma i vibratsii na zdorov'e cheloveka [Quantitative evaluation of the harmful effects of industrial noise and vibration on human health]. Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'. Moscow; 2013. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хрупачев А.Г., Панова И.В., Светлова С.Ю., Дронова Е.В. Возможности персонифицированного подхода к профессиональному здоровью (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/3-3.pdf> (дата обращения: 06.03.2017). DOI: 10.12737/25086.

УДК: 612.223.3

**ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ МЕТЕОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ
У ОТДЫХАЮЩИХ Г. АНАПА В МЕЖСЕЗОННЫЙ ПЕРИОД ГОДА ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ
СМЕНЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

К.Д. КРУГЛЯНИН

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,
Малая Трубецкая ул., 8, стр. 2, Москва, 119048, Россия*

Аннотация. В настоящее время проведена большая исследовательская работа по оценке влияния смены климата на человека. В связи с освоением северных, и южных широт нашей страны акцент данных научных работ ставился на продолжительную смену метео-климатических условий жизни человека связанную с переселением людей на новые территории или с изучением условий вахтового труда. Однако влияние краткосрочной смены метеоклиматических условий на здоровье человека требует дальнейшего изучения.

На сегодня широко представлено мнение учёных о важности использования комплексных переменных для оценки влияния метеофакторов на человека. К таким переменным относится коэффициент изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам разработанный В.И. Русановым для оценки адаптационной нагрузки при продолжительной смене климатических условий.

В настоящей работе представлена возможность прогнозирования адаптационной нагрузки на практически здоровых людей с ранее выявленными вегетативными нарушениями в анамнезе в условиях кратковременного перемещения в отличные метео-климатические условия. Данный способ представляет модификацию индекса изменчивости погоды В.И. Русанова при перемещении людей по различным маршрутам, на основании метеоданных из сети интернет.

Ключевые слова: климатическая дезадаптация, изменчивость погоды, индекс изменчивости погоды В.И. Русанова, вегетативные нарушения, вариабельность сердечного ритма, источники метеоданных.

**ESTIMATION AND FORECASTING OF METEOCLIMATE MALADAPTATION AMONG PEOPLE
ON OFF-SEASON VACATION IN THE ANAPA CITY, EXPERIENCING A SHOTTERM CHANGE
OF CLIMATIC CONDITIONS**

K.D. KRUGLYANIN

*The First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov,
Malaya Trubetskaya str., 8, str. 2, Moscow, 119048, Russia*

Abstract. An extensive study has been performed on estimation of climate change effects on people. Due to development of northern and southern territories of Russia, this scientific work is focused on long-term shift of meteoroclimate conditions of life attributed to relocation of people to new territories or shift work. However, short-term climate change effects on one's require further studying. Nowadays many scientists acknowledge that estimation of meteorological factors' influence on people requires complex variables. The Rusanov index of weather variability for people with different itineraries is one of such variables. It allows to calculating adaptation stress caused by long-term shift of meteoroclimate conditions. The work represents a way to forecast adaptation stress on practically healthy people, earlier diagnosed with vegetative disorders, who experience a short-term climate change caused by a trip. The forecast is based on a modification of the Rusanov index of climate change for people with different itineraries and on meteorological data from the Internet.

Key words: climatic maladaptation, weather variability, the Rusanov weather variability index, vegetative disorders, heart rate variability, meteorological data sources.

Введение. В последнее время перемещение людей связанное с краткосрочной сменой метеоклиматических условий на непродолжительное время в связи с командировками или отпусков получило в России самое широкое распространение.

Продолжительность основного отпуска у российских граждан по действующему законодательству составляет не менее 28 календарных дней, однако положенные дни отпуска повсеместно расходуются не разово, а зачастую разбиваются на несколько частей. В настоящее время стало популярным брать 5-7 дней отпуска и ехать отдыхать в южные широты нашей страны или за рубеж с учётом выходных и праздничных дней на 10-14 дней. В периодических изданиях по кадровой работе, даже кадровые специалисты отмечают вред от такой продолжительности отпуска, как для здоровья сотрудников, так и для

производственного процесса [1]. Многочисленные исследования показали высокую вероятность развития метео-климатической дезадаптации при кратковременной смене климата при перемещении людей в отличные метео-климатические условия [2-4].

Как показывает обзор литературы, *вегетативная нервная система* (ВНС) является одним из главных участников процесса адаптации к любому воздействию [9]. Нарушение вегетативной регуляции организма неизбежно возникает в случаях климатической дезадаптации. Данные изменения особенно выражены у лиц, имеющих в анамнезе нарушения вегето-сосудистого характера. В связи с этим для объективизации стрессорного воздействия при смене метеоклиматических условий возможно применение вегетативного опросника А.М. Вейна, а также анализа variability сердечного ритма.

В научной литературе на сегодня встречается несколько точек зрения о влиянии метеопогодных факторов на организм человека. Часто исследователи полагают, что на организм человека влияет сумма всех метеоклиматических факторов [11], в другой, из комплекса метеоклиматических факторов выделяется один ведущий фактор, определяющий весь комплекс изменений в организме человека [2]. Рассматривая человека, как открытую энергоинформационную систему, находящуюся в непрерывном взаимодействии с внешней средой, представляется наиболее актуальным изучение влияния комплекса метеоклиматических факторов на человека.

Использование комплекса метеоданных с одной стороны даёт возможность более глубокого изучения влияния климата и погоды на человека, но при этом существенно осложняет анализ и снижает его практическую ценность. Это касается включения в анализ таких специфических показателей как плотность кислорода, параметры электромагнитного поля, загрязнения окружающей среды и ряда других.

Современные поставщики метеоданных всё шире используют интернет ресурсы для предоставления метеорологических данных, что существенно облегчает доступ к ним, а также расширяет возможность исследований в области биоклиматологии. Исследования кратковременной смены климатических условий ставит определённые требования для метеоданных: точность, актуальность, удобство доступа к актуальным метеоданным, а также архивам данных по различным населённым пунктам России [8].

В данных условиях видится актуальная задача прогнозирования и оценки адаптационной нагрузки на организм людей в условиях кратковременного перемещения в отличные от изначальных метеоклиматические условия с использованием метеоклиматических данных из сети интернет.

Цель исследования заключалась в разработке практического метода прогнозирования развития метео-климатической дезадаптации при краткосрочных перемещениях людей в различные климатические условия на основании метеоданных из интернет.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовали практически здоровые молодые люди, «отпускники» в возрасте 20-35 лет, с ранее установленным диагнозом в анамнезе «вегето-сосудистой дистонии», приехавшие на отдых в г. Анапа из различных городов России, в мае и октябре 2013-2016 г.г. В исследовании приняли участие 125 исследуемых. В исследовании численно преобладали женщины 109 (87,2%) над количеством мужчин 16 (12,8%). В виду отсутствия задачи изучения отличительных особенностей климатической дезадаптации у женщин и мужчин гендерные различия в расчёт не принимались. Женщины с одной стороны генетически предрасположены к большому стрессорному нагрузкам связанными с беременностью и родами, с другой они обладают большей психоэмоциональной лабильностью. При этом средние значения метеочувствительности не имели достоверных отличий $1,69 \pm 0,72$ у женщин и $1,5 \pm 0,75$ у мужчин ($P < 0,05$ критерий Манна Уитни для двух несвязанных групп).

Состояние адаптации исследуемых оценивалось по клиническому опроснику оценки функции вегетативной нервной системы А.М. Вейна, по результатам теста ситуационной и личностной тревожности Спилберга-Ханина, клиническому опросу, а также по данным variability сердечного ритма (продолжительность записи – 5 минут в покое при стандартных условиях записи).

В настоящей работе использовалась модификация комплексного показателя влияния смены метеоклиматических факторов на адаптацию человека, *коэффициент изменчивости погоды* (КИП) при перемещении людей по различным маршрутам, предложенный В.И. Русановым. Данный метод распространён в литературе больше как теоретический материал, не нашедший в медицине широкого практического применения, в виду сложности получения всего необходимого комплекса данных климата и погоды в начальном и конечном пунктах перемещения людей. Однако, ввиду отсутствия обследования людей до смены метеоклиматических условий, КИП обладает ценным прогностическим значением и позволяет сделать выводы о метеоклиматической нагрузке на адаптационные возможности людей [7].

Коэффициент КИП рассчитывался из коэффициентов изменчивости погоды в начальном и конечном пункте (формулы 1.0 -1.2) [5].

Для оценки изменчивости погоды использовалась классификация погоды Фёдорова Г.П. [6], которая позволила создать математический алгоритм в программе эксель, для автоматизированного расчёта и анализа метеопогодных условий, на основе метеоданных из сети интернет. Использовались данные с сайта www.rp5.ru, который показал себя как один из наиболее удобных источников метеоданных из ли-

дерев по точности метеопрогноза. Используемая классификация погоды включает оптимальный, раздражающий и острый тип погоды. Критерии данной классификации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Критерии классификации погоды Фёдорова Г.П.

Характер погоды	Влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с	Облачность, в баллах	Суточные колебания температуры, $\Delta t, ^\circ C$	Суточные колебания атмосферного давления, Δp , гПа
Оптимальный	<70	<3	1-6	<2	<4
Раздражающий	<90	<9	7-8	<4	<8
Острый	>90	>9	9-10	>4	>8

По ежедневному анализу метеоданных, на основании представленной классификации погоды, производился расчёт *индекс изменчивости погоды В.И. Русанова (K)* в пункте из которого испытуемый прибыл (K_1), а затем в городе Анапе (K_2) за период пребывания на отдыхе, рассчитывался по формуле, %:

$$K = (M_k/N) \times 100 \quad (1.0),$$

где M_k – число контрастных смен периодов с однотипной погодой, N – число дней в рассматриваемом периоде.

Чем выше этот коэффициент, тем больше нагрузка на адаптационные возможности организма. При $K \leq 25\%$ погода считается очень устойчивой; при $K \leq 35\%$ устойчивой; при $K \geq 50\%$ изменчивой и очень изменчивой при $K > 50\%$.

Далее рассчитывался индекс изменчивости погоды по различным маршрутам:

$$\text{КИП} = (K_1 - K_2)/(m_1^2 + m_2^2) \quad (1.1),$$

где m_1 и m_2 средние ошибки многолетнего индекса в начальном и конечном пунктах, m рассчитывался по формуле:

$$m = \sqrt{K \times (100 - K) / (n - 1)}, \quad (1.2)$$

где K – величина индекса изменчивости погоды, %; n – число лет, использованных для вычисления многолетнего индекса.

Для использования индекса КИП при перемещении людей в различные климатические условия на непродолжительное время средняя ошибка многолетнего индекса m была преобразована в среднюю ошибку периода наблюдения. В формуле расчёта данного параметра за величину n было принято количество дней наблюдения.

Таким образом, вышеописанные формулы расчёта индекса КИП дают возможность прогноза и оценки метеоклиматической дезадаптации как при длительной смене климата на несколько лет, так и при кратковременном перемещении.

Для оценки влияния погоды на исследуемых непосредственно в г. Анапа использовался комплексный показатель – общий индекс патогенности погоды, I (Г.Д. Латышев, В.Г. Бокша) [10]. Индекс I позволяет оценить степень раздражающего действия погоды на организм человека в определённом месте за определённое время, вычисляется как сумма индексов патогенности разных метеорологических величин по формуле:

$$I = I_t + I_f + I_v + I_n + I_{\Delta p} + I_{\Delta t} \quad (2.0)$$

где: I_t – индекс патогенности температуры воздуха. $I_t = 0,02 \cdot (18 - t)$ при t меньше или равной $18^\circ C$; $I_t = 0,2 \cdot (t - 18)$ при t более $18^\circ C$, t – среднесуточная температура, $^\circ C$; I_f – индекс патогенности влажности воздуха; $I_f = (f - 70)/2$, f – среднесуточная относительная влажность (%); I_v – индекс патогенности ветра; $I_v = 0,2 \cdot v$, v – среднесуточная скорость ветра (м/с); I_n – индекс патогенности облачности, который определялся по 11-балльной системе: 0 – полное отсутствие облаков, а 10 баллов – сплошная облачность; $= 0,06 \cdot n$, n – балл облачности; $I_{\Delta t}$ – индекс патогенности межсутточного изменения температуры. $I_{\Delta t} = 0,3 \cdot (\Delta t)$, Δt – межсутточное изменение температуры воздуха, $^\circ C$; $I_{\Delta p}$ – индекс патогенности межсутточного изменения атмосферного давления. $I_{\Delta p} = 0,06 \cdot (\Delta p)$, Δp – межсутточное изменение давления, гПа.

Результаты и их обсуждение. Исходный уровень состояния вегетативной нервной системы по данным опросника А.М. Вейна у испытуемых составил $38,5 \pm 11,7$. Результаты опросника Вейна А.М. свидетельствуют о признаках вегетативной дисфункции у 100% испытуемых.

Оценка теста Спилберга-Ханина показала наличие умеренной (от 30 до 45 баллов) и выраженной (от 46 и более баллов) ситуационной тревожности у 100% испытуемых.

Таким образом, данные психологических тестов Спилберга-Ханина, теста Вейна А.М., свидетельствуют о наличии дезадаптации у 100% испытуемых

К признакам дезадаптации можно отнести также предъявляемые испытуемыми жалобы: нарушение сна отмечали – 32 (56,1%), приступообразную головную боль – 37 (64,9%), быструю утомляемость – 44 (77,2%), нарушение функций желудочно-кишечного тракта – 41 (71,2%), сердцебиение – 35 (61,1%).

Среднее значение *индекса патогенности погоды (I)* за периоды наблюдения в мае и октябре 2014 года составило 26,4 и 33,6, а в мае 2015 – 37,1, что соответствует острому патогенному воздействию погоды на 100% испытуемых.

Таким образом, на адаптационные возможности испытуемых оказывали воздействия не только смена метеоклиматических условий при переезде в г. Анапу, но и раздражающее действие погоды во время отдыха. В том числе, на показатели теста Спилберга-Ханина у испытуемых, вероятно, могло повлиять отсутствие ожидаемых благоприятных метеоклиматических условий для отдыха.

В работе была апробирована возможность использования индекса изменчивости погоды по различным маршрутам при перемещении людей на непродолжительное время, в течении 10 дней. Для этого в формуле расчёта средней ошибки многолетнего индекса в начальном и конечном пунктах за *n* приняли число дней наблюдения.

КИП определяется индексами изменчивости погоды в начальном и конечном пунктах перемещения испытуемых (*K1* и *K2*). КИП может быть со знаком «плюс» и «минус», чем больше отрицательная величина КИП, тем больше нагрузка на механизмы адаптации. Чем положительнее величина КИП, тем легче человеку адаптироваться к новым условиям.

Последовательный расчёт показателя КИП по различным населённым пунктам России показал, что модификация величины *t* для оценки адаптационной нагрузки при краткосрочных перемещениях людей по различным маршрутам не влияет на знак коэффициента КИП, в котором знак является главенствующим признаком наличия или отсутствия дезадаптации. В связи с этим, сделанное изменение формулы расчёта можно считать приемлемым.

По данным показателя КИП метео-климатическая дезадаптация была выявлена у 71,5% испытуемых.

Корреляционный анализ параметров variability сердечного ритма и коэффициента изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам показал наличие статистически значимой корреляционной связи с дельтой изменений начальных и конечных результатов variability сердечного ритма исследуемых.

Корреляционная связь была выявлена с такими показателями, как стандартное отклонение величины нормальных кардиоинтервалов *SDNN* 0,83, коэффициентом вариации сердечного ритма *CV%* – 0,83, *индекс напряжения Баевского Р.М. (ИН)* – 0,91, с волнами низкой частоты спектра сердечного ритма *LF%* (корреляционный анализ Спирмена)[7].

Однако необходимо отметить, что данный показатель отражает характер адаптационной нагрузки на человека, не учитывая его физиологических особенностей. Анализируя математическую особенность показателя КИП необходимо отметить, что его значение зависит от комплекса метеорологических данных начального населённого пункта, из которого прибыл исследуемый и особенностей метеопогодной обстановки в конечном населённом пункте. Физиологическая ценность коэффициента изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам многократно возрастает при комплексном рассмотрении данного показателя совместно с клиническими признаками метео-климатической дезадаптации.

Выводы:

1. В работе было доказано, что использование расчёта индекса изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам в предложенном виде может иметь широкое практическое значение в прогнозе нагрузки на адаптационные ресурсы человека при планировании кратко- и средне-срочных перемещений людей (отпусков, командировок или санаторно-курортного лечения), на основе архива и прогноза метео-климатических данных, представленных в интернет.

2. Ценность данного метода заключается в простоте расчёта индекса при использовании метеоданных из сети интернет.

3. Значение индекса изменчивости погоды при перемещении людей по различным маршрутам на не продолжительное время существенно возрастает при его совместном использовании с клиническими признаками метеоклиматической дезадаптации.

Литература

1. Агаджанян Н.А. Интегративная медицина и экология человека. Монография. Под ред. Агаджаняна Н.А. Москва-Астрахань-Пафос: Изд. АГМА, 1998. С. 89–90.
2. Бреус Т.К., Чибисов С.М., Баевский Р.Н., Шебзухов К.В. Хроноструктура ритмов сердца и факторы внешней среды. Москва, 2002. 60 с.
3. Войханский В.О. Функциональное состояние вегетативной нервной системы при действии низкоамплитудных перепадов барометрического давления у практически здоровых людей с учётом их метеочувствительности. Ярославль, 2006. С. 16–17.
4. Гранберг И.Г. Влияние климатических изменений на окружающую среду и здоровье человека // Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации Комитет Совета Федерации по природным ресурсам и охране окружающей среды Аналитическое Управление Аппарата Совета Федерации. Аналитический вестник. 2008. Т. 349, № 4. Ч. 1. С. 74–80.

5. Кобышева Н.В. Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами. Под ред. Кобышевой Н.В. СПб, 2008. 306 с.
6. Круглянин К.Д., Михайлова А.А., Файзуллоев А.З. Эффективность коррекции вегетативных нарушений в условиях метеоклиматической дезадаптации методами рефлексотерапии и кристаллотерапии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 7-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5283.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/16774.
7. Меерсон Ф. З., Пшеничкова М. Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. С. 7–28.
8. Оборин М.С., Ермакова Л.Н., Баталова А.Г. Оценка степени благоприятности погодных условий Приволжского федерального округа для целей рекреации и санаторно-курортного лечения // Вестник удмуртского университета 2014. Вып. 2 Биология. Науки о земле.
9. Русанов В.И. Индекс контрастной изменчивости погоды и адаптация человека // Погода и биосистемы. Материалы международной конференции. СПб, 2006. С. 99–100.
10. Сорокина О.С. Делим отпуск на части // DELO-PRESS.RU. ежедн. интернет-изд. URL: <http://www.delo-press.ru/articles.php?n=7002> (дата обращения 07.12.16).
11. Прогнозы погоды на ближайшие шесть суток и информация о фактической погоде, наблюдаемой на наземных станциях // RP5.RU. ежедн. интернет-изд. URL: <http://rp5.ru/> (дата обращения 07.10.15).

References

1. Agadzhanian NA. Integrativnaya meditsina i ekologiya cheloveka [Integrative medicine and human ecology]. Monografiya. Pod red. Agadzhaniana NA. Moscow-Astrakhan'-Pafos: Izd. AGMA; 1998. Russian.
2. Breus TK, Chibisov SM, Baevskiy RN, Shebzukhov KV. Khronostruktura ritmov serdtsa i faktory vneshney sredy [structure of heart rhythms and environmental factors]. Moscow; 2002. Russian.
3. Voykhanskiy VO. Funktsional'noe sostoyanie vegetativnoy nervnoy sistemy pri deystvii nizkoamplitudnykh perepadov barometricheskogo davleniya u prakticheskikh zdorovykh lyudey s uchedom ikh meteorochuvstvitel'nosti [The functional state of the autonomic nervous system under the influence of low-amplitude fluctuations in barometric pressure in healthy people with regard to their meteosensitivity]. Yaroslavl'; 2006. Russian.
4. Granberg IG. Vliyaniye klimaticheskikh izmeneniy na okruzhayushchuyu sredu i zdorov'e cheloveka [The impact of climate change on the environment and human health]. Sovet Federatsii Federal'nogo Sobraniya Rossiyskoy Federatsii Komitet Soveta Federatsii po prirodnykh resursam i okhrane okruzhayushchey sredy Analiticheskoe Upravlenie Apparata Soveta Federatsii. Analiticheskii vestnik. 2008;349(4):74-80. Russian.
5. Kobysheva NV. Rukovodstvo po spetsializirovannomu obsluzhivaniyu ekonomiki klimaticheskoy informatsiyey, produktsey i uslugami [Guide specialized Climate Information Economy, products and services]. Pod red. Kobyshevoy NV. Sankt-Peterburg; 2008. Russian.
6. Kruglyanin KD, Mikhaylova AA, Fayzulloev AZ. Effektivnost' korrektsii vegetativnykh narusheniy v usloviyakh meteoroklimaticheskoy dezadaptatsii metodami refleksoterapii i kristaloterapii [The effectiveness of the correction of vegetative disorders in a meteoroklimaticheskoy maladjustment reflexology techniques and Crystals]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Nov 30];4 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5283.pdf>. DOI: 10.12737/16774.
7. Meerson F3, Pshennikova MG. Adaptatsiya k stressornym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam [Adaptation to the stress situations and physical loads]. Moscow: Meditsina; 1988. Russian.
8. Oborin MS, Ermakova LN, Batalova AG. Otsenka stepeni blagopriyatnosti pogodnykh usloviy privolzhskogo federal'nogo okruga dlya tseley rekreatsii i sanatorno-kurortnogo lecheniya [Assessment of the favorable weather conditions, the Volga Federal District for the purposes of recreation and spa treatment]. Vestnik udmurtskogo universiteta 2014. Vyp. 2 Biologiya. Nauki o zemle. Russian.
9. Rusanov VI. Indeks kontrastnoy izmenchivosti pogody i adaptatsiya cheloveka [Index contrasting weather variability and human adaptation]. Pogoda i biosistemy. Materialy mezhdunarodnoy konferentsii. Sankt-Peterburg; 2006. Russian.
10. Sorokina OS. Delim otpusk na chaste [Share holiday into parts]. DELO-PRESS.RU: ezhedn. internet-izd [cited 2016 Dec 07]. Russian. Available from: <http://www.delo-press.ru/articles.php?n=7002>.
11. Prognozy pogody na blizhayshie shest' sutok i informatsiya o fakticheskoy pogode, nablyu-daemoy na nazemnykh stantsiyakh [Weather forecasts for the next six days, and information on the actual weather, observation-giving at ground stations]. RP5.RU: ezhedn. internet-izd [cited 2015 Oct 07]. Russian. Available from: <http://rp5.ru/>.

Библиографическая ссылка:

Круглянин К.Д. Оценка и прогнозирование метеоклиматической дезадаптации у отдыхающих г. Анапа в межсезонный период года при кратковременной смене климатических условий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 7-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/7-1.pdf> (дата обращения: 17.01.2017).

УДК: 615.015.32

ГОМЕОПАТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ У БОЛЬНЫХ СОМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Е.Б. НОВИКОВА

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,
Малая Трубецкая ул., 8, стр. 2, Москва, 119048, Россия, e-mail: novikela@rambler.ru*

Аннотация. В клинической картине практически любого хронического соматического заболевания наблюдаются психоэмоциональные нарушения разной степени выраженности. Целью наших исследований являлась сравнительная оценка эффективности применения гомеопатических препаратов в высоких потенциях, низких потенциях и сочетания этих двух подходов при коррекции психоэмоциональных нарушений у пациентов с хроническими соматическими заболеваниями.

В алгоритме лечения больных большое значение придавалось диагностике состояния пациента, включающей в себя: выяснение жалоб пациента, изучение результатов лабораторно-инструментального обследования, гомеопатический опрос (в ряде случаев – реперторизацию), электропунктурную диагностику по методу Р.Фолля, комплексную оценку психоэмоциональных нарушений, включающую в себя отдельные методики, использующие количественные шкалы, как объективные, так и субъективные – на основе самоотчётов.

Всего по предложенному алгоритму было пролечено 150 человек. По результатам проведённого исследования при лечении психоэмоциональных нарушений у больных с соматическими заболеваниями наибольшая эффективность достигается при активном сочетанном применении конституциональных средств в более высоких потенциях (30 и 200) с низкочастотными (3-6) препаратами (индивидуально подобранные комплексы или группы монопрепаратов). При этом достигается комплексное воздействие на весь организм, сочетающееся с высокой степенью индивидуализации и отсутствием гомеопатических обострений.

Ключевые слова: психо-эмоциональные нарушения, гомеопатия, выбор потенции.

HOMEOPATHIC THERAPY OF PSYCHOEMOTIONAL DISORDERS IN SOMATIC PATIENTS

E.B. NOVIKOVA

*The first Moscow State Sechenov Medical University,
Malaya Trubetskaya str., 8, str. 2, Moscow, 119048, Russia, e-mail: novikela@rambler.ru*

Abstract. Psycho-emotional disorders of varying severity are observed in clinical picture of almost any chronic somatic illness. The research purpose was to compare the efficacy evaluation of homeopathic remedies in high potencies, low potencies and combinations of the two approaches for the correction of psycho-emotional disorders in patients with chronic somatic diseases.

Diagnostic tests included: Clarification of the patient's complaints, The study of laboratory and instrumental examination results, Homeopathic survey (in some cases – repertorization), Electropunctural diagnostics by R. Voll method (EAV), Comprehensive assessment of psycho-emotional disorders (PED) using methods based on quantitative scales, both objective and subjective (tables of self-reports). 150 patients have been treated according to the proposed algorithm. According to results study during the treatment of psycho-emotional disorders in patients with somatic diseases the greatest efficiency is achieved by the combined use of constitutional remedies in higher potencies (30 and 200) with low potency (3-6) drugs (individually chosen systems or monotherapy groups). It results in complex effect on the entire body, combined with a high degree of personalization and lack of homeopathic exacerbations.

Key words: psycho-emotional disorders, homeopathy, choice of potency

В клинической картине практически любого хронического соматического заболевания наблюдаются психоэмоциональные нарушения разной степени выраженности: тревога, страх, бессонница, сниженный фон настроения, эмоциональная лабильность, снижение аппетита, снижение работоспособности и некоторые другие. Данные симптомы могут объясняться комплексом сложных адаптационных реакций организма, через взаимодействие психо-нейро-эндокрино-иммунные механизмы, взаимовлиянием соматических и эмоциональных процессов [1, 2, 11, 12]. Целостный подход к организму пациента и его личности, врачевание как соматики, так и психики больного человека наиболее обеспечивает, на наш взгляд, метод гомеопатии. Взаимоотношения между соматической патологией и изменениями психики больного

человека нашли отражение еще на ранних этапах становления гомеопатии в научных трудах Ганеманна: «...Так как при всех так называемых телесных болезнях состояние расположения духа и ума всегда изменяется; и во всех случаях болезни, по поводу лечения которой к нам обращаются, состояние духа пациента должно особенно учитываться наряду с совокупностью симптомов, если мы хотим представить точную картину болезни, чтобы быть в состоянии успешно лечить ее гомеопатически» [3].

В тоже время, тактика лечения данной группы больных сталкивается с определенным противоречием: при нарушении психических функций согласно гомеопатической доктрине рекомендуется использовать «подобный» гомеопатический препарат в высоких потенциях, то есть соблюдать принцип **подобия больному**, а для тканевого и органотропного действия – в низкой потенции, то есть соблюдать принцип **подобия болезни** [4]. Другими словами можно сказать, что высокие потенции в большей степени воздействуют на психосоматическом уровне, а низкие и средние на соматопсихическом.

Так как в подавляющем числе случаев при заболеваниях страдают обе сферы, то мы предлагаем одновременное использование сочетания высоких и низких потенций, осуществляемых с учётом индивидуальной картины болезни.

При лечении хронических соматических заболеваний гомеопатическими препаратами существует необходимость проводить коррекцию, включающих в себя ряд направлений. А именно:

- иммуномодуляция (противо- и провоспалительная регуляция),
- восполнение дефицитов,
- дренажные эффекты,
- регуляция нарушенных синхронизмов,
- восстановление высших управляющих функций (*синхронизм и совместное действие клеточных ферментов, метаболические циклы, молекулярные сети обратных связей, биопотенциалы с последующим более эффективным совместным действием и более оптимальным использованием энергии*).

Для достижения максимальной эффективности лечения необходимо задействовать все эти механизмы, что невозможно сделать, ограничиваясь применением только монопрепарата в достаточно высокой потенции или только препарата(ов) в низких потенциях.

При проведении терапии больных заявленного профиля возможно использование двух, на наш взгляд, взаимодополняющих механизмов действия гомеопатических препаратов:

- с наличием действующих молекул (низкие и средние потенции), при этом преобладают биохимические эффекты;
- при отсутствии действующих молекул (высокие потенции), в данном случае преобладают биофизические эффекты.

При использовании препаратов низких и средних потенций, содержащих молекулярный субстрат, происходит воздействие на обширное рецепторное поле организма, включая мембранные рецепторы, взаимодействующие со специфической молекулой. При этом именно гомеопатические разведения (от 3 потенции и выше, практически до последней молекулы, содержащейся в растворе – приблизительно уровень 24 потенции) соответствуют физиологической концентрации, способной активировать или реактивировать рецепторы клетки-мишени. Известно, что активация 10% рецепторов мембраны активирует клетку для деятельности, равной 50% ее потенциала.

Таким образом, при использовании низко- и среднепотенциальных гомеопатических препаратов преобладают следующие эффекты:

- восполнения субстратных дефицитов,
- тканевой дренаж,
- иммуномодуляция (за счет наличия молекулярного антигенподобия гомеопатического препарата) [5-8].

В соответствие с законом обратного эффекта Арндт-Шульца излишне высокая концентрация (используемые в ряде случаев при аллопатическом лечении) приводит к угнетению функции клетки вплоть до её паралича.

При использовании высокопотенциального конституционального средства в виде монопрепарата, не содержащего первичных молекул вещества, происходит нарастание силы «последовательной кинетической активации», то есть количества динамизаций или наращивания кинетической энергии в приготовляемом препарате, за счет чего становятся возможным:

- коррекции энергетических и информационных процессов,
- эффективное воздействие на регуляцию нарушенных синхронизмов,
- восстановление высших управляющих функций (*синхронизм и совместное действие клеточных ферментов, метаболические циклы, молекулярные сети обратных связей, биопотенциалы с последующим более эффективным совместным действием и более оптимальным использованием энергии* [5-7, 9, 10].

При этом менее эффективно достигается восполнение дефицитов, тканевой дренаж и коррекция иммунитета.

Цель исследования – сравнительная оценка эффективности применения гомеопатических препаратов в высоких потенциях, низких потенциях и сочетании этих двух подходов при коррекции психоэмоциональных нарушений у пациентов с хроническими соматическими заболеваниями.

Материалы и методы исследования. В алгоритме лечения больных большое значение придавалось диагностике состояния пациента, включающей в себя:

- выяснение жалоб пациента,
- изучение результатов лабораторно-инструментального обследования,
- гомеопатический опрос (в ряде случаев – реперторизацию),
- *электропунктурная диагностика по методу Р. Фолля* (ЭПФ),
- комплексная оценка *психоэмоциональных нарушений* (ПЭН) (включающая в себя отдельные методики, использующие количественные шкалы, как объективные, так и субъективные – на основе самоотчётов.)

ЭПФ выполнялась на аппаратах для электропунктуры «Мини-эксперт ДТ-ПК» (Центр интеллектуальных медицинских систем «Имедис-БРТ» – Россия, рег. номер 95/311-121), «АРМ врача для традиционной диагностики и терапии – Пересвет» («ПЕРЕСВЕТ» – Россия, рег. номер 2009/05421).

ЭПФ включала в себя изучение электрокожной проводимости по точкам измерения соответствующих органам и системам организма пациента (для анализа результатов выбран показатель измерения *диапазон возврата стрелки* (ДВС) или «падение стрелки»), а также медикаментозное тестирование гомеопатических препаратов (медтест ЭПФ). Исследовались все *контрольные точки измерения* (КТИ) и *точки измерения* (ТИ) всех меридианов. Для анализа результатов электрокожной проводимости и медтеста ЭПФ выбраны отдельные меридианы, КТИ и ТИ – в соответствии с существующими научно-практическими данными об их репрезентативности [8].

С учетом результатов комплексной диагностики и информированного согласия пациентов осуществлялось формирование индивидуального курса терапии гомеопатическими препаратами.

При этом на основании гомеопатического опроса и реперторизации назначался «подобный» препарат (конституциональное средство) в высокой потенции (чаще всего в 30, реже в 200), что позволяло в большей степени воздействовать на психоэмоциональные отклонения пациента. Во избежание обострений у больных с соматической патологией назначение более высоких потенций (более 200) не производилось.

Данные метода Р. Фолля и результаты лабораторно-диагностических исследований позволяли провести терапию выявленных нарушений, путём индивидуализированного применения гомеопатических препаратов низких (3-6) и средних (12) потенций.

В нашем исследовании наблюдалась группа пациентов с хроническими соматическими заболеваниями бронхолегочной системы, органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы и метаболическими нарушениями. Всего по предложенному алгоритму было пролечено 150 человек, разбитых на 3 равные группы (по 50 человек в каждой). Из них – 93 женщины и 57 мужчин в возрасте от 18 до 76 лет. В *первой группе* при лечении использовались только гомеопатические монопрепараты в высокой потенции, *во второй* – комплексные гомеопатические препараты или индивидуально подобранные сочетания препаратов в низкой и средней потенциях, *в третьей* – одновременное назначение этих препаратов. Один курс лечения продолжался 3 недели, затем 2 недели перерыв. После этого больной приглашался на повторную консультацию и назначалась новая композиция. Количество курсов лечения было индивидуальным.

Критерии включения в исследование: пациенты с ПЭН на фоне хронических соматических заболеваний умеренной или средней степени тяжести в фазе клинической ремиссии. Критерии невключения: больные с наличием ПЭН, но с тяжелым течением хронических соматических заболеваний. С хроническими гормонозависимыми заболеваниями; алкогольной и наркозависимостью, принимавшие психотропные препараты в течении последнего года, а также пациентки - принимавшие контрацептивные гормональные препараты в течение последних 6-ти месяцев.

Как правило, прием конституционального препарата у больных 3 группы осуществлялся отдельно от остальных и рекомендовался перед обедом, а утром и вечером назначались гомеопатические препараты в низких потенциях.

Оценка эффективности лечения ПЭН базировалась на динамике изменений комплексного показателя, включающего в себя отдельные методики, использующие количественные шкалы, как объективные, так и субъективные – на основе самоотчётов. В табл. 1 представлена выбранная для оценки ПЭН симптоматика и методы её количественного измерения.

Измеряемые показатели симптоматики ПЭН

№ п/п	Симптоматика	Методика	Анализируемый показатель
1	Тревога	Спилберга-Ханина	Шкала ситуативной тревожности
2	Бессонница	Субъективный отчёт	Кол-во часов ночного сна
3	Аппетит	Субъективные отчёты	Балл субъективной шкалы
4	Настроение	САН	Шкала настроения

Потерю аппетита пациенты оценивали по пятибалльной шкале, при которой субъективному ощущению аппетита соответствовали следующие баллы: «аппетит слегка понижен» – 4, «от еды можно отказаться» – 3, «приходится заставлять себя есть» – 2, «к еде чувствуется стойкое отвращение» – 1.

Бессонница оценивалась по суммарному количеству часов ночного сна, так как наблюдаемые нарушения представляли собой как извращения формулы сна (бессонница ночью – сонливость днём), так и дефицит сна за счёт трудности засыпания или раннего пробуждения.

В использованных психологических методиках выбраны отдельные шкалы, которые, во-первых, отражали текущее состояние пациента и не затрагивали конституциональные психологические качества личности (методика Спилберга-Ханина), во-вторых, не смешивались с близкими по динамике, но не тождественными состояниями активности и настроения (САН).

В дальнейшем для возможности сопоставления показателей разнородных методик они переводились в трёхуровневую шкалу ПЭН по степени выраженности (табл. 2).

Таблица 2

Перевод количественных показателей отдельных методик в категории ПЭН

Показатель ПЭН	Единицы измерений	Степень выраженности		
		Низкая	Умеренная	Высокая
Тревога	Условные	До 30	31-45	>45
Бессонница	Количество часов ночного сна	5-6	4-5	<4
Аппетит	Баллы	4	3	<3
Настроение	Условные	6-7	4-5	<4

Наличие ПЭН у отдельного пациента констатировалось в случае, если у него отмечалось 3 и более умеренных или 2 и более высоких показателей ПЭН.

Результаты и их обсуждение. Результаты ЭПФ и лабораторно-диагностических исследований в предложенном алгоритме позволили выявить слабые звенья функционирования различных органов и систем, а также наличие скрытых очагов хронического вялотекущего воспаления, что давало основание для проведения терапии выявленных нарушений путём индивидуализированного применения гомеопатических препаратов низких (3-6) и средних (12) потенций, Это способствовало уменьшению суммарной функциональной нагрузки на организм пациента.

Гомеопатический опрос и реперторизация давали основание для назначения «подобного» препарата (конституциональное средство) в высокой потенции (чаще всего в 30, реже в 200), что позволяло в большей степени воздействовать на психоэмоциональные отклонения пациента.

Применение медикаментозного теста и учет совместимости гомеопатических препаратов позволил с высокой степенью точности индивидуализировать необходимое сочетание гомеопатических препаратов.

Позитивным результатом лечения у пациентов соматического профиля считалось уменьшение степени выраженности ПЭН на 1 бал и более. В таблице 3 представлены результаты проведённой терапии. Эффективность лечения по каждой из тактик определялась количеством пациентов с уменьшением ПЭН.

Из данных, представленных в таблице, следует, что позитивная динамика изменения ПЭН присутствует в каждой из наблюдаемых групп пациентов. В тоже время, выявлено отличие в результатах разных видов гомеопатической терапии: наибольшая эффективность наблюдается при применении комплексных гомеопатических препаратов в сочетании с монопрепаратами в высокой потенции (смешанная группа). Выявлено достоверное отличие ($p < 0,01$) в результатах в группах с сочетанной тактикой гомеопатической терапией и терапии гомеопатическими монопрепаратами. Кроме того при у больных смешанной группы гомеопатических обострений не наблюдалось.

Динамика изменения ПЭН и количество обострений

Тактика лечения	Количество больных				
	В каждой из групп	С уменьшением ПЭН		С обострением	
		В абсолютном выражении	В процентном выражении	В абсолютном выражении	В процентном выражении
Монопрепараты	50	32	64	3	6
Комплексные гомеопатические препараты	50	26	52	4	8
Сочетанная тактика лечения	50	42	84	0	0

Результаты научного исследования подтверждаются клиническими примерами.

Клинические примеры. *Б-ая Юлия, 25 лет.* Жалобы на снижение веса за последние 4 месяца, угнетённость, плаксивость, периодические боли в животе, частые ОРВИ, неоформленный стул, подёмы температуры до 38 градусов 1 – 2 раза в месяц. В 19 летнем возрасте был поставлен диагноз болезнь Крона, после назначения аллопатического препарата ПЕНТАСА (месалазин – группа ацетилсалициловой к-ты) состояние улучшилось, принимает пентасу последние 2 года. Полгода тому назад произошла ссора с женихом, в результате чего расстроилась предполагаемая свадьба. С женихом рассталась. После этого на фоне продолжающегося приема пентасы резко усилились боли в животе, расстроился стул, появилась плаксивость, плохой сон, плохой аппетит, подёмы температуры стали достигать высоких цифр. Похудела на 7 кг.

По результатам суммарной оценки и тестированию по методу Р. Фолля на первом приёме было назначено:

1. Пульсатилла 30 по 7 кр. за 30 мин. до обеда.
2. Ликоподиум 12 по 7 кр. через 1,5 часа после обеда.
3. Хепель по 1 таблетке х 2 раза утром и вечером.
4. Коэнзим комп. по 1 ампуле в/м х 2 раза в неделю.

Курс лечения – 3 недели, 2 недели перерыв.

При повторном приеме состояние значительно улучшилось, подёмов температуры последние 3 недели не было, стул оформленный, легко обсуждает тему несостоявшейся свадьбы, с юмором говорит об оставшемся платье, набрала вес. Лечение продолжено.

Б-ая Екатерина 64 года. Жалобы на головную боль, повышенную тревожность, плаксивость, раздражительность, плохой сон, плохой аппетит, склонность к поносам, снижение веса на 8 кг, ночные сердцебиения, частые ОРВИ. Симптоматика нарастала постепенно, в течение последних 3 лет. Наблюдается у врачей аллопатов по поводу остеопороза, варикозного расширения вен нижних конечностей, в анализах – высокий холестерин, повышен уровень атерогенности.

По результатам суммарной оценки и тестированию по методу Р. Фолля на первом приёме было назначено:

1. Хамомила 30 по 5 кр. х 1 раз за 30 мин. до обеда
2. Магнезиум карбоникум 12 по 5 кр. х 1 раз через 1,5 часа после обеда.
3. Нервохель по 1 табл. х 2 раза утром и вечером.
4. Овариум комп. по 1 амп. в/м х 2 раза в неделю.
5. Коэнзим комп. по 1 амп. в/м х 2 раза в неделю.

Курс лечения – 3 недели, 2 недели перерыв.

После первого курса отмечает заметное улучшение состояния – повысилось настроение, уменьшились тревога и плаксивость, нормализовался сон, прибавила в весе 3 кг, сердцебиения не беспокоили. Курс лечения продолжен. После 4 месяцев лечения больная полностью избавилась от предъявленных жалоб, 2 раза в год приезжает на профилактическую коррекцию.

Заключение. При лечении психоэмоциональных нарушений у больных с соматическими заболеваниями наилучшие результаты достигаются при активном сочетанном применении конституциональных средств в более высоких потенциях (30 и 200) с низкопотенциальными (3-6) препаратами (индивидуально подобранные комплексы или группы монопрепаратов). При этом достигается комплексное воздействие на весь организм, сочетающееся с высокой степенью индивидуализации и отсутствием гомеопатических обострений.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Быков А.Т., Труханов А.И. Функциональные резервы организма и его адаптация к различным условиям. Сб. Современные технологии восстановительной медицины М.: Медика, 2004. С. 5–8.
2. Блойль Г. Курс повышения квалификации по гомеопатии. Т. 1. Основы гомеопатической медицины. Пер. с нем. М.: Арнебия, 2011. 256 с.
3. Ганеманн С. Органон врачебного искусства. Изд-е 6. Пер.: Высочанский А., Высочанская О. 1992. 125 с.
4. Изард К.Э. Психология эмоций. СПб.: Питер, 2006. 464 с.
5. Зилов В.Г. Современные представления о лечебных механизмах методов восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. 2009. Т. 29, № 1. С. 13–17.
6. Новикова Е.Б. Черногорцев А.В., Болотова О.В., Гудкова К.В. Гомеопатия в борьбе со старением // Врач. 2012. №10. С. 86–88.
7. Новикова Е.Б. Черногорцев А.В., Болотова О.В. Коррекция психоэмоциональных нарушений при гомеопатической терапии больных соматического профиля // Традиционная медицина. 2014. Т. 36, № 1. С. 35–42.
8. Самохин А.В., Готовский Ю.Б. Электростимуляционная диагностика и терапия по методу Р. Фолля. М.: ИМЕДИС, 2012. 480 с.
9. Фармакология сверхмалых доз // Бюллетень Экспериментальной биологии и медицины: Приложение к журналу. 2003.
10. Хайне Х. Механизмы действия потенцированных комплексных препаратов, применяемых в антигомтоксической медицине // Биологическая медицина. 1999. № 2. С. 9–13.
11. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патопсихология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2012. № 7. С. 16–21.
12. Хритинин Д.В. Олейникова М.М., Михайлова А.А., Зилов В.Г., Разумов А.Н., Хадарцев А.А., Малыгин В.Л., Котов В.С. Психосоматические и соматоформные расстройства в реабилитологии (диагностика и коррекция): Монография. Тула, 2003. 120 с.
13. Bellavite P., Ortolani R., Pontarollo F., Pitari G., Conforti A. Immunology and Homeopathy. The Rationale of the 'Simile' // Lecture Series eCAM. 2007. №4(2). P. 149–163.
14. Ullman D. Scientific Evidence for Homeopathic Medicine. M.P.H., 1995.

References

1. Agadzhanian NA, Bykov AT, Trukhanov AI. Funktsional'nye rezervy organizma i ego adaptatsiya k razlichnym usloviyam [Functional reserves of the organism and its adaptation to different conditions]. Sb. Sovremennye tekhnologii vosstanovitel'noy meditsiny Moscow: Medika; 2004. Russian.
2. Bloyl' G. Kurs povysheniya kvalifikatsii po gomeopatii [Refresher course on homeopathy]. T. 1. Osnovy gomeopaticheskoy meditsiny. Per. s nem. Moscow: Arnebiya; 2011. Russian.
3. Ganemann S. Organon vrachebnogo iskusstva [Organon of the Medical Art]. Izd-e 6. Per.: Vysochanskiy A, Vysochanskaya O. 1992. Russian.
4. Izard KE. Psikhologiya emotsiy [Psychology of emotions]. Sankt-Peterburg: Piter; 2006. Russian.
5. Zilov VG. Sovremennye predstavleniya o lechebnykh mekhanizmax metodov vosstanovitel'noy meditsiny [Modern understanding of the mechanisms of therapeutic regenerative medicine techniques]. Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny. 2009;29(1). Russian.
6. Novikova EB Chernogortsev AV, Bolotova OV, Gudkova KV. Gomeopatiya v bor'be so starenim [Homeopathy in the fight against aging]. Vrach. 2012;10:86-8. Russian.
7. Novikova EB, Chernogortsev AV, Bolotova OV. Korrektsiya psikhoemotsional'nykh narusheniy pri gomeopaticheskoy terapii bol'nykh somaticheskogo profilya [Correction of psycho-emotional disorders in the homeopathic treatment of patients with somatic profile]. Traditsionnaya meditsina. 2014;36(1):35-42. Russian.
8. Samokhin AV, Gotovskiy YB. Elektropunktturnaya diagnostika i terapiya po metodu R. Follya [Electro diagnosis and therapy by the method of R. Voll]. Moscow: IMEDIS; 2012. Russian.
9. Farmakologiya sverkhmal'nykh doz [Pharmacology of ultra-low doses]. Byulleten' Eksperimental'noy biologii i meditsiny: Prilozhenie k zhurnal. 2003. Russian.
10. Khayne Kh. Mekhanizmy deystviya potentsirovannykh kompleksnykh preparatov, primenyaemykh v antigomotoksicheskoy meditsine [Mechanisms of action of potentiated complex drugs used in antihomotoxic medicine]. Biologicheskaya meditsina. 1999;2:9-13. Russian.

11. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Fudin NA. Patofiziologiya stressa, kak balans stressogennykh i antistressovykh mekhanizmov [The pathophysiology of stress, as the balance of stress and anti-stress mechanisms]. Vestnik nevrologii, psikhiatrii i neyrokhirurgii. 2012;7:16-21. Russian.

12. Khritinin DV, Oleynikova MM, Mikhaylova AA, Zilov VG, Razumov AN, Khadartsev AA, Malygin VL, Kotov VS. Psikhosomaticheskie i somatoformnye rasstroystva v reabilitologii (diagnostika i korrektsiya): Monografiya [Psychosomatic and somatoform disorders in Rehabilitation (diagnostics and correction): Monograph]. Tula; 2003. Russian.

13. Bellavite P, Ortolani R, Pontarollo F, Pitari G, Conforti A. Immunology and Homeopathy. The Rationale of the «Simile». Lecture Series eCAM. 2007;4(2):149-63.

14. Ullman D. Scientific Evidence for Homeopathic Medicine. M.P.H.; 1995.

Библиографическая ссылка:

Новикова Е.Б. Гомеопатическая терапия психоэмоциональных нарушений у больных соматического профиля // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 7-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/7-2.pdf> (дата обращения: 18.01.2017).

УДК: 614.251

ДОВЕРИЕ К МЕДИЦИНСКОМУ УЧРЕЖДЕНИЮ
(обзор литературы)

Н.Д. ТВОРОГОВА, Д.В. КУЛЕШОВ

*ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России,
Малая Трубецкая ул., 8, стр. 2, Москва, 119048, Россия*

Аннотация. Менеджмент отечественных медицинских учреждений находится в ситуации выбора своих приоритетов, своей региональной модели взаимодействия с потребителями этих услуг. В условиях формирующейся в нашей стране конкурентной среды социальное партнерство, основанное на доверительных отношениях, представляется одной из основных целей для руководства, специалистов по связям с общественностью, работающих с населением. Доверие пациентов имеет значимость не только для поддержания индивидуального и общественного здоровья, но и для финансового положения учреждения. Доверие находит свое выражение в общении, формируется в общении. Выделены фазы развития доверия, которые последовательно связаны друг с другом, но они не предполагают автоматического перехода от одной к другой. Управление формированием доверия личности к организации предполагает выявление факторов-мишеней, на которые должны направляться с целью достижения доверия управляющие воздействия. В предлагаемом исследовании рассмотрена модель общения организации с личностью при: а) отсутствии активных интеракций (предварительного взаимодействия) между субъектами общения и б) опосредованности их социально-перцептивных процессов имиджем организации, ее представителя. Общая цель проведенного исследования (теоретического и эмпирического) – выявить и исследовать социально-психологические факторы, влияющие на доверие потребителя медицинских услуг к учреждению.

Ключевые слова: доверие к лечебному учреждению, социальное партнерство, мода на медицинскую профессию, рынок медицинских услуг, факторы – мишени, общение организации с личностью.

TRUST TO THE MEDICAL INSTITUTION
(literature report)

N.D. TVOROGOVA, D.V. KULESHOV

*The first Moscow State Sechenov Medical University,
Malaya Trubetskaya str., 8, str. 2, Moscow, 119048, Russia*

Abstract. Management of domestic medical institutions is in the situation of choosing its priorities, its regional model of interaction with consumers of these services. In the conditions of the emerging competitive environment, a social partnership based on trust relationships appears to be one of the main goals for the management of medical institutions, public relations specialists working with the population. The trust of patients to medical institutions is significant not only for maintaining individual and public health, but also for the financial situation of medical institutions.

Trust is expressed in communication. The authors singled out the phases of development of trust, which are sequentially connected with each other, but they do not assume an automatic transition from one to the other.

The management of the formation of the person's trust to the organization involves identifying the target factors to be directed to achieve trust control actions.

This study presents the model of the communication of an organization with the personality, including a) the absence of active interactions (preliminary interaction) between the subjects of communication and b) the mediation of their socio-perceptive processes by the image of the organization, its representative. The overall of the research purpose (theoretical and empirical) is to identify and investigate the socio-psychological factors that influence on the trust of the consumer of medical services.

Key words: trust to the medical institution, social partnership, trend for the medical profession, medical services market, target factors, communication of the organization with the individual.

Введение. Актуальность исследования доверия к лечебному учреждению (его сотрудников, населения) продиктована практикой социально-экономических преобразований в нашей стране, затрагивающей отечественную систему медицинского обслуживания населения, связана с выходом отечественных *медицинских учреждений* (МУ) на европейский рынок медицинских услуг. Менеджмент отечественных МУ находится в ситуации выбора своих приоритетов, своей региональной модели взаимодействия с потребителями их услуг. В условиях формирующейся в нашей стране конкурентной среды социальное

партнерство, основанное на доверительных отношениях, представляется одной из основных целей для руководства МУ. Доверие пациента (реального и потенциального) к МУ имеет значимость не только для поддержания общественного здоровья (в стране, регионе, городе [28, 30]), но и для финансового положения этой организации.

Доверие в психологии рассматривается как условие связи человека с миром [38], с другими людьми; оно, с одной стороны, овеществляется процессом реального общения [18, 31, 33] и находит свое выражение в общении, с другой — формируется в общении. Выделены фазы развития доверия, которые последовательно связаны друг с другом, но не предполагают автоматического перехода от одной к другой. Управление формированием доверия личности к организации предполагает выявление факторов-мишеней, на которые должны направляться с целью достижения доверия управляющие воздействия. Общая цель проведенного нами исследования (теоретического и эмпирического): выявление таких социально-психологических факторов, влияющих на доверие потребителя медицинских услуг МУ.

В настоящий период в нашей стране говорят об образовательном буме; он вызван как требованиями работодателей, так и модой на высшее образование [16]. мода – это одна из форм, один из механизмов социальной регуляции и саморегуляции человеческого поведения; модные стандарты рассматриваются как некие способы и правила поведения, зафиксированные в культуре. В моде на высшее образование, как и в другой моде, можно увидеть две стороны [7]. Одна сторона моды состоит в том, что ей надо следовать (модное поведение выступает как социальная норма), вторая сторона – в том, что ей хотят следовать (модное поведение как субъективно значимая ценность). Последние десятилетия для большинства отечественных студентов поступление в вуз скорее является следствием нормативного регулирования своего поведения, а не субъективной ценностью; для них «быть студентом» (в частности, студентом медицинского вуза) означает иметь возможность подать сигнал значимым другим о своей принадлежности к подгруппе молодежи с высоким социальным статусом, что способствует коммуникации особенно в условиях, когда эта коммуникация носит непродолжительный и неглубокий характер. Далеко не все получившие медицинское образование затем приходят работать в медицинские учреждения, что не повышает в целом доверие населения к сегодняшним выпускникам медвузов.

Социальный институт здравоохранения – это гигантская система, охватывающая совокупность социальных организаций. МУ, составляющее основу системы здравоохранения, рассматривается как достаточно крупная организация, предоставляющая медицинские услуги.

Экономический кризис 90-х годов прошлого века привел к существенному сокращению бюджетных возможностей отечественных учреждений здравоохранения. Наряду с государственными МУ появились альтернативные (в том числе и частные, коммерческие). Сформировались две подсистемы здравоохранения: *государственная* и *негосударственная*; складывается иерархия «дешевых» и элитных МУ. Социальный и административный контроль в МУ приобрел черты экономического контроля: администрация МУ и его подразделений стремится не упускать из-под своего контроля любые финансовые средства. Эти изменения в отечественном здравоохранении влияют на процессы доверия к нему населения, самих сотрудников медицинских учреждений, модифицируют поведение потребителей медицинских услуг.

Обеспечение конкурентоспособности МУ является стратегической целью маркетинговой деятельности МУ. В конце XX в. сложилась концепция просвещенного маркетинга, нацеленная на цивилизацию рынка медицинских услуг [37]; ее принципы: ориентация на потребителя, инновационный маркетинг, маркетинг ценностных достоинств, маркетинг с осознанием миссии, социально-ответственный маркетинг.

В настоящее время отечественные МУ используют для своей рекламы информацию на бумажных носителях (справочники, буклеты, листовки, др.), на электронных носителях (интернет сообщения, информация на CD, др.), проводят рекламные акции в форме «День открытых дверей», и пр. Реклама МУ должна соответствовать потребностям населения (реальных и потенциальных пациентов). Реклама содержит огромное количество циркулирующей в обществе релевантной информации, которая несет в себе не только правдивый, но и ложный информационный сигнал (это касается и рекламы отечественных МУ).

Для принятия предложения рекламы, человек должен: обратить на нее внимание, прочитать (улышаться), понять смысл сообщения, соотнести рекламное предложение со своими интересами, запомнить это предложение, испытать по отношению него положительные эмоции, почувствовать доверие, к тому, кто сделал рекламное предложение [29].

Public relations (PR) – это особая функция управления, которая способствует: а) установлению и поддержанию общения, взаимопонимания и сотрудничества между организацией и общественностью, б) решению различных проблем и задач, в) помогает руководству организации быть информированным об общественном мнении и вовремя реагировать на него, г) определяет и делает упор на главной задаче руководства – служить интересам общественности, д) помогает руководству быть готовым к переменам и использовать их наиболее эффективно, е) выполняет роль «системы раннего оповещения» об опасности и помогает справиться с нежелательными тенденциями, ж) использует исследование и основанное на этических нормах общение в качестве основных средств деятельности (это одна из наиболее ранних –

дефиниций *PR*. *PR*-специалисты призваны «гуманизировать» коммуникативный процесс между потребителями и «производителями» медицинских услуг. Специальные события помогают целевым аудиториям знать об организации или ее продукте (услуге) больше, чем представлено в прямой рекламе. Технологии *PR* интерактивны; целевая аудитория в них рассматривается как соучастник, а не «созерцатель». *PR*-специалист использует несколько подходов к работе по формированию имиджа [23]: «производственный», «имиджмейкерский», «менеджерский». Первый направлен на максимально точное воспроизведение реальности, бережное отношение к информации, превращение реального в идеальное. Имиджмейкерский подход предполагает конструирование мифа реальности с опорой на отдельные ее фрагменты. Менеджерский подход опирается на стратегию развития организации, предполагает наличие управленческой части программы, представление в ней основных сфер и функций организации, руководства и управления.

Имидж объекта – это мнение рационального или эмоционального характера о нем, возникшее в психике (в сфере сознания и/или в сфере подсознания) определенной (или неопределенной) группы людей, на основе образа, сформированного целенаправленно или непроизвольно в их психике в результате либо прямого восприятия ими тех или иных характеристик данного объекта, либо косвенного с целью возникновения аттракции – притяжения людей к данному объекту [18]. Объектом имиджа являются люди, у которых создается определенное мнение относительно, конкретного МУ, врача. *Имидж* как символический образ-представление, связан с реальностью (сущностными характеристиками объекта) в очень широком диапазоне – от раскрытия до полуправды, искажения и полного несоответствия реальным качествам носителя имиджа. Основная часть взаимодействий в обществе в основном строится не на сущностном познании, а на основе сконструированного имиджа того или иного социального объекта, в частности, той или иной организации [20].

Корпоративный имидж рассматривается как общее представление (состоящее из набора убеждений и ощущений), которое складывается у человека об организации [10]. Позитивный имидж, как правило, способствует повышению авторитета и влияния.

Под внутренним имиджем организации понимают представления врачей, медсестер, сотрудников разных служб МУ, пациентов этого МУ о своей организации. Они рассматриваются не только как фактор конкурентоспособности организации, но и как важный источник информации об организации (МУ) для внешних аудиторий. Основными детерминантами внутреннего имиджа являются культура организации и социально-психологический климат [5]. Нередко существует расхождение между внешним (т.е. мнением в обществе) и внутренним имиджем организации (мнением, существующим внутри нее) [21].

Визуальный имидж организации – представления об организации, субстратом которых являются зрительные ощущения, фиксирующие информацию об интерьере и экстерьере офиса, внешнем облике персонала, а также фирменной символике (элементах фирменного стиля) [32].

Социальный имидж организации – представления широкой общественности о социальных целях и роли организации в экономической, социальной и культурной жизни общества.

Бизнес-имидж организации – представления об организации как субъекте определенной деятельности. В качестве основных детерминант бизнес-имиджа предпринимательских организаций выступают деловая репутация, или добросовестность/недобросовестность в осуществлении предпринимательской деятельности, а также деловая активность организации, индикаторами которой являются: объем и качество предлагаемых услуг; относительная доля рынка; инновационность технологии и степень ее освоения; патентная защита; разнообразие предоставляемых услуг; гибкость ценовой политики, пр.

Значимыми параметрами имиджа являются *ценности*, которые просматриваются через его внешнюю «оболочку». Ценности организации рассматривают в контексте ее корпоративной культуры. Под термином «корпоративная культура» обычно понимается философия и идеология управления, ценностные ориентации, верования, идеалы, предположения, лежащие в основе отношений и взаимодействий внутри организации и за ее пределами. В корпоративной культуре выделяют несколько уровней: (а) поверхностный уровень – этикет и артефакты, (б) более глубокий уровень – поведение, действия, (в) ядро – мораль, убеждения, ценности. Если удастся достичь правильного соответствия между ценностями аудитории и корпоративным имиджем, то хорошая репутация может превратиться в супербренд, при наличии которого у человека наблюдается к организации чувство доверия, надежности и сопричастности [22]. Имидж организации обладает относительной стабильностью; он – один из самых высоко оцениваемых активов, которым она обладает [9].

Процесс превращения благоприятного имиджа организации в стратегический актив начинается внутри самой организации. Кадровая политика напрямую влияет на имидж, создающийся у сотрудников, и косвенно на имидж, создающийся у потребителей [10].

Организационная культура способствует формированию у сотрудников организации образа этой организации. В дальнейшем этот образ начинает играть регулятивную роль, поскольку опосредствует поведение членов организации и позволяет им достигать организационные цели [4].

Организация, имеющая дело со своими клиентами, обычно привлекает к этой работе своего представителя(-ей), который является ее своеобразным «лицом». Публичное лицо должно быть в состоянии с самого начала вызывать авансированное доверие у тех, с кем имеет дело. В незнакомом ранее партнере по общению доступны для восприятия лишь внешние его признаки, среди которых наиболее информативны внешний облик (физические качества плюс «оформление» внешности) и поведение (совершаемые действия и экспрессивные реакции). Признаки («приметы») фиксированы в культуре стереотипных представлений и достаточно жестко связывают внешность с его внутренними – психологическими или нравственными – характеристиками [1]. Так, люди с высоким лбом, носящие очки – обычно воспринимаются как умные, заслуживающие доверия; а в пожилых и полных мужчинах видят людей надежных, уверенных в себе, ответственных; улыбающихся воспринимают дружелюбными [19]. Представитель организации во взаимодействии с ее клиентами обычно призван оказывать им ту или иную помощь и в силу этого должен восприниматься ими как человек авторитетный, готовый оказать помощь пришедшему.

На результат межличностного восприятия влияют не только характеристики объекта, но и субъекта восприятия [8]. Например, толкование выражений лица другого связано с особенностями субъекта восприятия (например, трактует его внешний вид, поведение). Сумма приписанных свойств дает необходимую возможность сформировать определенное отношение к наблюдаемому, которое чаще всего носит эмоциональный характер и располагается в пределах континуума «нравится – не нравится».

На результат межличностного восприятия влияют не только характеристики объекта и субъекта восприятия, но и ситуация, в которой происходит процесс формирования образа объекта у субъекта [8]. Знаки предметной среды, взаимодействуя с другими визуальными знаковыми системами внешнего облика человека, вносят существенный вклад в формирование имиджа человека в условиях формирования первого впечатления о нем [23].

Медицинские работники традиционно уделяют внимание своему внешнему облику и обстановке, в которой проходит их встреча с пациентами.

Человек на протяжении своей жизни проходит этапы социализации, на результаты которой влияют институты социализации (группы, задающие систему внешней регуляции поведения индивида). По данным социологического исследования [12] 60% респондентов не ассоциировали свое гражданство с безопасностью и защищенностью; 57% считали, что никому нельзя доверять; более 80% не видели возможности повлиять на общественно-политический процесс и на процесс управления. Эти цифры достаточно устойчивы. В основном же в относительной безопасности люди в настоящий период по их мнению могут чувствовать себя только в семье. В небезопасном мире активизируется процесс поиска виноватых, расширяется спектр чуждых групп.

По данным другого исследования [25] всего 14% студентов, 17% школьников чувствовали себя в своей стране в безопасности. В целом жители России оценивали обстановку как напряженную, показывая невысокий уровень социального доверия. С утверждением «людям можно доверять» согласны не более трети опрошенных (в странах Запада – 85-95% респондентов) [25]. По данным этого исследования наибольший уровень социального доверия среди других групп населения показывают студенты, которые чувствуют себя комфортно в местах обучения, но и их всего чуть более 30%. Школьники отнесены к группе риска в отношении социального неблагополучия и склонности к проявлениям недоверия и вражды. По шкалам доверия, толерантности респонденты с высшим и неоконченным высшим образованием демонстрируют значительно более высокий уровень терпимости, доверия к другим, чем респонденты со средним образованием [25]. Формирование конструктивных отношений с окружающим миром возможно только при доверии человека к этому миру, а этого доверия у отечественной молодежи как раз и не хватает [15].

Вступая в мир взрослых, молодые люди понимают, что это мир неравных возможностей, в силу чего они должны корректировать свои намерения. Из-за сокращения государственного финансирования, внедрения платного образования уменьшились шансы значительной части молодежи на получение качественного высшего образования, на получение бесплатного профессионального образования (в том числе и медицинского). В сфере образования в последние десятилетия больше потеряли дети из семей не только рабочих и крестьян, но и интеллигенции (введение ЕГЭ – попытка скорректировать эту ситуацию).

В конкурентной среде легко перейти к использованию моделей агрессивного поведения (агрессия – физическое и вербальное поведение, цель которого причинить боль, навредить или разрушить) между конкурирующими медицинскими учреждениями [1, 38]. В конкурентные отношения могут быть втянуты и те, кто должен был бы сотрудничать; так, например, есть свидетельства о растущем недовольстве людей качеством отечественных медицинских услуг; в Интернете можно заметить наметившуюся солидарность пациентов в отношении недобросовестности тех, кто должен их лечить. В реальных конфликтах много искаженного восприятия; стороны конфликта приписывают сходные добродетели себе, а пороки – своим противникам. Стороны пребывают в конфликте до тех пор, пока кто-то не поможет им очистить их искаженное восприятие и не постарается примирить их действительные расхождения [3].

Изменения, намеченные в системе здравоохранения, могут не предполагать игнорирования отдельных потребителей медицинских услуг или агрессии к конкурирующим организациям, а иметь какие-то нейтральные по отношению к потребителю или позитивные по отношению к каким-то отдельным социальным группам цели (например, экономические, политические, др.). Однако, то, что иногда начинается с холодного расчета, может со временем разжечь настоящую вражду (в том числе и приводить к социальным конфликтам между лечебными учреждениями и потребителями их услуг).

Личность может не только проявлять агрессию, но и ожидать агрессию в отношении себя со стороны социального окружения, заранее готовясь к ее отражению. Такая, установка пациентов на взаимоотношения с сотрудниками МУ будет разрушительной для лечебного процесса, который держится на особых отношениях доверия между врачом и пациентом, пациентом и МУ.

Социальное партнерство между организацией и потребителями его услуг опирается на модель «выигрыш-выигрыш» (важно уметь совместить благополучие индивида и благополучие тех или иных социальных групп, общества в целом). Мотивом просоциального поведения может быть альтруизм (желание помочь другому, увеличить его благополучие даже в случаях, если поведение, соответствующее этому желанию, может повлечь за собой существенные издержки, т.е. это – желание, сознательно не связанное с собственными эгоистическими интересами). Просоциально можно действовать не только альтруистично, но и ради своей выгоды, чтобы что-то позитивное, значимое для себя получить взамен [2]. Врач в случае демонстрации просоциального поведения относится к «другому» – пациенту соответственно как к ценности, или как «способу» достижения собственной цели («помогая другому, помогаешь и самому себе»), хотя альтруизм в поведении врача по отношению к пациенту традиционно в отечественной практике рассматривался как основное условие его допуска к этой практике. На просоциальное поведение влияет поведение окружающих, ценности, поддерживаемые в обществе. Социализация альтруизма предполагает обучение ему [27].

Если социальное партнерство возможно между медицинскими организациями и в конкурентной среде, то оно просто необходимо между МУ и потребителями его услуг. Обществу важно проявлять усилия по поддержанию в конкурентной среде моделей просоциального поведения между участниками лечебного процесса, без чего добиться его эффективности не представляется возможным. МУ – это не только экономический субъект в рыночной экономике, но и субъект социальный [23]. МУ (в том числе и коммерческое) вынуждены осознать свою социальную миссию, принять традиционные культурные ценности. Необходим реальный переход от единственной цели «получить максимально возможную прибыль» к многоцелевому планированию своей деятельности, быть социально ответственными, компетентными в общении с каждым потребителем предоставляемых услуг. Направленность МУ на удовлетворение потребностей потребителей его услуг прописана в Законе РФ «Об основах охраны здоровья».

Социальное партнерство в здравоохранении должно способствовать повышению социального капитала современной России. Согласно представлениям Коулмена [13], социальный капитал – это потенциал взаимного доверия и взаимопомощи, направленно формируемый в структуре отношений между людьми и среди людей. Чем теснее взаимосвязи, чем выше доверие в них, тем выше социальный капитал общества. Причем *доверие* в этом контексте рассматривается как *возникающее внутри сообщества ожидание постоянного, честного, ориентированного на разделяемые ценности поведения со стороны других членов этого сообщества* [34]. Как и любой другой капитал, социальный капитал продуктивен, ему свойственна тенденция к накоплению. Посредством категории социального капитала некоторые авторы объясняют уровень благосостояния, устойчивость социально-экономического развития страны. Поведение, основанное на *доверии*, более эффективно, чем поведение, основанное на рациональном расчете и формальных правилах, которые нужно постоянно вырабатывать, согласовывать, отстаивать в суде, а потом обеспечивать их соблюдение (в том числе и с помощью мер принуждения). Преобладание недоверия в обществе равносильно введению дополнительного налога на все формы экономической деятельности, от которого избавлены общества с высоким уровнем доверия.

Источником и эффектом материализации социального капитала являются социальные организации, в том числе и МУ. «На запас социального капитала влияет «коллективная память» – преемственность развития, господствующие в обществе традиции, общепринятые нормы и ценности, и др. Этот капитал в сообществе, переплетенном устойчивыми связями, может передаваться, при этом он не отчуждается от обладающего им» [24].

В общении человек может имитировать форму какого-то отношения [36]; но в течение долгого времени имитировать несуществующее отношение в общении трудно, поскольку отношения включены в контекст непосредственного или опосредованного взаимодействия партнеров по общению, имеющего обратную связь. У одного и того же человека обычно бывает не одно отношение к какому-то конкретному объекту, а целый комплекс иногда взаимно противоречивых отношений.

В большинстве европейских языков корень слова *доверие* — «вера». В русском языке смысловой ряд производных слов весьма широк и показателен: вера, верный (правильный, надёжный, преданный), проверка, заверить, удостоверить, наверняка и т.д. В соответствии со словарем «Современный русский

литературный язык», *доверие* – это убежденность в честности, добросовестности, искренности кого-либо, чего-либо; убежденность в правильности чего-либо, и основанное на этом отношении к кому-либо, чему-либо. В свое время Ф.А. Брокгауз и И.А. Эфрон в энциклопедическом словаре доверие (англ. – *trust*) определили как «психическое состояние», в силу которого человек полагается на какое-либо мнение, кажущееся ему авторитетным и поэтому отказывается от самостоятельного исследования вопроса, который мог бы быть им исследован.

Доверие в огромной своей части, по утверждению В.П. Зинченко [11], относится к эмоциональной, т.е. плохо рационализируемой сфере психики. Оно способно в свою очередь порождать другие чувства (от любви до ненависти), состояния (от комфорта до стресса и фрустрации), социальные установки (от принятия до отторжения). *Доверие*, как *психическое состояние*, преходящее. Потеряв доверие, можно вернуть его, но при этом получаешь не гарантию, а только шанс восстановить его полностью [11].

Доверие к человеку складывается из доверия к информации, исходящей от него, и из доверия к нему вообще, вне зависимости от того, что он говорит [18]. Любая информация, передаваемая от одного человека к другому проходит через «фильтр доверия и недоверия» [29]. Это может приводить к тому, что истинная и полезная информация, но вызывающая сомнение у реципиента, блокируется этим фильтром. В то же время ложная и вредная информация, которая не вызывает настороженности у индивида, может совершенно свободно проходить через этот фильтр и приниматься человеком. Среди факторов, определяющих степень доверия к информации, воспринимаемой в процессе общения, значительное место занимает авторитетность в глазах общающихся ее источника [35]. Репутация – важнейшая составляющая авторитетности (под репутацией понимается «создавшееся общее мнение о достоинствах и недостатках кого-либо»). Репутация является важным компонентом имиджа. Формирование позитивного имиджа предполагает достижение, сохранение репутации, на основе чего и появляется возможность для создания доверительных отношений [6]. На умение выстраивать в процессе общения доверительные отношения кроме репутации влияют также Я-образ (устойчивое представление социального объекта о самом себе) [35].

Состояние «питать доверие к...» не является врожденным [11]. Э. Эриксон [38], изучая процесс зарождения доверия личности к миру, утверждает, что оно формируется на основании опыта первого года жизни ребенка из органической связи его с матерью. *Доверие* для автора означает доверчивость к другим на основании чувства неизменной расположенности к себе других людей; эта доверчивость формирует и фундаментальное для развития личности чувство доверия к себе (доверие к себе, в свою очередь, является условием аутентичности, устойчивости и целостности личности). Социальное доверие характеризует возникающие в рамках определенного сообщества ожидания того, что его члены будут вести себя нормально и честно, проявляя готовность к взаимопомощи в соответствии с общепринятыми нормами, культурными традициями, обычаями, общими этическими ценностями [34].

Доверительность зачастую возникает между людьми вне зависимости от того дружны они были или нет, знакомы или незнакомы. При формировании первого впечатления о незнакомом социальном объекте большую роль играют установки субъекта восприятия [37], которые будут влиять на уровень доверия к незнакомому; описана психологическая готовность опереться на другого, довериться ему [18]. Источником доверия к другому может стать и осознание своей слабости или силы; взаимосвязь доверия и подчинения исследовал С. Московичи [17].

Человек (организация) вызывают доверие, если обладают свойствами безопасности (надежности) и полезности (значимости для человека). Феномен «доверие» рассматривался в контексте удовлетворения базовой потребности человека в безопасности [29]. Если потребность в безопасности не удовлетворяется, то человек, по его убеждению (реально обоснованному или субъективному, оторванному от реальности), находясь во враждебном окружении, переживая состояние опасности, включает «аварийное» поведение (либо убегает, либо нападает, либо замирает). Внешне это может проявляться в узком репертуаре поведенческих реакций, скованности в действиях, отсутствии творческой активности и открытости, попытках всех контролировать либо за всех делать все самому, в стремлении манипулировать другими, и пр. Если потребность в безопасности удовлетворяется, то находясь в состоянии доверия (к миру, окружающей обстановке, к тем или иным ее объектам, к самому себе, пр.), которое предполагает периодическую проверку обоснованности этого состояния (доверяй, но проверяй), человек позволяет себе расширить репертуар возможных поведенческих реакций.

Выбор объекта доверия – трудный процесс, поскольку доверять мало, нужно еще сделать правильный выбор: кому доверять, кому – нет. К доверию или недоверию ведет свой, чужой опыт; доверие овеществляется процессом реального общения. Доверяют и, исходя из поверхностного знания; чем выше такое доверие, тем в дальнейшем возможно большее разочарование; именно поэтому недоверие также необходимо человеку в современном мире, как и доверие. Понять, чему не следует доверять не менее важно, чем понять, чему доверять необходимо. Некоторые зарубежные авторы рассматривают «доверие» и «недоверие» как самостоятельные измерения, отдельные конструкты. На основе сделанных оценок (реально обоснованных и субъективных, оторванных от реальности) в процессе восприятия партнера по

общению рождается гамма чувств – от неприятия до симпатии, доверия [8]. Чтобы повысить уровень доверия в обществе, необходимо также повысить и уровень недоверия.

Многим объектам, с которыми ранее не имел опыта взаимодействия, в ситуации неопределенности человек доверяет априорно (в соответствии со своими установками не ожидает от них для себя опасности или прогнозирует, что их возможные будущие действия он привычными для себя способами обезопасит). Если эти объекты подтверждают эти априорные ожидания, то к ним формируется отношение доверия [29]. Разочарование же снижает обычно уровень доверия к миру и к самому себе.

В зарубежных научных публикациях *доверие* рассматривается как средство, способствующее развитию организации и повышающее эффективность бизнеса. Доверие опирается на добровольно принятое на себя обязательство защищать права и интересы всех сторон, участвующих во взаимодействии.

Выделяются [18] следующие фазы развития доверия (его величина меняется в зависимости от действия и взаимодействия большого числа переменных и приводящих обстоятельств):

– фаза расчёта, основанная на своеобразной «балансовой стоимости», которую доверяющий мысленно просчитывает за того, кому он доверяет. Она складывается из всех «за» и «против» в случае нарушения партнёром взятых обязательств. Доверие на этой стадии достаточно шатко, развивается медленно, осторожно и может исчезнуть в результате одного ошибочного шага со стороны объекта доверия;

– информационно-опытная фаза, основанная на знании партнёра и опыте общения с ним. Поведение партнёра можно предсказать, исходя из его поведения в прошлых аналогичных ситуациях. Особую важность на этой стадии приобретают систематичность, регулярность встреч, взаимное внимание и предупредительность. Доверие в этой фазе уже способно выдержать некоторые испытания; партнёры могут «понять и простить» друг друга, поверить, что тот или иной проступок был совершен неумышленно;

– фаза тождества, основанная на значительном или полном сходстве целей и ценностей партнёров, когда можно говорить о партнёрах как о группе с единой системой ценностей. Между ними возникают психологическая близость, взаимная симпатия и притяжение. На этой фазе они готовы даже на определённые жертвы ради партнёра, готовы выручить его в затруднительной ситуации. Партнёры настолько хорошо понимают друг друга и настолько едины в оценках деятельности, что вполне могут доверять друг другу представление взаимных интересов во взаимодействии с другими людьми.

Указанные фазы развития доверия последовательно связаны друг с другом, но не предполагают автоматического перехода от одной к другой; темп перехода может быть разным. Чаще всего доверие прерывается в самом своем начале. Для формирования доверия необходимо «оптимистическое ожидание», надежда на то, что риск довериться имеет смысл и перспективы.

Доверию к организации способствует ее предсказуемость, наличие у нее общепризнанных корпоративных ценностей [14]. Примером корпоративных ценностей могут послужить сформулированные Л.Холмером десять аксиом, опора на которые, по его утверждению, поддерживает доверительное общение [14]:

– «никогда не делай того, что не в твоих личных долгосрочных интересах или интересах твоей компании»;

– «никогда не делай того, о чём нельзя было бы сказать, что это действие честное, открытое и истинное, о котором можно было бы с гордостью объявить на всю страну в прессе и по телевидению»;

– «никогда не делай того, что не есть добро, что не способствует формированию чувства локтя, чувства того, что все мы работаем на одну общую цель»;

– «никогда не делай того, что нарушает закон, ибо в законе представлены минимальные моральные нормы общества»;

– «никогда не делай того, что не ведёт к большему благу, нежели вреду для общества, в котором ты живёшь»;

– «никогда не делай того, чего ты не желал бы рекомендовать делать другим, оказавшимся в похожей ситуации»;

– «никогда не делай того, что ущемляет установленные права других»;

– «всегда поступай так, чтобы максимизировать прибыль в рамках закона, требований рынка и с полным учетом затрат, ибо максимальная прибыль при соблюдении этих условий свидетельствует о наибольшей эффективности производства»;

– «никогда не делай того, что могло бы повредить слабейшим в нашем обществе»;

– «никогда не делай того, что препятствовало бы праву другого человека на саморазвитие и самореализацию».

Организация (в первую очередь – МУ) завоевывает доверие, если является компетентной, открытой и честной, беспокоящейся о людях. Доверию к организации способствуют также профессиональные способности руководителя, сотрудничество организации с общественностью. Так организация может повысить доверие к себе, если [26]:

– покажет, почему организация ведет себя так или иначе, какова логика ее действий, какие усилия она предпринимает для решения возникшей проблемы;

– заблаговременно предоставит информацию заинтересованным людям. Если в нее закралась ошибка, ошибку следует признать и исправить как можно быстрее. Хотя предоставление полной и точной информации еще не гарантирует доверия, неточная и неполная информация почти всегда гарантирует обратное. Если все-таки информация, которая отвечает потребностям людей, не может быть организацией предоставлена, ей следует все-таки сообщить им причины этого;

– организация реагирует на общественное мнение и рассматривает принятие решений в отношении интересующих его вопросов как улицу с двусторонним движением;

– дает только те обещания, которые могут быть ею с уверенностью выполнены;

– делает то, о чем договорилась; выполняет свои обещания;

Доверие к организации, как уже отмечалось, взаимосвязано с ее репутацией, а также с ее имиджем. Как показано в специальных исследованиях [6, 20, 35], при недостатке опыта взаимодействия имидж, репутация организации (в том числе и МУ), сумма приписываемых ей свойств оказывают значительное влияние на отношение к ней, которое располагается в пределах континуума «доверяю — не доверяю».

Социальные и экономические трансформации, происходящие за последнюю четверть века в России, усиливающаяся разобщенность людей, разрушение привычных моделей поведения, сопровождающиеся потерей большинством населения способности контролировать свою жизнь и переживанием несправедливости происходящего расслоения общества, способствовали истощению его психологических ресурсов.

Разрушение привычных взаимоотношений между участниками лечебного процесса, неготовность большинства населения страны к новым взаимоотношениям на рынке медицинских услуг могут еще больше подорвать общественное здоровье нации, если общество не использует превентивных мер для предупреждения массовых психогенных заболеваний [30].

Инновационные изменения в сфере здравоохранения требуют участия PR-специалистов, информационной поддержки, опирающейся на научные исследования социально-психологических факторов доверия между участниками лечебного процесса, осуществляемого в конкурентной среде в условиях рынка медицинских услуг. МУ должно быть обеспокоено тем, как потенциальный потребитель его услуг воспринимает и понимает его действия, акции (в социальной психологии рефлексия - это знание того, как другой тебя понимает), ведь, как и пациент, МУ стремится создать доверительные взаимоотношения с ним и реализовать их в продолжительном взаимодействии.

У пациентов существуют универсальные представления о внешней составляющей имиджа врача (внешний облик врача в представлении пациентов тесно связан с его личностными характеристиками) о том, каким должно быть МУ, общение его сотрудников с пациентом. Эти ожидания пациентов должны учитываться менеджментом МУ, чтобы добиться восприятия себя населением как узнаваемого, надежного, стабильного. Такие усилия могут быть расценены в качестве профилактических (наряду с другими мероприятиями) в деле поддержания общественного здоровья.

По результатам анализа релевантной научной литературы нами выявлена группа факторов, влияющих на выбор пациентом того или иного МУ (за исключением случая его попадания в МУ по скорой помощи). На принятие такого решения сказываются: (а) внешние влияния (со стороны тех или иных социальных групп, со стороны рейтинговых агентств, со стороны предметной среды, пр.), (б) внутренние влияния со стороны личности самого пациента, его установок, мыслительной деятельности, способа принятия решения, др., (в) особенности общения (предметная среда, социальная ситуация в целом, особенности протекания самого процесса общения – его вербальные и невербальные характеристики, и пр.) с представителями МУ, в которые он приходит. На выбор пациентом «своего» МУ среди других влияет фактор *доверия* его к конкретному медицинскому учреждению и к его представителям. В свою очередь на достижение доверия пациента к МУ влияют следующие факторы:

– рейтинговые оценки МУ (место, занимаемое МУ в рейтинге МУ-й) свидетельствуют об объективной репутации МУ, которая влияет на уровень доверия к нему;

– активность МУ (в пределах допустимого, не переходящая в назойливость, которая демонстрирует пациентам желание МУ любыми средствами заполучить его, что снижает уровень доверия к этому МУ) по организации встреч с населением по проведению информирования потенциальных пациентов; приобретение в процессе таких встреч опыта общения с представителями МУ влияет на уровень доверия к нему;

– удачно проведенная рекламная компания с использованием средств массовой информации, нацеленная на формирование позитивного имиджа МУ, способствует формированию доверия к нему;

– систематическое формирование позитивного имиджа МУ с помощью PR-специалистов, бренд МУ, его репутация повышают доверие к нему;

– мода на то или иное МУ, упоминание о нем в социальных сетях повышает у населения интерес к нему, что может сказаться и на доверии к этому МУ, его специалистам, персоналу;

– имидж и уровень успешности специалистов, работающих в МУ, формируют у населения отношение доверия / недоверия к этому МУ;

– имидж представителя МУ, с которым имеет дело пациент, влияет на уровень доверия к нему и к МУ;

– индивидуальные ценности, убеждения, предпочтения пациента формируют его установку в отношении тех или иных МУ-й, уровень доверия к ним;

– социальный опыт пациента, его опыт общения с конкретным МУ, его сотрудниками, положительные эмоциональные контакты с ними, получение от них эффективной помощи влияют на уровень доверия к МУ;

– условием возникновения отношения доверия является конгруэнтность мировоззрений участников предстоящего лечебного процесса, которая тестируется уже при первых контактах пациента с представителем МУ. Наличие общих ценностей задает стандарты доверия. Причиной недоверия могут стать различие смыслов одного и того же события, одного и того же поступка, взаимодействия (поддержка доверия начинается с внутренней общей установки на принятие друг друга, но если принятие партнера по профессионально значимому общению – это значимая коммуникативная компетентность медицинского работника конкретного МУ, то от пациента такую установку ожидать всегда не приходится, нужно время, чтобы она могла сформироваться при благоприятном течении лечебного процесса).

– предметная среда, в которой происходит встреча пациента с представителем МУ, вызывает к нему доверие или недоверие (обстановка, конкретные предметы могут способствовать атмосфере доверия или препятствовать ей). Такое же влияние оказывает и социальная ситуация этой встречи;

– общее отношение доверия/недоверия на данный период к отечественному здравоохранению сказывается на доверии к конкретному МУ; в свою очередь уровень доверия/недоверия к конкретному МУ оказывает влияние на уровень доверия к современному отечественному здравоохранению;

Практическая и теоретическая значимость выявления факторов доверия МУ потребителей его медицинских услуг в том, что эти факторы в дальнейшем могут рассматриваться как мишени специальных управляющих воздействий. При сегодняшнем уровне развития психологической науки данные социально-психологических исследований могут помочь и в разработке технологий формирования отношения доверия, стимулирования у представителей населения конкретных действий в отношении МУ.

Доверием пациентов к МУ можно управлять (что сегодня успешно осуществляют наши западные коллеги). Однако известный психолог Эрик Фромм [34] задается вопросом, вынесенным им в название книги: «Быть или казаться?». Население, однозначно бы ответило на этот вопрос, касающийся МУ, лечащего врача, отечественного здравоохранения в целом: «Конечно, «быть, а не только казаться»».

Через параметры выстроенного имиджа любого МУ, через его внешнюю «оболочку» нужно стараться разглядеть реальные *ценности* этой организации, которых она придерживается в своем каждодневном поведении, ее реальные приоритеты, а не только публично заявляемые (приоритет в деньгах, «золотом тельце» или в пациенте, заботе о нем; понятно, что без первого второе труднодостижимо в современных условиях, но все-таки: пациент как источник заработка или реальная ему помощь *Миссия* этой организации). Формулировка организацией принимаемых ею *Ценностей* (выстраданные западным менеджментом ценности: люди, профессионализм, лидерство, сотрудничество, ответственность, честность, др.) создает основу для принятия ею каждодневных решений при осуществлении действий, направленных на достижение заявленного будущего. Понимание движения организации в будущее создает в свою очередь основу для формирования индивидуальных и групповых ожиданий сотрудников этой организации и ее партнеров, создает основу для ее предсказуемости, надежности в общении с ней [28, 29]. *Миссия, Видение* своего будущего и *Ценности* – фундамент, на котором строится политика, структура, инновационное развитие организации; на продвижение именно этих составляющих имиджа должны быть направлены *PR*-акции.

Итак, «БЫТЬ, а не казаться», вызывать доверие общества за счет своих усилий и успехов в направлении поддержания, восстановления здоровья его представителей (вне зависимости от их социального статуса и материального положения), за счет реального выбора ценности «здоровый человек в здоровом обществе» – основа поддержания в долгосрочной перспективе доверия наших граждан к отечественному здравоохранению, к конкретному медицинскому учреждению.

Литература

1. Агеев В.С. Межгрупповое взаимодействие: социально – психологические проблемы. М.: «Из-во МГУ», 1990. 240 с.
2. Альберти Р., Эммонс М. Самоутверждающее поведение. СПб., 1998.
3. Андреев В.И. Конфликтология. М., 1995.
4. Андреева Г.М. Социальная психология и социальные изменения // Психологический журнал. 2005. Т. 26, №5. С. 5–15.

5. Блинов А.О., Захаров В.Я. Имидж организации как фактор ее конкурентоспособности // Менеджмент в России и за рубежом. 2003. №4. С. 35–44.
6. Богданов Е.Н., Зазыкин В.Г. Психологические основы «Паблик рилейшен». СПб.: «Питер», 2003. 208 с.
7. Гофман А.Б. О модах в современной теоретической социологии // Социологические исследования. 2013. № 10. С. 21–28.
8. Гозман Л.Я. Психология эмоциональных отношений. М.: «Из-во МГУ», 1987.
9. Гришунина Е.В. Психологические особенности восприятия целевой группой имиджа организации // Материалы молодежной научно – практической конференции «психология, образование, практика: формы и способы интеграции». Москва, 2006.
10. Даулинг Г. Репутация фирмы. М.: «Имидж – контакт», 2003. 368 с.
11. Зинченко В.П. Психология доверия. Самара: СПГУ, 1998.
12. Зубок Ю.А., Чупров В.И. Правовая культура молодежи в ракурсе трансформационной стратегии // Социологические исследования. 2006. №6. С.37.
13. Коулмен Д. Основания социальной теории. М., 2001. 423 с.
14. Кошелева С.В. Организационная психология. СПб.: «Сова», 2005.
15. Крищенко Е.П. Доверие к себе как условие становления субъективности на этапе перехода из школы в ВУЗ. В кн.: «Доверие в социально – психологическом взаимодействии». Ростов-на-Дону, 2006.
16. Маркин В.В. Реформа высшего образования и аттестация научных кадров по Болонскому процессу // Социология образования. 2014. №6. С. 38–49.
17. Московичи С. Психология масс. М.: «Бахрах», 1998.
18. Пангасюк А.Ю. А что у него в подсознании? М.: «Дело», 2015. 272 с.
19. Панферов В.Н. Понятие и виды социальных отношений, их взаимосвязь с общением. В кн.: «Основы социально – психологической теории», 1995.
20. Петрова Е.А. Имиджелогия: современное состояние и перспективы развития в России. Материалы Первого международного симпозиума «Имиджелогия», 2003. С. 27–31.
21. Петрулевич С.А. Имидж организации: современные подходы. М., 2006.
22. Роджерс К. Свобода учиться. М.: «Смысл», 2002.
23. Сергиенко С.К., Кучеренко С.Н. Концептуализация и операционализация понятия «имидж» в практике PR – исследований // Ученые записки. 2009. №9. С. 222–226.
24. Скрипкина Т.П., Крищенко Е.П. Доверие как фактор развития субъективности в онтогенезе. Ростов-на-Дону.: «Из-во ЮФУ», 2010.
25. Солдатова Г.В., Шайгерова Л.А., Калинин В.К., Кравцова О.А. Психологическая помощь мигрантам. В кн.: Травма, смена культуры, кризис идентичности. М.: «Смысл», 2002.
26. Станкин М.И. Психология общения. М.: «МПСИ», 2000.
27. Столяренко А.М. Психология и педагогика. М.: «Юнити – Дана», 2001. 423 с.
28. Творогова Н.Д., Кулешов Д.В. Доверие как основа социального партнерства. Материалы конференции «Инновационные педагогические технологии в медицинском образовании», 2010. С. 431–433.
29. Творогова Н.Д., Кулешов Д.В. Доверие как индикатор удовлетворения потребности в безопасности. Психология безопасности, психологическая безопасность личности: человек и общество. Махачкала: АЛЕФ, 2011. С. 102–109.
30. Творогова Н.Д., Кулешов Д.В. Основы психологии. Вып.5. Социальная психология. М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2008. 96 с.
31. Теннис Ф. Общность и общество. Введение в социологию. СПб.: «Владимир Даль», 2002. 420 с.
32. Томилова М.В. Модель имиджа организации (электронный ресурс). URL: www.cfin.ru/press/marketing/1998-1.
33. Филонов Л.Б. Психология развития контактов в условиях затрудненного общения: авторефер. дисс. д.псих.н. Москва, 1986.
34. Фромм Э. Иметь или быть? М.: «АСТ», 2000.
35. Фукуяма Ф. Доверие. Социальные добродетели и путь к процветанию. М.: «Ермак», 2004. 730 с.
36. Футин В.Н. Коммуникационный менеджмент. М.: «Гардарика», 2004.
37. Шейн Э. Организационная культура и лидерство. СПб.: «Питер», 2002. 336 с.
38. Эрикссон Э. Идентичность: юность и кризис. М., 1991.

References

1. Ageev VS. Mezhhgruppovoe vzaimodeystvie: sotsial'no – psikhologicheskie problem [Intergroup interaction: social - psychological problems]. Moscow: «Iz-vo MGU»; 1990. Russian.
2. Al'berti R, Emmons M. Samoutverzhdayushchee povedenie [self-reinforcing behavior]. Sankt-Peterburg;1998. Russian.

3. Andreev VI. Konfliktologiya [Conflict] . Moscow; 1995. Russian.
4. Andreeva GM. Sotsial'naya psikhologiya i sotsial'nye izmeneniya [Social Psychology and Social Change]. Psikhologicheskiy zhurnal. 2005;26(5). Russian.
5. Blinov AO, Zakharov VY. Imidzh organizatsii kak faktor ee konkurentosposobnosti [The image of the organization as a factor of competitiveness]. Menedzhment v Rossii i za rubezhom. 2003;4:35-44. Russian.
6. Bogdanov EN, Zazykin VG. Psikhologicheskie osnovy «Pablik rileyshen» [Psychological basis of "Public relations"]. Sankt-Peterburg: «Piter»; 2003. Russian.
7. Gofman AB. O modakh v sovremennoy teoreticheskoy sotsiologii [About modes in modern theoretical sociology]. Sotsiologicheskie issledovaniya. 2013;10:21-8. Russian.
8. Gozman LYa. Psikhologiya emotsional'nykh otnosheniy [Psychology of emotional relationships]. Moscow: «Iz-vo MGU»; 1987. Russian.
9. Grishunina EV. Psikhologicheskie osobennosti vospriyatiya tselevoy gruppy imidzha organizatsii [Psychological features of perception of the target group of the organization's image]. Materialy molodezhnoy nauchno – prakticheskoy konferentsii «psikhologiya, obrazovanie, praktika: formy i sposoby integratsii. Moscow; 2006. Russian.
10. Dauling G. Reputatsiya firmy [Reputation of the company]. Moscow: «Imidzh – kontakt»; 2003. Russian.
11. Zinchenko VP. Psikhologiya doveriya [confidence Psychology]. Samara: SPGU; 1998. Russian.
12. Zubok YA, Chuprov VI. Pravovaya kul'tura molodezhi v rakurse transformatsionnoy strategii [Legal culture of young people from the perspective of a transformational strategy]. Sotsiologicheskie issledovaniya. 2006;6. Russian.
13. Koulmen D. Osnovaniya sotsial'noy teorii [Foundations of Social Theory]. Moscow; 2001. Russian.
14. Kosheleva SV. Organizatsionnaya psikhologiya [Organizational psychology]. Sankt-Peterburg: «Sova»; 2005. Russian.
15. Krishchenko EP. Doverie k sebe kak uslovie stanovleniya sub"ektivnosti na etape perekhoda iz shkoly v VUZ [Credibility as a condition of formation of sub "projective transition from school to university]. V kn.: «Doverie v sotsial'no – psikhologicheskom vzaimodeystvii». Rostov-na-Donu; 2006. Russian.
16. Markin VV. Reforma vysshego obrazovaniya i attestatsiya nauchnykh kadrov po Bolonskomu protsessu [Reform of Higher Education and certification of the scientific staff of the Bologna Process]. Sotsiologiya obrazovaniya. 2014;6:38-49. Russian.
17. Moskovichi S. Psikhologiya mass [mass Psychology]. Moscow: «Bakhrakh»; 1998. Russian.
18. Pangasyuk AYu. A chto u nego v podsoznanii? [And he had in the subconscious] Moscow: «Delo»; 2015. Russian.
19. Panferov VN. Ponyatie i vidy sotsial'nykh otnosheniy, ikh vzaimosvyaz' s obshcheniem [Concept and types of social relations, their relationship with communication]. V kn.: «Osnovy sotsial'no – psikhologicheskoy teorii», 1995. Russian.
20. Petrova EA. Imidzhologiya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya v Rossii [Imageology: current state and prospects of development in Russia]. Materialy Pervogo mezhdunarodnogo simpoziuma «Imidzhologiya», 2003. Russian.
21. Petrulevich SA. Imidzh organizatsii: sovremennye podkhody [The image of the organization: Modern Approaches]. Moscow; 2006. Russian.
22. Rodzhers K. Svoboda uchit'sya [Freedom of learning]. Moscow: «Smysl»; 2002. Russian.
23. Sergienko SK, Kucherenko SN. Kontseptualizatsiya i operatsionalizatsiya ponyatiya « imidzh » v praktike PR – issledovaniy [The conceptualization and operationalization of "image" of the concept in the practice of PR - Research]. Uchenye zapiski. 2009;9:222-6. Russian.
24. Skripkina TP, Krishchenko EP. Doverie kak faktor razvitiya sub"ektivnosti v ontogeneze [Trust as a factor in the development of sub "objectively in ontogenesis]. Rostov-na-Donu.: «Iz-vo YuFU»; 2010. Russian.
25. Soldatova GV, Shaygerova LA, Kalinenko VK, Kravtsova OA. Psikhologicheskaya pomoshch' migrantam [Psychological assistance to migrants]. V kn.: Travma, smena kul'tury, krizis identichnosti. Moscow: «Smysl»; 2002. Russian.
26. Stankin MI. Psikhologiya obshcheniya [communication Psychology]. Moscow: «MPSI»; 2000. Russian.
27. Stolyarenko AM. Psikhologiya i pedagogika [Psychology and pedagogy]. Moscow: «Yuniti – Dana»; 2001. Russian.
28. Tvorogova ND, Kuleshov DV. Doverie kak osnova sotsial'nogo partnerstva [Trust as the basis of social partnership]. Materialy konferentsii «Innovatsionnye pedagogicheskie tekhnologii v meditsinskom obrazovanii»; 2010. Russian.
29. Tvorogova ND, Kuleshov DV. Doverie kak indikator udovletvoreniya potrebnosti v bezopasnosti. Psikhologiya bezopasnosti, psikhologicheskaya bezopasnost' lichnosti: chelovek i obshchestvo [Trust as an indicator to meet security needs. Psychology security, psychological security of the person: man and society]. Makhachkala: ALEF; 2011. Russian.

30. Tvorogova ND, Kuleshov DV. Osnovy psikhologii [Principles of psychology]. Vyp.5. Sotsial'naya psikhologiya. Moscow: FGOU «VUNMTs Roszdravav»; 2008. Russian.
31. Tennis F. Obshchnost' i obshchestvo [Community and Society]. Vvedenie v sotsiologiyu. Sankt-Peterburg: «Vladimir Dal'; 2002. Russian.
32. Tomilova MV. Model' imidzha organizatsii (elektronnyy resurs) [image Model Organization]. Russian. Available from: www.cfin.ru/press/marketing/1998-1.
33. Filonov LB. Psikhologiya razvitiya kontaktov v usloviyakh zatrudnennogo obshcheniya [Psychology of the development of contacts in a communication difficulty]: avtorefer. diss. d.pсих.n. Moscow (Moscow region); 1986. Russian.
34. Fromm E. Imet' ili byt'? [To Have or to Be?] Moscow: «AsT»; 2000. Russian.
35. Fukuyama F. Doverie. Sotsial'nye dobrodeteli i put' k protsvetaniyu [Confidence. Social Virtues and the Creation of Prosperity]. Moscow: «Ermak»; 2004. Russian.
36. Futin VN. Kommunikatsionnyy menedzhment [Communication management]. Moscow: «Gardariki»; 2004. Russian.
37. Sheyn E. Organizatsionnaya kul'tura i liderstvo [Organizational Culture and Leadership]. Sankt-Peterburg: «Piter»; 2002. Russian.
38. Erikson E. Identichnost': yunost' i krizis [Identity: Youth and Crisis]. Moscow; 1991. Russian.

Библиографическая ссылка:

Творогова Н.Д., Кулешов Д.В. Доверие к медицинскому учреждению (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 7-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/7-3.pdf> (дата обращения: 19.01.2017).

ПРИНЦИПЫ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ
(краткий обзор литературы)

В.А. ВАНИНА

*Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, 128, г. Тула, 300012, Россия*

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме часто болеющих детей. Среди всех заболеваний дыхательных путей у детей значительно преобладает острая инфекционная патология. Частые респираторные заболевания отрицательно сказываются на общем состоянии ребенка. Они приводят к снижению физического и нервно-психического развития детей, плохо сказываются на учебном процессе. Поэтому данная проблема заслуживает особого внимания врача-педиатра. Для каждого маленького пациента необходимо подбирать индивидуальную программу оздоровления, чтобы рационально организовать реабилитационные мероприятия. Выявление причин частых эпизодов респираторной инфекции и их устранение – помогут сохранить здоровье ребенка. В настоящее время разработаны эффективные профилактические и лечебные мероприятия для часто болеющих детей. В системе оздоровления таких детей успешно применяются не только медикаментозные методы, но и методы физической реабилитации. В статье представлены сведения о причинах, способствующих возникновению частых респираторных заболеваний у детей, даны критерии включения ребенка в группу часто болеющих детей. Также подробно разбирается современный подход к оздоровлению и лечению часто и длительно болеющих детей, направленный на укрепление здоровья ребенка, предупреждение и адекватную терапию острой респираторной инфекции.

Ключевые слова: часто болеющие дети, острые респираторные инфекции, причины, оздоровление.

PRINCIPLES OF RECOVERY OF SICKLY CHILDREN
(brief literature report)

V.A. VANINA

Medical Institute, Tula State University, Boldin str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract: This article deals with the problem of sickly children. Among all respiratory children's diseases the acute infectious pathology is prevailing. Frequent respiratory infections have a negative effect on the general condition of the child and physical and neuropsychological development of children badly and learning process becomes harder for them. Therefore, this problem is acute for pediatrician. Every little patient requires an individual program of improvement to organize rehabilitation activities efficiently. The identification of the causes of frequent episodes of respiratory infections and their elimination can keep the children health. Effective preventive and therapeutic activities for the frequently ill children are developed nowadays. In the system of improvement of these children not only medical methods but also methods of physical rehabilitation are used. This article presents the information about the causes that contribute to the rise of frequent respiratory diseases among children and the inclusion criteria of the child in group frequently ill children are given. The modern approach to the recovery and treatment of frequently and chronically ill children is also analyzed in this article.

Key words: sickly children, acute respiratory infections, causes, recovery.

Часто болеющие дети (ЧБД) – это дети, подверженные частым респираторным инфекциям. Эпидемиологические исследования свидетельствуют о том, что большинство детей переносит в течение года от 3 до 5 эпизодов *острых респираторных инфекций (ОРИ)*, а заболеваемость выше у детей первых 5 лет жизни, особенно у посещающих организованные дошкольные коллективы (созревание иммунной системы в этом возрасте еще не завершено). Однако 15-40% детей болеют респираторными инфекциями значительно чаще, чем сверстники, на их долю приходится до 67,7-75% всех случаев [3].

ЧБД – это группа диспансерного наблюдения (табл.). Важно знать, что к ней относят детей, у которых повышенная восприимчивость к респираторным инфекциям не связана со стойкими врожденными, наследственными или приобретенными патологическими состояниями.

Критерии включения детей в группу часто болеющих (В.Ю. Альбицкий, А.А. Баранов, 1986) [1]

Возраст ребенка	Частота эпизодов ОРЗ в год
До 1 года	4 и более
1-3 года	6 и более
4-5 лет	5 и более
Старше 5 лет	4 и более

Выделяют следующие 2 группы причин, способствующих возникновению частых респираторных заболеваний:

1) Экзогенные факторы: частый контакт с источниками инфекции, так малыши, пребывающие первый год в организованном коллективе, болеют наиболее часто (для прекращения внутрисемейной циркуляции инфекции нужно контролировать как детей, так и взрослых членов семьи, а также тех, кто длительно контактирует с ребенком); недостатки санитарно-гигиенического режима, несоблюдение правил здорового образа жизни в семье, курение родителей; экологические нарушения (влияние аэрополлютантов); ятрогенное воздействие лекарственных средств, при их нерациональном использовании;

2) Эндогенные факторы: неблагоприятные ante-, постнатальные факторы развития ребенка (недоношенность, гипотрофия, перинатальная гипоксия, рахит и др.); очаги хронической инфекции; наследственные особенности иммунитета, предрасположенность к Th2-типу иммунного ответа (аллергия).

Патогенетической основой частых респираторных заболеваний являются изменения гомеостатического равновесия иммунной системы. Эти изменения неспецифичны, разнонаправлены и могут затрагивать все звенья иммунитета. Нарушения функционирования иммунной системы проявляются снижением секреторного IgA у 85% ЧБД, подавлением активности системы интерферона – первого звена защиты от патогенов, у 70-89% детей [6].

ОРИ у детей чаще всего проявляются в виде инфекций верхних и нижних дыхательных путей, ЛОР-органов (ринит, синусит, отит, назофарингит, тонзиллит, аденоидит, ларинготрахеит, бронхит, пневмония и др.). ЧБД относятся ко II группе здоровья – группе риска развития хронических заболеваний. Часто рецидивирующие респираторные инфекции приводят к стойкому нарушению функций органов дыхания, пищеварения, центральной и вегетативной нервной системы, срыву адаптационно-компенсаторных механизмов [4, 7, 8]. Среди ЧБД чаще встречаются и тяжелее протекают бронхиальная астма, аллергический ринит и некоторые другие заболевания [2]. При изучении особенностей реального общения в группе для ЧБД характерно преобладание одиночной игры, а уровень игровых умений, как правило, ниже возрастного. К 7-8 годам почти у 40% ЧБД формируется хроническая бронхолегочная патология [5]. Поэтому такие дети заслуживают особого внимания врача-педиатра.

Комплексный подход к оздоровлению и лечению ЧБД. Программа оздоровления подбирается индивидуально. Она включает проведение профилактических мероприятий, направленных на укрепление здоровья детей и предупреждение заболеваний, а также лечебных, способствующих коррекции выявленных нарушений в организме.

Вначале важно максимально уменьшить влияние экзогенных и эндогенных факторов, способствующих возникновению частых респираторных заболеваний. Родителям нужно начинать прививать навыки здорового образа жизни своему ребенку как можно раньше. Соблюдать санитарно-гигиенические нормы, правильный режим дня. Следить за тем, чтобы ребенок правильно питался, не переутомлялся и не нервничал. Благоприятное влияние оказывают дневной сон, прогулки на свежем воздухе.

Питание должно быть разнообразным, содержать оптимальное количество белков, жиров и углеводов. Родителям важно помнить, что нужно включать в ежедневный рацион своих детей свежие овощи и фрукты, при их недостаточном потреблении использовать витаминно-минеральные комплексы. *Рациональная витаминотерапия* – важная часть в программе оздоровления ЧБД, она способствует развитию, укреплению защитных сил детского организма и существенно снижает частоту ОРИ. Известно, что витамины являются кофакторами ферментов, участвующих практически во всех видах обмена веществ и энергии в организме [5]. Недостаток витаминов нарушает деятельность ферментных систем, что негативно сказывается на иммунной системе, снижает устойчивость организма к инфекциям, утяжеляет течение респираторных инфекций у детей. Целесообразно использовать поливитаминные комплексы, обогащенные микроэлементами. Выделяют так называемые незаменимые микроэлементы, которые входят в состав ферментов, витаминов, гормонов и других биологически активных веществ. Такими микроэлементами являются железо, йод, медь, марганец, цинк, кобальт, молибден, селен, хром, фтор [5]. Например, железо участвует в процессах кроветворения и переносе кислорода (в составе гемоглобина) от легких ко всем органам и тканям тела, а селен участвует в нормальной работе иммунной системы, является сильным антиоксидантом.

В настоящее время существует многообразный ряд эффективных немедикаментозных методов физической реабилитации ЧБД, которые способны повысить активность неспецифических факторов защиты иммунитета ребенка, улучшить адаптационные возможности и снизить уровень заболеваемости. Один из ведущих методов – *закаливание*, основой которого является тренировка нервной системы. Закаливающие мероприятия с применением воздушных, солнечных ванн, водных процедур нужно начинать в весенне-летний период, вне эпидемического подъема заболеваемости и не ранее, чем через 10 дней после перенесенной острой респираторной инфекции. Режим закаливания ЧБД должен быть щадящим [4]. Закаливающие процедуры необходимо сочетать с проведением гимнастики и массажа грудной клетки, которые стимулируют функцию дыхания. Двухнедельные курсы массажа проводятся 2-4 раза в год [3].

Следующий широко используемый метод физиолечения – *галотерапия*. В его основе лежит воссоздание микроклимата соляных пещер в искусственных условиях. Солевое покрытие наносится на стены в специально оборудованном помещении. Галотерапия оказывает ряд лечебных эффектов: противовоспалительный, муколитический, бактерицидный, противоаллергенный, успокаивающий. Этот метод физиолечения включают как в оздоровительные программы, так и в период стихания симптомов респираторной патологии.

Важны при оздоровлении ЧБД и *бальнеопроцедуры* (различные души, ванны). Водолечение оказывает на организм комплексное воздействие термического, механического и химического факторов. Однако, из-за частых эпизодов ОРВИ предпочтение отдается «сухим» углекислым ваннам, потому что их можно назначать уже с момента стихания острых проявлений респираторной инфекции. После их проведения улучшается легочная вентиляция, повышается устойчивость организма к недостатку кислорода.

В современном мире практически все жители крупных городов, особенно дети, испытывают хроническое кислородное голодание из-за высокой задымленности и загрязненности атмосферного воздуха. Метод *оксигенотерапии* направлен на восполнение недостаточности кислорода во вдыхаемом воздухе и входит в большинство программ реабилитации ЧБД [4].

Аромафитотерапия – неотъемлемая часть терапевтического комплекса. Применять ее можно как для профилактики ОРВИ, так и в период ранних катаральных проявлений. При попадании в организм через дыхательные пути летучие компоненты эфирных масел оказывают многогранное воздействие: антиоксидантное, противомикробное, противовирусное, антисептическое, противовоспалительное, иммуномодулирующее, седативное, а также активируют тканевое дыхание. Для санации очагов хронического воспаления носоглотки показано промывание носовых ходов, полоскание полости рта настоями и отварами трав с антибактериальными и протективными свойствами (ромашка, зверобой, календула, чистотел, эвкалипт, подорожник, шалфей) [4]. При нарушениях сна и других астено-невротических расстройствах показан прием настоек седативных трав (валерианы, Melissa, мяты и др.). На сегодняшний день метод ароматотерапии можно использовать в домашних условиях. На медицинском рынке имеется большой выбор препаратов растительного происхождения, применяемых различными способами: внутрь, ингаляционно, в виде полосканий и др.

На фоне обязательного соблюдения общих принципов оздоровления проводится *иммунокоррекция* – один из основных компонентов патогенетического лечения и профилактики рецидивирующих респираторных инфекций. Проведение иммунокоррекции снижает частоту заболеваемости ОРВИ, облегчает их течение, уменьшает использование антибактериальных лекарственных средств и риск развития осложнений. При назначении неспецифической иммуностимулирующей терапии важно учитывать «точки приложения» препаратов и патогенетические основы заболевания, чтобы не привести к еще большему дисбалансу в иммунной системе. Предпочтение необходимо отдавать иммуномодуляторам с множественным механизмом действия.

В настоящее время имеются убедительные клинико-иммунологические данные о высокой эффективности в педиатрической практике бактериальных вакцин – лизатов, и, особенно, рибосомальных иммунокорректоров как Рибомунил, Бронхо-Мунал. Помимо мягкого воздействия, направленного на нормализацию неспецифического иммунитета, эти препараты обладают также вакцинирующим эффектом в отношении наиболее распространенных бактериальных возбудителей респираторных инфекций [3].

Новые перспективы иммунокоррекции открыло появление иммунокорректоров с противовирусными свойствами (индукторов интерферона). Они активируют естественный иммунитет, стабилизируют и корригируют адаптивный иммунитет с восстановлением системы цитокинов (Амиксин, Циклоферон и др.) [7, 8].

При проведении эффективной терапии следует учитывать, что в последние годы в структуре возбудителей острых инфекций наметился рост смешанных вирусных, бактериальных и внутриклеточных ассоциаций. Заслуживает внимания рост герпетической инфекции и респираторных форм внутриклеточных патогенов (хламидий, микоплазм) [6]. Вирусная инфекция нередко осложняется бактериальной, т. е. формируется инфекция смешанного генеза. Это усугубляет течение заболевания, повышает риск развития осложнений. В этих случаях показаны антимикробные препараты. Предпочтительнее выбирать макролиды (Хемомицин, Вильпрафен и др.), они наименее токсичны, оказывают бактериостатическое и бак-

терицидное (на стрептококк, пневмококк) действие, также отмечена их иммуномодулирующая и противовоспалительная активность.

Из всего вышперечисленного следует вывод, что успех оздоровления часто и длительно болеющих детей заключается в активном участии семьи ребенка, пересмотре образа жизни и выполнении лечебно-профилактической программы.

Литература

1. Альбицкий В.Ю., Баранов А.А. Часто болеющие дети. Клинико-социальные аспекты. Пути оздоровления. Пермь, 2006. 86 с.
2. Аршба С.К. Часто болеющие дети: рациональная фармакотерапия // Педиатрическая фармакология. 2011. Т. 8, №5. С. 109–112.
3. Заплатников А.Л., Коровина Н.А., Таточенко В.К., Эрдес С.И. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика. Пособие для врачей. Глава 7. Часто болеющие дети. Москва, 2002.
4. Конова О.М., Дмитриенко Е.Г., Давыдова И.В. Часто болеющие дети. Взгляд физиотерапевта // Педиатрическая фармакология. 2012. Т. 9, №4. С. 95–98.
5. Краснов М.В., Краснов В.М. Часто болеющие дети: как защитить ребенка? // Вопросы современной педиатрии. 2010. Т. 9, №2. С. 161–164.
6. Романцов М.Г., Мельникова И.Ю. Часто болеющие дети: актуальная проблема педиатрии // Успехи современного естествознания. 2014. №10. С. 16–18.
7. Сапожников В.Г. Избранные главы детских болезней. Монография. Издание 4-е, дополненное. Тула: Полиграфинвест, 2016. 298 с.
8. Сапожников В.Г. Избранные главы детских болезней: Монография. Издание 3-е, дополненное. Тула: Полиграфинвест, 2015. 292 с.

References

1. Al'bitskij VYu, Baranov AA. Chasto boleyushchie deti [Often ill children]. Kliniko-sotsyal'nye aspekty. Puti ozdorovleniya. 2006; 86. Perm', Russian.
2. Arshba SK. Chasto boleyushchie deti: ratsional'naya farmakoterapiya [Sickly children: the rational drug therapy]. Pediatricheskaya farmakologiya. 2011;8(5):109-12. Russian.
3. Zaplatnikov AL, Korovina NA, Tatochenko VK, Ehrdes SI. Ostrye respiratornye zabolevaniya u detej: lechenie i profilaktika [Acute respiratory infections in children: treatment and prevention]. Posobie dlya vrachej. Glava 7. Chasto boleyushchie deti. Moscow; 2002. Russian.
4. Konova OM, Dmitrienko EG, Davydova IV. Chasto boleyushchie deti. Vzglyad fizioterapevta [Recurrent respiratory infections in childhood]. Physiotherapist's view. Pediatricheskaya farmakologiya. 2012;9(4):95-8. Russian.
5. Krasnov MV, Krasnov VM. Chasto boleyushchie deti: kak zashchitit' rebenka? [Frequently ailing children's: how to protect a child?]. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2010;9(2):161-4. Russian.
6. Romantsov MG, Mel'nikova IYu. Chasto boleyushchie deti: aktual'naya problema pediatrii [Often ill children: aktual'naya issue of Pediatrics]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2014;10:16-8. Russian.
7. Sapozhnikov VG. Izbrannye glavy detskikh boleznej: Monografiya [Selected chapters of childhood diseases: Monograph]. Izдание 3, dopolnennoe. Poligrafinvest. Tula; 2015. Russian.
8. Sapozhnikov VG. Izbrannye glavy detskikh boleznej. Monografiya [Selected chapters of childhood diseases. Monograph]. Izдание 4, dopolnennoe. Poligrafinvest. Tula; 2016. Russian.

Библиографическая ссылка:

Ванина В.А. Принципы оздоровления часто болеющих детей (краткий литературный обзор) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-1.pdf> (дата обращения: 25.01.2017). DOI: 10.12737/25087.

УДК: 615.457.1: 614.272

**ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ
КОМБИНИРОВАННОЙ ФОРМЫ АНТИГЛАУКОМНОГО ДЕЙСТВИЯ
(краткий обзор литературы)**

А.В. АГАРИНА

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
(НИУ «БелГУ»), ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия, e-mail: 652681@bsu.edu.ru*

Аннотация. В данной статье представлено обоснование создания офтальмологической лекарственной комбинированной формы, обладающей антиглаукомным действием. Выявлено, что глаукома является нейродегенеративным заболеванием, приводящим в конечном итоге к оптиконеуропатии и атрофии ганглиозных клеток сетчатки. Современная терапия направлена на снижение внутриглазного давления до толерантного уровня, уменьшении гипоксии глаза, коррекции местного метаболизма, использовании цито- и нейропротекторов; а так же лечении сопутствующих заболеваний, осложняющих состояние больного. Современный подход к лечению пациентов диктует необходимость применения таких препаратов, которые бы четко были направлены на патогенетические звенья, а так же обладали способностью оказывать ряд дополнительных эффектов, приводящих к стабилизации глаукомного процесса и улучшению состояния больного. Таким требованиям удовлетворяют производные простагландинов (латанопрост, травопрост, тафлупрост), а так же некоторые β -адреноблокаторы (бетаксолол). Помимо уменьшения внутриглазного давления, эти препараты улучшают местную гемодинамику и обеспечивают эффективную нейропротекцию, что приводит к стабилизации процесса и сохранению полей зрения.

Ключевые слова: офтальмология, глаукома, глазные капли, аналоги простагландинов, β -адреноблокаторы.

**JUSTIFICATION FOR DEVELOPMENT OF THE OPHTHALMIC DOSAGE COMBINED FORM
FOR GLAUCOMA TREATMENT (brief literature report)**

A.V. AGARINA

Belgorod National Research University Pobedy St., 85, Belgorod, 308015, Russia, e-mail: 652681@bsu.edu.ru

Abstract. This article presents a study on developing ophthalmic medicinal combined form having glaucoma action. It was found that glaucoma is a neurodegenerative disease that leads eventually to opticoneuropathy and atrophy of the retinal ganglion cells. Current therapy is aimed at reducing intraocular pressure to the level of tolerance, reducing hypoxia eye correction of the local metabolism, the use of cytokine and neuroprotective; as well as the treatment of concomitant diseases that complicate the patient's condition. Modern approach to the treatment of patients calls for the use of such drugs, which would be clearly focused on pathogenetic links, as well as have the ability to provide a number of additional effects, leading to stabilization of glaucomatous process and improve the patient's condition. Modern approach to the treatment of patients calls for the use of such drugs, which would be clearly focused on pathogenetic links, as well as have the ability to provide a number of additional effects, leading to stabilization of glaucomatous process and improve the patient's condition. Such requirements are satisfied derivatives of prostaglandins (latanoprost, travoprost, tafluprost), as well as some β -blockers (betaxolol). In addition to reducing the intraocular pressure, these drugs improve hemodynamic local and provide effective neuroprotection, which leads to the stabilization and preservation of visual fields.

Key words: ophthalmology, glaucoma, eye drops, prostaglandins analogs, β -blockers.

Цель исследования. Обоснование состава офтальмологической противоглаукомной комбинированной лекарственной формы с учетом этиопатогенетических и биохимических механизмов возникновения заболевания.

В настоящее время, с учетом изученных этиопатогенетических механизмов, глаукома может рассматриваться как мультифакториальное нейродегенеративное заболевание, характеризующееся прогрессирующей оптиконеуропатией, патологическими изменениями полей зрения и гибелью ганглиозных клеток сетчатки [3]. Патогенетически глаукомный процесс можно разделить на следующие этапы: нарушение оттока *водянистой влаги* (ВВ) из глаза; *повышение внутриглазного давления* (ВГД) выше толерантного уровня; диффузная или фокальная ишемия *головки зрительного нерва* (ГЗН); *глаукомная оптическая нейропатия* (ГОН); атрофия (апоптоз) ганглиозных клеток сетчатки. Непосредственными причинами ухудшения оттока ВВ служат трабекулопатия, обуславливающая ухудшение фильтрующей функ-

ции трабекулярной диафрагмы, и частичная блокада склерального синуса. Блокада возникает в результате повышения разности давлений в передней камере глаза и в синусе.

Причинами развития трабекулопатии являются возрастные инволюционные процессы, пресбиопия, ведущая к снижению активности цилиарной мышцы, ухудшение кровоснабжения и гипоксия переднего сегмента глаза, уменьшение активности антиоксидантной системы и усиление свободнорадикальных деструктивных процессов, а так же механическая деформация и сдавливание трабекулярного фильтра из-за коллапса склерального синуса.

Основным сопутствующим нарушением, приводящим к прогрессированию заболевания и нейродегенерации, является глаукоматозная оптическая нейропатия. ГОН представлена потерей нейронов, активацией глиальных клеток, ремоделированием ткани и изменением кровотока. Причиной этих процессов является преимущественно ишемический стресс, связанный с нарушением гемодинамики, ферментным дисбалансом и активацией процессов свободнорадикального окисления [7]. Ключевым механизмом гибели нейронов при глаукоме – апоптоз. Причинами апоптоза считают снижение нейротрофической защиты нейронов и избыточное влияние на них возбуждающих нейротрансмиттеров, таких, как глутамат и др.

Современная концепция лечения глаукомы носит патогенетическую направленность. Основные направления лечебных мероприятий заключаются в снижении ВГД до толерантного уровня; устранении или уменьшении гипоксии глаза; коррекции нарушенного метаболизма; использовании цито- и нейропротекторов; а так же лечении тех сопутствующих заболеваний, которые оказывают неблагоприятное влияние на течение глаукоматозного процесса (сахарный диабет, гипотиреоз, сердечнососудистая недостаточность, сосудистая гипертония).

По влиянию на гидродинамику, все местные противоглаукомные препараты можно разделить на две группы: лекарственные средства, улучшающие отток *внутриглазной жидкости* (ВГЖ) из глаза и средства, угнетающие ее продукцию.

К средствам, улучшающим отток ВГД, относят миотики (пилокарпин), неселективные симпатомиметики (эпинефрин), аналоги простагландинов (латанопрост, травопрост, тафлупрост и др.). Средствами, угнетающими продукцию ВГЖ являются селективные симпатомиметики (клонидин), β -адреноблокаторы (тимолол, бетаксолол, проксодолол и др.), а так же ингибиторы карбоангидразы (бринзоламид, дорзоламид).

Однако, исходя из того, что для проведения терапии глаукомы стабилизации ВГД недостаточно, следует выделить группы препаратов, которые помимо основного эффекта, оказывают ряд дополнительных и обладают минимумом побочных действий. Такие группы представлены аналогами простагландинов и некоторыми β -адреноблокаторами. Такие препараты способны в различной степени не только регулировать офтальмотонус, но и восстанавливать местную гемодинамику, а так же оказывать нейропротективный эффект.

Аналоги простагландинов на сегодняшний день являются наиболее перспективным и разрабатываемым классом лекарственных препаратов. Препараты простагландинового ряда выделяются среди остальных средств, используемых для снижения ВГД при глаукоме, своим выраженным гипотензивным действием, отсутствием тахифилаксии, отсутствием системных и незначительными местными побочными явлениями, отсутствием привыкания, стойким эффектом и удобным режимом использования (1 раз в сутки), что улучшает качество жизни пациентов и повышает их приверженность лечению [5].

В настоящее время выделяют группу декосаноидов (унопростон 0,12%), простаноидов (латанопрост 0,005%, травопрост 0,004%) и простаминов с единственным представителем биматопростом 0,03% [5]. В РФ зарегистрирована только субстанция латанопроста, который является эффективным липофильным пролекарством, легкопроникающим через мембрану.

Эндогенные *простагландины* (ПГ) представляют собой группу биогенных веществ, которые оказывают влияние на различные процессы в организме. К ПГ относятся активные вещества, которые в малых количествах обладают регуляторными действиями в клетках и тканях организма человека. По химическому строению ПГ представляют собой 20-ти углеродные жирные кислоты, содержащие пятиуглеродное лактонное кольцо.

Регулирующее влияние ПГ осуществляется через повышение или понижение активности рецепторов клеток, концентрации внутриклеточного медиатора цАМФ, кинетики кальция в клетке. Биохимический механизм воздействия аналогов ПГ (на примере латанопроста) представлен на рис. 1.



Рис. 1. Схема действия латанопроста

Выделяют несколько типов простагландиновых рецепторов, специфичных для разных классов ПГ. В глазном яблоке человека наиболее часто встречается *FP*-тип рецепторов. Рецепторы этого типа локализируются в цилиарной мышце и эпителии, в трабекулярной ткани, в меланоцитах радужки и в эпителии капсулы хрусталика [8].

Согласно большинству исследований, снижение ВГД при местном применении ПГ происходит благодаря усилению увеосклерального оттока ВВ. Однако, данные последних исследований указывают на активизацию основного пути оттока (через дренажную систему глаза) [4]. Усиление увеосклерального оттока обусловлено взаимодействием со специфическими *FP* рецепторами, переходом неактивных матричных протеаз ресничной мышцы в активную форму, разрушением протеазами коллагеновых фибрилл экстрацеллюлярного матрикса, снижением толщины цилиарной мышцы и сопротивления оттоку водянистой влаги.

К дополнительным эффектам препаратов этой группы относится выраженная нейропротекция, которая проявляется различными способами. Так, в некоторых исследованиях показано подавление фермента циклооксигеназы-2. Было также установлено, что латанопрост стимулирует выработку эндогенных простагландинов *PGE2*, которые в свою очередь защищают нейроны от эксайтотоксического поражения [6]. Прямой нейропротекторный эффект заключается в блокаде кальциевых каналов, что препятствует глутаматзависимой гибели нейронов, а так же ингибированием каспазы-3 (фермента, индуцирующего процессы апоптоза) посредством активации протеинкиназы [10]. Кроме того, сама блокада простагландиновых *FP* рецепторов связывается на фоне ишемии и реперфузии с нейропротекцией, так как препятствует гибели ганглиозных клеток сетчатки [7]. Другой группой, представляющей интерес при терапии глаукомы, являются β -адреноблокаторы. Механизм действия иллюстрирует рис. 2, из которого видно, что указанная группа препаратов (на примере бетаксолола), имеет 4 точки приложения: блокада β -адренорецепторов, активация серотониновых рецепторов, блокада кальциевых каналов и ингибирование ферментов группы капсаз (капсаза-3).

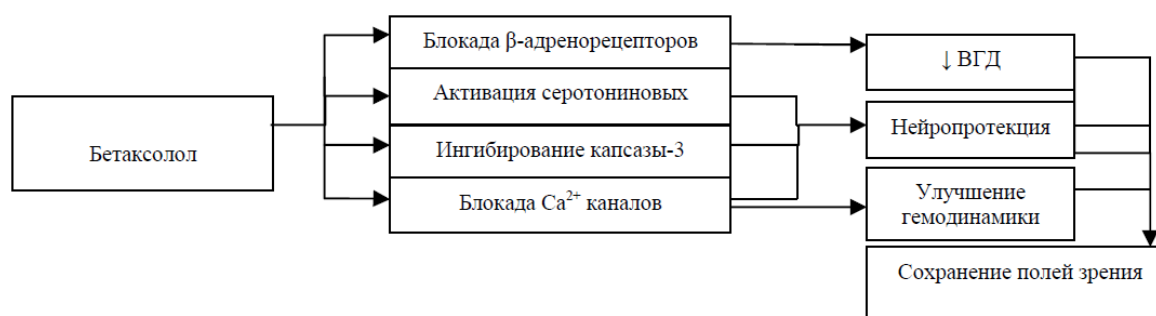


Рис. 2. Схема действия бетаксолола

Так, механизм гипотензивного действия заключается в блокировании β -рецепторов беспигментного цилиарного эпителия. Кроме того, препараты способны воздействовать и на серотониновые (*5-HT1a*) рецепторы глаза, которые через механизмы регуляции образования ионов натрия и калия поддерживают секрецию ВГЖ. Активация рецепторов приводит к снижению внутриклеточного цАМФ, что подавляет продукцию ВГЖ. Однако было показано, что одновременное воздействие на оба вида рецепторов в некоторой степени нейтрализует друг друга, что характерно для тимолола и в меньшей степени присуще бетаксололу [6]. Кроме того, бетаксолол проявляет свойства блокатора кальциевых каналов *L*-типа, что

объясняет его нейропротекторные свойства и способность корректировать местную гемодинамику. В результате блокады кальциевых каналов уменьшается концентрация кальция в клетке, что предотвращает вазоспазм (препятствует входу кальция внутрь клетки и тем самым нарушает процесс мышечного сокращения) и улучшает циркуляцию крови, а так же препятствует апоптической глутаматзависимой гибели нейронов. Бетаксоллол, так же как и простагландины, способен ангибировать ферменты капсазы, лизирующие нейроны через каскад реакций [2]. Таким образом, несмотря на большое количество противоглаукомных препаратов, не все отвечают современным требованиям терапии, которые заключаются в комплексном воздействии на основные патогенетические механизмы, обеспечивая не только стабилизацию офтальмотонуса, но и нейропротекцию, коррекцию гемодинамических нарушений. Только препараты, обладающие таким спектром эффектов способны стабилизировать глаукомный процесс и остановить дегенеративные изменения, сохраняя поля зрения. Таким требованиям в полной мере соответствуют препараты группы β -адреноблокаторов и аналогов простагландинов (среди которых можно выделить бетаксоллол и латанопрост соответственно, как высокоэффективные препараты, обладающие высоким профилем безопасности). Бетаксоллол осуществляет комплекс своих действий путем блокады β -адренорецепторов, активации серотониновых рецепторов, блокады кальциевых каналов и *ингибирования ферментов группы капсаз* (капсаза-3). Латанопрост, в свою очередь, также блокирует кальциевые каналы и ингибируют капсазу-3, и, кроме того, активировать простагландиновые *FP* рецепторы, ингибируют ЦОГ-2 и активировать синтез эндогенных простагландинов E_2 .

Заключение. Производные ПГ а так же β -адреноблокатор бетаксоллол обладают способностью воздействовать на этиопатогенетические механизмы возникновения глаукомы и потери зрения, проявляя свои эффекты за счет снижения внутриглазного давления, восстановления гемодинамики и обеспечения нейропротекции. Следовательно, применение указанных препаратов или их комбинации при лечении глаукомы, является гарантом эффективного своевременного снижения ВГД, стабильного состояния полей зрения и диска зрительного нерва, а также качества жизни больных.

Литература

1. Глаукома. Национальное руководство / под ред. Егорова Е.А. М.: ГЭОТАР Медиа, 2013. 824 с.
2. Егоров Е.А., Алексеев В.Н., Харьковский А.О. Бетаксоллол в лечении глаукомы // РМЖ «Клиническая Офтальмология». 2007. № 2. С. 58–60.
3. Егоров Е.А., Егоров А.Е., Брежнев А.Ю. Нейропротекция при глаукоме: современные возможности и перспективы // РМЖ «Клиническая Офтальмология». 2014. №2. С. 108–112.
4. Ермакова В.Н. Эффективность, переносимость и механизм гипотензивного действия ксалатана (латанопроста) при первичной глаукоме // Глаукома. 2010. № 1. С. 15–19.
5. Земцова Н.А., Дмитриева Е.А. Аналоги простагландинов в современном лечении первичной открытоугольной глаукомы // Офтальмология в Беларуси. 2009. № 3. С. 26–30.
6. Курышева Н.И. Бетаксоллол в лечении первичной глаукомы // Глаукома. 2006. № 2. С. 73–78.
7. Курышева Н.И., Трубилин В.Н., Ходак Н.А. Существует ли нейропротекторное действие у латанопроста? // Глаукома. 2009. № 6. С. 33–40.
8. Фламмер М., Моцаффари М. Современная патогенетическая концепция глаукомной оптической нейропатии // Глаукома. 2010. № 4. С. 3–15.
9. Ходжаев Н.С., Черных В.В., Трунов А.Н. Особенности иммуно-биохимических изменений у больных с ПОУГ на фоне монотерапии аналогом простагландина F2a Глаупростом // РМЖ «Клиническая Офтальмология». 2013. № 2. С. 55–58.
10. Nakanishi Y. Latanoprost rescues retinal neuro-glial cells from apoptosis by inhibiting caspase-3 // Experimental Eye Research. 2009. № 5. P. 14–17.

References

1. Glaukoma. Natsional'noe rukovodstvo [Glaucoma. National leadership]. Pod red. Egorova EA. Moscow: GEOTAR Media; 2013. Russian.
2. Egorov EA, Alekseev VN, Khar'kovskiy AO. Betaxsolol v lechenii glaukomy [Betaxolol in the treatment of glaucoma]. RMZh «Klinicheskaya Oftal'mologiya». 2007;2:58-60. Russian.
3. Egorov EA, Egorov AE, Brezhnev AY. Neyroprotektsiya pri glaukome: sovremennyye vozmozhnosti i perspektivy [Neuroprotection in glaucoma: modern possibilities and prospects]. RMZh «Klinicheskaya Oftal'mologiya». 2014;2:108-12. Russian.
4. Ermakova VN. Effektivnost', perenosimost' i mekhanizm gipotenzivnogo deystviya ksalatana (latanoprost) pri pervichnoy glaukome [Efficacy, tolerability and mechanism of the antihypertensive action of Xalatan (latanoprost) in primary glaucoma]. Glaukoma. 2010;1:15-9. Russian.

5. Zemtsova NA, Dmitrieva EA. Analogi prostaglandinov v sovremennom lechenii pervichnoy otkrytougol'noy glaukomy [Prostaglandin analogues in the modern treatment of primary open angle glaucoma]. Ophthalmologiya v Belarusi. 2009;3:26-30. Russian.
6. Kurysheva NI. Betaksolol v lechenii pervichnoy glaukomy [Betaxolol in the treatment of primary glaucoma]. Glaukoma. 2006;2:73-8. Russian.
7. Kurysheva NI, Trubilin VN, Khodak NA. Sushchestvuet li neyroprotektornoe deystvie u latanoprost-a? [Is there a neuroprotective effect of latanoprost in?] Glaukoma. 2009;6:33-40. Russian.
8. Flammer M, Motsaffari M. Sovremennaya patogeneticheskaya kontseptsiya glaukomnoy opticheskoy neyropatii [Modern pathogenetic concept of glaucomatous optic neuropathy]. Glaukoma. 2010;4:3-15. Russian.
9. Khodzhaev NS, Chernykh VV, Trunov AN. Osobennosti immuno-biokhimicheskikh izmeneniy u bol'nykh s POUG na fone monoterapii analogom prostaglandina F2a Glauprostom [Features of immunobiochemical changes in patients with POAG monotherapy background analogue of prostaglandin F2a Glauprostom]. RMZh «Klinicheskaya Oftalmologiya». 2013;2:55-8. Russian.
10. Nakanishi Y. Latanoprost rescues retinal neuro-glial cells from apoptosis by inhibiting caspase-3. Experimental Eye Research. 2009;5:14-7.

Библиографическая ссылка:

Агарина А.В. Обоснование создания офтальмологической лекарственной комбинированной формы антиглаукомного действия (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-2.pdf> (дата обращения: 15.02.2017).

**ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ МЕДИЦИНСКОЙ НАУКИ
В ТУЛЬСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
(обзор литературы)**

А.Г. ХРУПАЧЕВ, О.Н. БОРИСОВА, С.С. КИРЕЕВ

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», пр-т Ленина, 92, Тула, 300012, Россия

**SOLUTIONS OF MEDICAL SCIENCES THE TULA STATE UNIVERSITY
(literature report)**

A.G. KHRUPACHEV, O.N. BORISOVA, S.S. KIREEV

Tula State University, Lenin av., 92, Tula, 300012, Russia

Основные тезисы «Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры» (Париж, 9 октября 1998 года) гласят: продвижение знаний путем проведения научных исследований является важной функцией всех систем высшего образования. Следует обеспечивать соответствующую сбалансированность между фундаментальными и целевыми исследованиями; всем членам академического сообщества, принимающим участие в научных исследованиях, вузы должны обеспечивать соответствующую подготовку, ресурсы и поддержку; особое значение имеет укрепление научно-исследовательского потенциала высших учебных заведений, занимающихся научными исследованиями, поскольку повышение качества и образования, и научных исследований происходит в тех случаях, когда обеспечен их высокий уровень в стенах одного и того же учебного заведения; этим заведениям следует предоставлять необходимую материальную и финансовую поддержку со стороны как государственных, так и частных источников.

В открытом письме Д.А. Медведеву и В.В. Путину группы университетских профессоров российского происхождения (14.10.2009 г.) констатировано: катастрофическое состояние фундаментальной науки в РФ; массовый отток ученых за рубеж; отставание российской науки от мирового уровня; отсутствие стратегического планирования; неадекватность финансирования активно работающих ученых; снижение стандартов в преподавании естественно-научных дисциплин; ухудшение качества подготовки студентов и аспирантов; увеличение финансирования науки до адекватного задачам уровня, обеспечение условий труда и быта ученых; развитие важнейших направлений научно-технического прогресса, служащих катализаторами развития и фундаментальным результатам (как космический и атомный проекты); привлечение в РФ научных проектов мирового масштаба, разработка современных технологий; обеспечение прозрачности финансовых потоков; интеграция российской науки в мировую, ее лидерство; введение международных стандартов оценки качества труда, системы независимых научных грантов; создание Российского Института высших исследований с привлечением государственного и частного финансирования (конкурс российских и зарубежных ученых); создание централизованной государственной программы работы со школьниками, популяризация научных знаний.

В проекте «Концепция развития исследовательской и инновационной деятельности в российских вузах» (<http://science.ncstu.ru/discussion/project.htm>) определен курс на технологическую модернизацию российской экономики, подготовку кадров с новыми компетенциями, формирование мощного источника инновационных идей и технологий в системе высшего образования.

Обоснована необходимость развития сети инновационных, прикладных исследовательских организаций, преимущественно междисциплинарного профиля, обеспечивающих формирование компетенций и трансфер знаний между промышленными корпорациями, научно-производственными объединениями и академической наукой [20].

Показана необходимость активизации инновационного предпринимательства, расширение практики создания соответствующих компаний, реализацию механизмов «инновационного лифта», нового качества подготовки специалистов, востребованных предприятиями-лидерами модернизации. Ориентация на работу с технологиями завтрашнего дня требует вовлечения преподавателей в передовые исследования, обеспечения личного участия студентов в таких работах.

Оправдано наращивание прикладных исследовательских компетенций ведущих вузов, которые должны быстро нарастить компетенции и исследовательские мощности, инициировать прикладные идеи и разработки, иметь площадки для развития инновационного предпринимательства.

Необходимо стабильное взаимодействие вузов с фундаментальной наукой, повышение качества фундаментальных и поисковых работ, развитие сотрудничества по всем направлениям с Российской академией наук и общественными академиями.

В последние годы связи с реальной экономикой в основном разрушались, не замещаясь новыми механизмами, адекватными системе рыночной экономики, основанной на знаниях. В российских вузах растет число аспирантов и количество защищенных диссертаций, но уровень большинства научных работ остается низким, а число преподавателей-исследователей и качественных публикаций сокращается.

Растет роль университетов в генерации, использовании и распространении знаний. Широко распространена модель глобального исследовательского университета (*global research university*). Принципиальными особенностями которой являются: освоение студентами базовых компетенций исследовательской и инновационной деятельности через их включение в соответствующие практики; активное использование студентов прежде всего магистратуры в качестве важнейшей «рабочей силы» для исследований и разработок; реальное включение большинства преподавателей в исследовательскую и инновационную деятельность, которая рассматривается как приоритетная по отношению к преподавательской работе; превращение университетов в центры коммуникации бизнеса, общества, государства по вопросам научного и технологического прогнозирования, обмена передовыми знаниями, решения глобальных проблем; отказ от линейной модели «от фундаментального исследования до прикладной разработки» в пользу тесного сотрудничества с реальным сектором экономики как в поисках заказов на прикладные разработки, так и в поисках фундаментальной тематики; полидисциплинарность исследований и разработок; формирование инновационных производств и организация инновационных предприятий; интернационализация научной деятельности, выражающаяся в подключении к передовой глобальной научной повестке дня («бывает только передовая наука»), публикации в международных журналах, организации интернациональных исследовательских команд [4, 21, 31].

Современные исследования и инновационная деятельность в вузах – это не только возможность привлечения дополнительных внебюджетных средств, но и важнейшая самостоятельная задача высшей школы, а также необходимая составляющая качественного образовательного процесса.

Реализация модели глобального исследовательского университета происходит не только в странах, где университеты традиционно служили основой национальной исследовательской и инновационной системы (США, Великобритания, Канада), но и там, где исследовательская работа была сосредоточена в академических и отраслевых институтах (Германия, Франция, Финляндия). С 2009 года на этот путь вступила российская высшая школа [19].

Так медико-биологические исследования в Тульском государственном университете заключались в развитии теории управления жизнедеятельностью биологических и медицинских объектов с позиции синергетики и информационно-термодинамических основ функционирования живых систем, биофизикохимической теории взаимодействия внешних электромагнитных полей различной интенсивности с биообъектами [20, 26].

При этом решались задачи адаптации высоких технологий различных отраслей промышленности к задачам медико-биологических исследований и управления в живых системах. Осуществлялась разработка новых биомедицинских технологий, в том числе антитеррористической направленности, соответствующих имеющимся и разрабатываемым научным представлениям, обеспечивающим безопасность жизнедеятельности. Создается единое научно-образовательное и практическое пространство, гарантирующее прогресс медицины и биологии, развертывание научно-производственных комплексов для технического сопровождения биомедицинских технологий. Меняется парадигма медицины с переносом целей диагностики и лечебного воздействия от больного к диагностике и коррекции деятельности функциональных систем здорового организма [5]. Внедряется системный синтез, принципы синергетики при анализе медико-биологической информации живых систем [2, 6, 23].

Развивается интегративная медицина, нанотехнологические подходы к медико-биологическим исследованиям, клеточные технологии [8, 15, 17, 22, 24, 25, 29, 30, 39].

Методическое и научное сопровождение проектов в области медицины и биологии позволило опередить основные точки прорыва результатов исследований на мировой уровень, как диверсификацию зарегистрированных научных открытий [41-45].

Разработан перечень новых технологий и намечены пути их реализации: технология лазерофореза (имеется устройство для лазерофореза, ионизационная камера для подготовки лекарственного вещества к транскутанному введению, проведены многочисленные клинические исследования, подтвердившие эффективность технологии, при изготовлении достаточного количества аппаратуры для лицензирования и аттестации устройства, утверждения лазерофореза в качестве новой медицинской технологии – внедрение в широкую клиническую практику, результаты доложены на различного уровня конференциях) [1, 12, 16, 27].

Предложена технология управления дифференциацией стволовых клеток с помощью электромагнитного излучения (изготовлено устройство для КВЧ-переноса информации с эталонных клеток на плю-

рипотентные стволовые клетки, проведены экспериментальные исследования на лабораторных животных, подтвердивших эффект переноса, имеется патент на устройство для забора менструальной крови для выделения эндометриальных стволовых клеток, выигран грант Миннауки на исследования, имеются публикации в рецензируемых журналах, результаты доложены на различного уровня конференциях [13].

Разработана технология управления канцерогенезом в потомствах млекопитающих, облученных неионизирующим излучением (низкоинтенсивные электромагнитные поля, магнитные поля разных характеристик) – проведены серии экспериментов на лабораторных животных, подтверждено явление управляемого канцерогенеза, имеются публикации, результаты доложены на различного уровня конференциях [10, 14].

Изучены возможности управления основными жизненными функциями организмов млекопитающих воздействием многовекторных магнитных полей (трехмерных вращающихся, импульсных бегущих и пр.) – имеются результаты серий экспериментов на лабораторных животных, соответствующая техническая аппаратура, результаты доложены на различного уровня конференциях [11, 28].

Определена технология пространственного патофизиологического и трансгенного переноса биоинформации между биообъектами в проходящем электромагнитном излучении (получен патент, проведены серии экспериментов на лабораторных животных, техническая аппаратура, результаты доложены на различного уровня конференциях) [3, 19].

Для математической обработки медицинской информации разработана алгебраическая модель конструктивной логики, на основе которой построена экспертная система, проводится анализ инвалидности, смертности. Разработана программа анализа результирующих импликант [9, 32-38, 40].

Развивается теория управления жизнедеятельностью биологических и медицинских систем с позиции синергетики, теория хаоса и самоорганизации по отношению к самоорганизующимся системам, системам третьего типа. Изучаются информационно-термодинамические аспекты жизнедеятельности, биофизическая и физиологическая теория взаимодействия низкоинтенсивных магнитных полей с биообъектами, фрактальные структуры в живых системах, теория возникновения и поддержания киральной асимметрии органического мира, электродинамика и информатика живых систем, информационная виртуальная реальность и процессы жизнедеятельности, теория информационной значимости кластерной структуры воды.

Для защиты от нелетального оружия проводится исследование функций организмов млекопитающих, подвергнутых воздействию многовекторных магнитных полей (трехмерных вращающихся, импульсных бегущих и пр.). Изучается канцерогенез в потомствах млекопитающих, облученных низкоинтенсивными электромагнитными полями, исследуется пространственный трансгенный перенос биоинформации между биообъектами в проходящем электромагнитном излучении. Разрабатывается дистанционное управление сном и бодрствованием воздействием электромагнитного излучения, модулированного дельта-волнами естественного сна, возможности переноса информации с экспериментального животного на контрольное [47, 48].

Решаются экологические проблемы загрязнения атмосферы продуктами трансформации химических элементов, осуществляется техническое сопровождение медико-биологических технологий: механотренажерного направления в современных медицинских технологиях, программно-аппаратных комплексов съема интегральных физиологических показателей, систем очистки и кондиционирования питьевой воды, эндоэкологических технологий [46].

В рамках университета осуществляется интеграция и диверсификация результатов научных исследований: разработана современная методология единого подхода к анализу формообразования сложнопрофильных изделий пневмоформовкой в режимах сверхпластичности, что найдет применение в производстве корпусов медицинских приборов и устройств.

Созданные технологии и оборудование для скоростного электролитического макро- и микроформования объектов с заданными или программируемыми физико-химико-механическими и геометрическими характеристиками может найти применение: в производстве медицинского инструментария для хирургии.

На основе исследований по электрохимическому утонению металлических фольг изготовлены детали из металлической фольги для формирования панелей солнечных батарей космических аппаратов, успешно испытанные в космосе на академическом спутнике «Татьяна». Возможно применение для источников питания медаппаратуры в спорте, в условиях боевой обстановки, на малообжитых территориях. Результаты математического моделирования и управление параллельными процессами в мехатронных и робототехнических комплексах найдут применение в производстве биомедицинских тренажеров и системах робототехники.

Автоматизированные микропроцессорные информационно-измерительные и информационно-управляющие системы и комплексы найдут применение в конструировании диагностической аппаратуры для анестезиологии и реаниматологии, в спортивном контроле.

Разработанные математические методы теории распознавания образов, анализа массивов упорядоченных данных на основе вероятностных марковских моделей, специальных методов глобальной оптимизации для обработки сигналов и изображений могут использоваться в разработке диагностических медицинских систем для обработки сигналов и изображений, в т.ч. для военной медицины, теории взаимодействия высокочастотных электромагнитных полей с живым веществом, теории внешнего управления деятельностью функциональных систем организма, биофизические основы немедикаментозных и сочетанных управляющих воздействий на биологические системы и организм человека, биофизикохимическая теория взаимодействия электромагнитных полей нетепловой интенсивности с биообъектами, теория взаимодействия киральных электромагнитных полей с биообъектами, дистанционное управление сном и бодрствованием воздействием электромагнитного излучения, модулированного дельта-волнами естественного сна, исследование регуляции основных ферментов (пепсина и др.) при воздействии на организм право- и левовращающихся магнитных полей, исследование генезиса репродукции млекопитающих в поколениях $F2...F10$ при воздействии на родительскую пару ($F1$) низкоинтенсивных высокочастотных электромагнитных полей и магнитных полей – реальные применения при разработке нелетального оружия и способов защиты от него.

Литература

1. Андреева Ю.В., Хадарцев А.А. Изменения гемодинамики у больных сахарным диабетом II типа при лазерофорезе янтарной кислотой // *Терапевт.* 2012. № 6. С. 18–21.
2. Еськов В.В., Гараева Г.Р., Еськов В.М., Хадарцев А.А. Теория и практика восстановительной медицины (Теория хаоса-самоорганизации в оценке эффективности методов восстановительной медицины): монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. 160 с.
3. Еськов В.М., Морозов В.Н., Несмеянов А.А., Хадарцев А.А., Тыминский В.Г., Яшин А.А., Гонтарев С.Н., Дедов В.И., Субботина Т.И., Каменев Л.И., Чернецова Л.В., Куротченко Л.В., Хасая Д.А., Куротченко С.П., Савин Е.И. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Том IV / Под ред. Хадарцева А.А., Тыминского В.Г., Гонтарева С.Н. Тула: Изд-во ТулГУ–Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2012. 160 с.
4. Еськов В.М., Попов Ю.М., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Наука в РФ – кластер невозможности перехода в постиндустриальное общество // *Синергетика природных, технических и социально-экономических систем.* 2010. №8 С. 53–59.
5. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Третья парадигма. Том 3, Часть 1. Восстановительная медицина в зеркале теории хаоса-самоорганизации. Тула: ТулГУ, 2016.
6. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Башкатова Ю.В., Еськов В.В., Соколова А.А. Системный анализ, управление и обработка информации. Часть XII. / Под ред. В.М. Еськова и А.А. Хадарцева. Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. 234 с.
7. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Околосуточные ритмы показателей кардио-респираторной системы и биологического возраста человека // *Терапевт.* 2012. № 8. С. 36–44.
8. Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // *Вестник новых медицинских технологий.* 2010. № 2. С. 10–16.
9. Китанина К.Ю., Хромушин В.А. Анализ инвалидности населения Тульской области // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2012. №1. Публикация 1-1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3717.pdf>.
10. Куротченко Л.В., Субботина Т.И., Терешкина О.В., Хадарцев А.А., Яшин А.А., Яшин С.А. Сочетанное воздействие КВЧ-облучения и нефротоксичных препаратов на млекопитающих/ Серия монографий «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 12/ Под ред. Субботиной Т.И., Яшина А.А. Москва–Тула–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 144 с.
11. Ленников Р.В., Москвин С.В., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А., Яшин С.А. Высоочастотная аппаратура для терапии и биофизического эксперимента: проектирование современной элементно-узловой базы: Монография/ Серия монографий «Экспериментальная электромагнитобиология», вып. 11/ Под ред. Яшина А.А. Москва–Тверь–Тула: ООО «Издательство «Триада», 2008. 192 с.
12. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Возможные способы и пути повышения эффективности лазерофореза (обзор литературы) // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание.* 2016. №4. Публикация 8-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf> (дата обращения: 13.12.2016). DOI: 10.12737/23519.
13. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.-Тверь: Изд-во «Триада», 2016. 168 с.
14. Мухин С.И., Новиков А.С., Субботина Т.И., Терешкина О.В., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Генезис репродукции млекопитающих при КВЧ-облучении: Монография. Серия монографий «Экспери-

ментальная электромагнитобиология», Вып. 1/ Под ред. Суботиной Т.И. и Яшина А.А. Тула: Изд-во Тульского государственного университета, 2006. 134 с.

15. Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Хренов П.А., Честнова Т.В., Бузулуков Ю.П., Анциферова А.Н. Экспериментальное исследование антибактериальной активности наночастиц серебра на модели перитонита и менингоэнцефалита *in vivo* // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. №1. Публикация 2-21. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4793.pdf> (дата обращения 30.04.2014). DOI:10.12737/3865.

16. Сазонов А.С., Хадарцев А.А., Беляева Е.А. Устройства для экспериментальных исследований лазерофореза и электроионофореза // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №2. С. 178–181. DOI: 10.12737/20439.

17. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаяева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.

18. Титков С.И., Протопопов А.А., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Способ переноса энергоинформационных характеристик эталонного биообъекта на интактный биообъект // Патент №2183483. Бюл. 17 от 20.06.02. 2002.

19. Хадарцев А.А. Региональная интеграция медицинского образования, науки и практического здравоохранения - реальная база их реформирования // Вестник новых медицинских технологий. 1998. №2. С. 113–115.

20. Хадарцев А.А. Университетские проблемы интеграции науки и образования // Успехи современного естествознания: Материалы научной конференции «Наука и образование в современной России» (Москва, 15–18 ноября 2010). М.: «Академия Естествознания». 2011. № 2. С. 44–47.

21. Хадарцев А.А., Борисова О.Н., Киреев С.С., Еськов В.М. Реабилитационно-восстановительные медицинские технологии в медико-биологических исследованиях ученых тульской области (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. №1. Публикация 3-11. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4972.pdf> (дата обращения 24.10.2014). DOI:10.12737/6038.

22. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза: Монография / Под ред. Еськова В.М., Хадарцева А.А. Самара: ООО «Офорт», 2005. 153 с.

23. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Синергетические методы оценки эффективности лечения: монография. Германия: LAP. LAMBERT Academic Publishing, 2015. 193 с.

24. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. Тыминского В.Г. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.

25. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Хадарцев В.А., Иванов Д.В. Клеточные технологии с позиций синергетики // Вестник новых медицинских технологий. 2009. № 4. С. 7–9.

26. Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Субботина Т.И., Савин Е.И., Иванов В.Б., Хренов П.А. Влияние стволовых клеток на морфологическую картину печени при сочетанном воздействии ЭМИ КВЧ и цитостатиков // Международный журнал экспериментального образования: Материалы V общероссийской научной конференции «Актуальные вопросы науки и образования» (Москва, 11–13 мая 2010 г.). М., 2010. № 7. С. 69–70.

27. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Москвин С.В. Фитолазерофорез. М.-Тверь, 2016. 96 с.

28. Хадарцев А.А., Субботина Т.И., Иванов Д.В., Гонтарев С.Н., Яшин А.А., Луценко В.Д., Татьяненко Т.Н., Семикопенко А.В., Савин Е.И., Митюшкина О.А. Медико-биологические аспекты клеточных технологий: Монография / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2013. 288 с.

29. Хадарцев А.А., Туктамышев И.И., Туктамышев И.Ш. Шунгиты в медицинских технологиях // Вестник новых медицинских технологий. 2002. № 2. С. 83.

30. Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Наумова Э.М., Фудин Н.А., Чуб С.Г., Якушина Г.Н., Олейникова М.М., Валентинов Б.Г., Митрофанов И.В. Теория и практика восстановительной медицины: Монография. Т. I. / Под ред. Тутельяна В.А. Тула: Тульский полиграфист, Москва: Российская академия медицинских наук, 2004. 248 с.

31. Хадарцев А.А., Хрупачев А.Г., Седова О.А., Митюшкина О.А. Методика интегральной оценки знаний абитуриентов // Международный журнал экспериментального образования: материалы

Международная научная конференция «Инновационные технологии в высшем и профессиональном образовании» (Испания, 2–9 августа 2011). М., 2011. № 10. С. 87.

32. Хромушин В.А. Сравнительный анализ алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-19. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf> (дата обращения 12.08.2013).

33. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Опыт выполнения аналитических расчетов с использованием алгебраической модели конструктивной логики в медицине и биологии // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, №4. С. 7–12.

34. Хромушин В.А., Паньшина М.В., Дайльнев В.И., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Построение экспертной системы на основе алгебраической модели // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. №1. Публикация 1-1. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4171/pdf> (дата обращения 03.01.2013).

35. Хромушин В.А., Хадарцев А.А., Дайльнев В.И., Ластовецкий А.Г. Принципы реализации мониторинга смертности на региональном уровне // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-6. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI:10.127371/5610.

36. Хромушин В.А., Хромушин О.В. Программа для выделения главных результирующих составляющих в алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2014. №1. Публикация 7-8. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4899.pdf> (дата обращения 26.08.2014). DOI:10.12737/5612.

37. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Дайльнев В.И. Кодирование множественных причин смерти. Тула, 2012.

38. Хромушин В.А., Хромушин О.В., Минаков Е.И. Алгоритм и программа анализа результирующих импликант алгебраической модели конструктивной логики. В сб.: Общественное здоровье и здравоохранения: профилактическая и клиническая медицина, 2010. С. 138–148.

39. Хромушин В.А., Честнова Т.В., Платонов В.В., Хадарцев А.А., Киреев С.С. Шунгиты, как природная нанотехнология (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий (электронный журнал). 2014. №1. Публикация 3-14. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5039.pdf> (дата обращения 22.12.2014). DOI:10.12737/7946.

40. Хромушин В.А., Щеглов В.Н., Бучель В.Ф. Логические модели структур заболевания 1986-1999 годы участников аварии на ЧАЭС и/или мужчин, проживающих в пораженной зоне и имеющих злокачественные новообразования органов дыхания // Радиация и риск. 2002. №13. С. 56–59.

41. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Папшев В.А. Явление изменения параметров стационарных режимов функционирования биологических динамических систем. Диплом №285 от 02.06.2005 г.

42. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Гусак Ю.К., Карасева Ю.В., Дармограй В.Н., Зилов В.Г. Явление стимуляции синтоксических и кататоксических механизмов адаптации, находящихся в структурах гипоталамуса человека и животных. Диплом на открытие № 301 от 07.02.2006 г.

43. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Дармограй В.Н., Гусак Ю.К., Хапкина А.В., Купеев В.Г., Калачева Ю.В. Закономерность развития коагулопатии при депрессии антиплазминовых механизмов крови человека. Диплом на открытие № 348 от 01.02.2008 г.

44. Хадарцев А.А., Белевитин А.Б., Кидалов В.Н., Лобзин Ю.В., Макеев Б.Л., Несмеянов А.А., Никитин А.Э., Панов П.Б., Цыган В.Н., Четкин А.В. Закономерность структурных изменений в биологических жидкостях организма человека и животных под воздействием факторов окружающей среды. Диплом на открытие № 380 от 04.09.2009 г.

45. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Морозова В.И., Дармограй В.Н., Гусак Ю.К., Хадарцева К.А., Зуев В.М. Явление повышения фертильности организма женщин под воздействием экзогенных синтоксинов. Диплом на открытие № 379 от 30.12.2009 г.

46. Хадарцев А.А., Хрупачев А.Г., Ганюков С.П. Трансформация техногенных загрязнителей в атмосферном воздухе // Фундаментальные исследования. 2010. № 12. С. 158–154.

47. Хадарцев А.А., Субботина Т.И., Яшин М.А., Яшин А.А. Воздействие электромагнитного излучения, модулированного частотами D-ритма головного мозга // Нижегородский медицинский журнал. 2004. № 3. С. 180–182.

48. Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 2. С. 10–16.

References

1. Andreeva YV, Khadartsev AA. Izmeneniya gemodinamiki u bol'nykh sakharnym diabetom II tipa pri lazeroforeze yantarnoy kislotoy [Hemodynamic changes in patients with diabetes and type for laser phoresis succinic acid]. *Terapevt.* 2012;6:18-21. Russian.
2. Es'kov VV, Garaeva GR, Es'kov VM, Khadartsev AA. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny [Theory and practice of regenerative medicine] (Teoriya khaosa-samoorganizatsii v otsenke effektivnosti metodov vosstanovitel'noy meditsiny): monografiya. Tula: Izd-vo TulGU; 2015. Russian.
3. Es'kov VM, Morozov VN, Nesmeyanov AA, Khadartsev AA, Tyminskiy VG, Yashin AA, Gontarev SN, Dedov VI, Subbotina TI, Kamenev LI, Chernetsova LV, Kurotchenko LV, Khasaya DA, Kurotchenko SP, Savin EI. Diversifikatsiya rezul'tatov nauchnykh otkrytiy v meditsine i biologii [Diversification of the results of scientific discoveries in medicine and biology]. Tom IV. Pod red. Khadartseva AA, Tyminskogo VG, Gontareva SN. Tula: Izd-vo TulGU–Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2012. Russian.
4. Es'kov VM, Popov YM, Filatova OE, Khadartsev AA. Nauka v RF – klaster nevozmozhnosti perekhoda v postindustrial'noe obshchestvo [Science in the Russian Federation - a cluster of impossibility of transition to a postindustrial society]. *Sinergetika prirodnykh, tekhnicheskikh i sotsial'no-ekonomicheskikh sistem.* 2010;8:53-9. Russian.
5. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Tret'ya paradigma. Tom 3, Chast' 1. Vosstanovitel'naya meditsina v zerkale teorii khaosa-samoorganizatsii [Regenerative medicine in the mirror self-chaos theory]. Tula: TulGU; 2016. Russian.
6. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatov MA, Bashkatova YV, Es'kov VV, Sokolova AA. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii [System analysis, management and information processing]. Chast' XII. Pod red. Es'kova VM. i Khadartseva AA. Tula: Izd-vo TulGU; 2015. Russian.
7. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA. Okolosutochnye ritmy pokazateley kardio-respiratornoy sistemy i biologicheskogo vozrasta cheloveka []. *Terapevt.* 2012;8:36-44. Russian.
8. Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Effekt donor-aktseptornogo perenosa prokhodyashchim elektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh kharakteristik bioob'ekta i sozdanie novykh meditsinskikh tekhnologiy [Effect of donor-acceptor transfer sano- passing electromagnetic radiation and pathogenic characteristics of biological object and the creation of new medical technologies]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2010;2:10-6. Russian.
9. Kitanina KY, Khromushin VA. Analiz invalidnosti naseleniya Tul'skoy oblasti [Analysis of the disability population of the Tula region]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie.* 2012;1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2012-1/3717.pdf>.
10. Kurotchenko LV, Subbotina TI, Tereshkina OV, Khadartsev AA, Yashin AA, Yashin SA. Sochetannoe vozdeystvie KVCh-oblucheniya i nefrotoksichnykh preparatov na mlekopitayushchikh [The combined influence of KBX-irradiation and nephrotoxic drugs on mammals]. *Seriya monografiy «Eksperimental'naya elektromagnitobiologiya», vyp. 12.* Pod red. Subbotinoy TI, Yashina AA. Moscow–Tula–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.
11. Lennikov RV, Moskvina SV, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA, Yashin SA. Vysokochastotnaya apparatura dlya terapii i biofizicheskogo eksperimenta: proektirovanie sovremennoy elementno-uzlovoy bazy [High-frequency-equipment for therapy and biophysical experiments: the design of a modern element-node database]: Monografiya. *Seriya monografiy «Eksperimental'naya elektromagnitobiologiya», vyp. 11.* Pod red. Yashina AA. Moscow–Tver'–Tula: OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2008. Russian.
12. Moskvina SV, Khadartsev AA. Vozmozhnye sposoby i puti povysheniya effektivnosti laze-roforeza (obzor literatury) [Possible ways and means of increasing the efficiency of lasers, roforeza (review)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie.* 2016 [cited 2016 Dec 13];4 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/8-10.pdf>. DOI: 10.12737/23519.
13. Moskvina SV, Khadartsev AA. KVCh-lazernaya terapiya [EHF-therapy laser]. Moscow-Tver': Izd-vo «Triada»; 2016. Russian.
14. Mukhin SI, Novikov AS, Subbotina TI, Tereshkina OV, Khadartsev AA, Yashin AA. Genезis reproduktcii mlekopitayushchikh pri KVCh-oblucheni [The genesis of the reproduction of mammals at KWH-irradiation]: Monografiya. *Seriya monografiy «Eksperimental'naya elektromagnitobiologiya», Vyp. 1.* Pod red. Subbotinoy TI. i Yashina AA. Tula: Izd-vo Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta; 2006. Russian.
15. Savin EI, Subbotina TI, Khadartsev AA, Khrenov PA, Chestnova TV, Buzulukov YP, Antsiferova AN. Eksperimental'noe issledovanie antibakterial'noy aktivnosti nanochastits serebra na modeli peritonita i meningoentsefalita in vivo [Experimental study of the antibacterial activity of silver nanoparticles on the model of peritonitis and meningoencephalitis John vyvo]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (elektronnyy zhurnal).* 2014 [cited 2014 Apr 30];1 [about 6p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4793.pdf>.

16. Sazonov AS, Khadartsev AA, Belyaeva EA. Ustroystva dlya eksperimental'nykh issledovaniy lazereforeza i elektroionoforeza [Devices for experimental studies and laser phoresis elektroionoforeza]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;2:178-81. DOI: 10.12737/20439. Russian.
17. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM, Morozov VN, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupeev VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' IV. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente): Monografiya. Pod red. Khadartseva AA. i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.
18. Titkov SI, Protopopov AA, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Sposob perenosa energoinformatsionnykh kharakteristik etalonnogo bioob"ekta na intaktnyy bioob"ekt [The method of energy-transfer characteristics of the reference bioob "project on intact bioob" project]. Russian Federation. Patent №2183483. Byul. 17 ot 20.06.02. 2002. Russian.
19. Khadartsev AA. Regional'naya integratsiya meditsinskogo obrazovaniya, nauki i prakticheskogo zdavookhraneniya - real'naya baza ikh reformirovaniya [Regional integration of medical education, science and practical public health - a real basis for their reform]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1998;2:113-5. Russian.
20. Khadartsev AA. Universitetskie problemy integratsii nauki i obrazovaniya. Uspekhi sovremennoy estestvoznaniya [University issues of integration of science and education. The success of modern science]: Materialy nauchnoy konferentsii «Nauka i obrazovanie v sovremennoy Rossii» (Moscow, 15–18 noyabrya 2010). Moscow: «Akademiya Estestvoznaniya»; 2011. Russian.
21. Khadartsev AA, Borisova ON, Kireev SS, Es'kov VM. Reabilitatsionno-vosstanovitel'nye meditsinskie tekhnologii v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh uchenykh tul'skoy oblasti (obzor literatury) [Rehabilitation and recovery medical technologies in biomedical research Tula region (review) scientists]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (elektronnyy zhurnal). 2014 [cited 2014 Oct 24];1 [about 5p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4972.pdf>.
22. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Ch. VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza: Monografiya. Pod red. Es'kova VM, Khadartseva AA. Samara: OOO «Ofort»; 2005. Russian.
23. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sinergeticheskie metody otsenki effektivnosti lecheniya: monografiya [Synergetic methods for evaluating the effectiveness of treatment: a monograph]. Germaniya: LAP. LAMBERT Academic Publishing; 2015. Russian.
24. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika: Monografiya [Biomedical Theory and Practice: Monograph]. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.
25. Khadartsev AA, Es'kov VM, Khadartsev VA, Ivanov DV. Kletochnye tekhnologii s pozitsiy sinergetiki [Cellular technology from the standpoint of synergy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;4:7-9. Russian.
26. Khadartsev AA, Ivanov DV, Subbotina TI, Savin EI, Ivanov VB, Khrenov PA. Vliyaniye stvolovykh kletok na morfologicheskuyu kartinu pecheni pri sochetannom vozdeystvii EMI KVCh i tsitostatikov [The impact of stem cells on the morphological picture of the liver with the combined effect of EHF electromagnetic radiation and cytostatics]. Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya: Materialy V obshcherossiyskoy nauchnoy konferentsii «Aktual'nye voprosy nauki i obrazovaniya» (Moscow, 11–13 maya 2010 g.). Moscow; 2010. Russian.
27. Khadartsev AA, Kupeev VG, Moskvina SV. Fitolazeroforez [Fitolazeroforez]. Moscow-Tver'; 2016. Russian.
28. Khadartsev AA, Subbotina TI, Ivanov DV, Gontarev SN, Yashin AA, Lutsenko VD, Tat'yanenko TN, Semikopenko AV, Savin EI, Mityushkina OA. Mediko-biologicheskie aspekty kletochnykh tekhnologiy [Medical and biological aspects of cellular technologies]: Monografiya. Pod red. Khadartseva AA. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2013. Russian.
29. Khadartsev AA, Tuktamyshev II, Tuktamyshev IS. Shungity v meditsinskikh tekhnologiyakh [Shungites in medical technology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2002;2:83. Russian.
30. Khadartsev AA, Tutel'yan VA, Zilov VG, Es'kov VM, Kidalov VN, Kartashova NM, Naumova EM, Fudin NA, Chub SG, Yakushina GN, Oleynikova MM, Valentinov BG, Mitrofanov IV. Teoriya i praktika vostanovitel'noy meditsiny: Monografiya. T. I. Pod red. Tutel'yana V.A. Tula: Tul'skiy poligrafist, Moscow: Rossiyskaya akademiya meditsinskikh nauk; 2004. Russian.
31. Khadartsev AA, Khrupachev AG, Sedova OA, Mityushkina OA. Metodika integral'noy otsenki znaniy abiturientov. Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya: materialy Mezhdunarodnaya

nauchnaya konferentsiya «Innovatsionnye tekhnologii v vysshem i professional'nom obrazovanii» (Ispaniya, 2–9 avgusta 2011). Moscow; 2011. Russian.

32. Khromushin VA. Sravnitel'nyy analiz algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Aug 12];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4500.pdf>.

33. Khromushin VA, Lastovetskiy AG, Dail'nev VI, Kitantina KY, Khromushin O. Opyt vypolneniya analiticheskikh raschetov s ispol'zovaniem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki v meditsine i biologii [Experience performing analytical calculations using algebraic model of constructive logic in medicine and biology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):7-12. Russian.

34. Khromushin VA, Pan'shina MV, Dail'nev VI, Kitantina KY, Khromushin OV. Postroenie ekspertnoy sistemy na osnove algebraicheskoy modeli [Constructing expert system based on algebraic models]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Jan 03];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4171/pdf>.

35. Khromushin VA, Khadartsev AA, Dail'nev VI, Lastovetskiy AG. Printsipy realizatsii monitoringa smertnosti na regional'nom urovne [Principles of implementation mortality monitoring at the regional level]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4897.pdf>.

36. Khromushin VA, Khromushin OV. Programma dlya vydeleniya glavnykh rezul'tiruyushchikh sostavlyayushchikh v algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The program is to highlight the main components in the resulting algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2014 [cited 2014 Aug 26];1 [about 7p.]. Russian. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4899.pdf>.

37. Khromushin VA, Kitatina KY, Dail'nev VI. Kodirovanie mnozhestvennykh prichin smerti [Coding of multiple causes of death]. Tula, 2012. Russian.

38. Khromushin VA, Khromushin OV, Minakov EI. Algoritm i programma analiza rezul'tiruyushchikh implikant algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The algorithm and the program analyzes the resulting implicants algebraic model of constructive logic]. V sb.: Obshchestvennoe zdorov'e i zdavookhraneniya: prof-lakticheskaya i klinicheskaya meditsina; 2010. Russian.

39. Khromushin VA, Chestnova TV, Platonov VV, Khadartsev AA, Kireev SS. Shungity, kak prirod-naya nanotekhnologiya (obzor literatury) [Shungites as natural nanotechnology (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy (elektronnyy zhurnal). 2014 [cited 2014 Dec 22]; 1 [about 5p.]. Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/5039.pdf>.

40. Khromushin VA, Shcheglov VN, Buchel' VF. Logicheskie modeli struktur zabolevaniya 1986-1999 gody uchastnikov avarii na ChAES i/ili muzhchin, prozhivayushchikh v porazhennoy zone i imeyushchikh zlo-kachestvennye novoobrazovaniya organov dykhaniya [The logical model of the disease patterns]. Radiatsiya i risk. 2002;13:56-9. Russian.

41. Khadartsev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Fudin NA, Papshev VA. Yavlenie izmeneniya parametrov stacionarnykh rezhimov funktsionirovaniya biologicheskikh dinamicheskikh sistem [The phenomenon of change of parameters of stationary modes of functioning of biological dynamic systems]. Russian Federation. Diplom №285 ot 02.06.2005 g. Russian.

42. Khadartsev AA, Morozov VN, Gusak YK, Karaseva YV, Darmogray VN, Zilov VG. Yavlenie stimulyatsii sintoksicheskikh i katatoksicheskikh mekhanizmov adaptatsii, nakhodyashchikhsya v strukturakh gipotalamusa cheloveka i zhivotnykh [The phenomenon of stimulation sintoksicheskikh katatoksicheskikh and adaptation mechanisms that are in human and animal hypothalamic structures]. Russian Federation. Diplom na otkrytie № 301 ot 07.02.2006 g. Russian.

43. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Morozova VI, Darmogray VN, Gusak YK, Khapkina AV, Kupeev VG, Kalacheva YV. Zakonomernost' razvitiya koagulopatii pri depressii antiplazminovykh mekhanizmov krovi cheloveka [The pattern of development of coagulopathy in depression antiplazminovykh mechanisms of human blood]. Russian Federation. Diplom na otkrytie № 348 ot 01.02.2008 g. Russian.

44. Khadartsev AA, Belevitin AB, Kidalov VN, Lobzin YV, Makeev BL, Nesmeyanov AA, Nikitin AE, Panov PB, Tsygan VN, Chechetkin AV. Zakonomernost' strukturnykh izmeneniy v biologicheskikh zhidkostyakh organizma cheloveka i zhivotnykh pod vozdeystviem faktorov okruzhayushchey sredy [The pattern of structural changes in the biological fluids of human and animal body under the influence of environmental factors]. Russian Federation. Diplom na otkrytie № 380 ot 04.09.2009 g. Russian.

45. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Morozova VI, Darmogray VN, Gusak YK, Khadartseva KA, Zuev VM. Yavlenie povysheniya fertil'nosti organizma zhenshchin pod vozdeystviem ekzogennykh sintoksinov [The phenomenon of increasing fertility of women organism under the influence of exogenous sintoksinov]. Russian Federation. Diplom na otkrytie № 379 ot 30.12.2009 g. Russian.

46. Khadartsev AA, Khrupachev AG, Ganyukov SP. Transformatsiya tekhnogennykh zagryazniteley v atmosfernom vozdukh [The transformation of man-made pollutants in ambient air]. Fundamental'nye issledovaniya. 2010;12:154-8. Russian.

47. Khadartsev AA, Subbotina TI, Yashin MA, Yashin AA. Vozdeystvie elektromagnitnogo izlucheniya, modulirovannogo chastotami D-ritma golovnogo mozga [Exposure to electromagnetic radiation of modulated frequencies of brain D-rhythm]. Nizhegorodskiy meditsinskiy zhurnal. 2004;3:180-2. Russian.

48. Khadartsev AA, Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Efekt donor-aktseptornogo perenosa prokhodyashchim elektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh kharakteristik bioob"ekta i sozdanie novykh meditsinskikh tekhnologiy [Effect of donor-acceptor transfer passing electromagnetic radiation]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;2:10-6. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хрупачев А.Г., Борисова О.Н., Киреев С.С. Пути решения проблем медицинской науки в Тульском государственном университете (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-3.pdf> (дата обращения: 03.03.2017). DOI: 10.12737/25088.

**ФЕМТОСЕКУНДНАЯ АСТИГМАТИЧЕСКАЯ КЕРАТОТОМИЯ
В КОРРЕКЦИИ РОГОВИЧНОГО АСТИГМАТИЗМА
(обзор литературы)**

М.С. СТРОЙКО, С.В. КОСТЕНЁВ

Федеральное государственное автономное учреждение «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза» им. ака. Федорова С.Н.» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Бескудниковский бульвар, д. 59а, Москва, 127486, Россия

Аннотация. Астигматизм является часто встречающейся аномалией рефракции глаза и распространенной причиной низкого зрения и, как следствие, неудовлетворительного качества жизни человека. Это обуславливает разработку новых эффективных, безопасных методов лечения с использованием современных технологий, направленных на улучшение прогноза и качества жизни пациентов.

Существует множество хирургических и нехирургических способов коррекции астигматизма. Но нередко возникают клинические ситуации, когда практически невозможно провести требуемую очковую или контактную коррекцию из-за их непереносимости, а из-за сильно выраженной иррегулярности поверхности роговицы и недостаточной ее толщины, выполнить эксимерлазерную рефракционную операцию невозможно. Тогда выполнение астигматической кератотомии с помощью фемтосекундной лазерной установки – наиболее эффективный и безопасный вариант коррекции.

В данной статье представлен обзор литературы, посвященный хирургическому методу лечения роговичного астигматизма, путем нанесения насечек на роговицу с помощью ФС лазера – фемтосекундная астигматическая кератотомия, эффективная и безопасная.

Ключевые слова: роговичный астигматизм, фемтосекундный лазер, астигматическая кератотомия, Фемто-АК.

**FEMTOSECOND ASTIGMATIC KERATOTOMY TO REDUCE CORNEAL ASTIGMATISM
(literature report)**

M.S. STROYKO, S.V. KOSTENEV

Intersectoral Research and Technology Complex «Eye Microsurgery» named after academician S.N. Fedorov, Beskudnikovsky Blvd., 59a, Moscow, 127486, Russia

Abstract. Astigmatism is a frequent refraction anomaly and common cause of low vision and poor quality of human life. This causes the development of new effective, safe treatments using modern technologies to improve the prognosis and patients quality of life.

There are many surgical and nonsurgical methods of astigmatism correction. There are clinical cases when it is impossible to use the required correction glasses or contact lenses and, because of the high irregularities of the corneal surface or lack of its thickness, excimer laser surgery can't be performed. In such cases using of femtosecond laser assisted astigmatic keratotomy is most effective and safe method.

This article provides a literature review, concerning the surgical treatment of corneal astigmatism by applying incisions on the cornea by femtosecond laser – femtosecond astigmatic keratotomy (Femto-AK), astigmatic keratotomy by femtosecond laser in correction of corneal astigmatism is effective and safe procedure.

Key words: corneal astigmatism, femtosecond laser, astigmatic keratotomy, Femto-AK.

Астигматизм является часто встречающейся и распространенной патологией рефракции глаза, влекущей за собой снижение остроты зрения и уровня жизни пациента.

В литературе описаны попытки борьбы с данной патологией уже с начала второй половины XIX века. Множество работ того времени сообщает о способах коррекции роговичного астигматизма путем нанесения различных вариантов разрезов на роговицу. В 1869 году *Snellen* при экстракции катаракты выполняет роговичный разрез перпендикулярно сильному меридиану поверхности роговицы во избежание возникновения послеоперационного астигматизма.

Первое упоминание об эффективности выполнения проникающего разреза роговицы в сильном меридиане с целью коррекции индуцированного астигматизма после экстракции катаракты появляется в 1885 году *L. Schiötz*. *Bates* в 1894 году делает попытки коррекции послеоперационного астигматизма путем нанесения насечек на роговице перпендикулярно меридиану наибольшей кривизны роговицы. В 1898 г. *Lans* изучает влияние произведенных им различных ран роговицы на изменение ее кривизны. В

результате делает выводы, что астигматизм можно устранить или существенно ослабить при нанесении ран (разрезы, ожоги) с учетом слабой и сильной осей. Написано еще множество работ того времени о вариантах коррекции роговичного астигматизма путем нанесения различных вариантов разрезов на роговицу.

В 50-х гг. XX в. японский офтальмолог *T. Sato*, продолжает работы по изменению рефракции роговицы путем выполнения радиальных разрезов, разных по количеству, направлению, длине и глубине, со стороны задней поверхности роговицы (эндотелия роговицы). Иногда задние надрезы, для усиления рефракционного эффекта, дополняются передними надрезами. Были часты случаи эндотелиально-эпителиальной дистрофии роговицы. Методика была признана неэффективной.

В период с 1970-1980 гг. многими авторами описаны результаты использования различных вариантов разрезов роговицы у пациентов с астигматизмом после экстракции катаракты или после пересадки роговицы. Авторы сходятся в одном, что основной трудностью является точность дозирования полученного эффекта. Всемирную известность операция нанесения непроникающих разрезов передней поверхности роговицы, под названием передней дозированной кератотомии, получила благодаря работам С.Н. Фёдорова и соавторов [3]. Ими был разработан алгоритм расчётов проведения радиальной кератотомии, что сделало операцию более безопасной, а результаты более спрогнозируемыми [1]. Надрезы наносились отломком лезвия бритвы, зафиксированным в держателе лезвия, под визуальным контролем. Глубина надрезов соответствовала $\frac{3}{4}$ толщины роговицы. По истечении времени был произведен алмазный нож с микрометрической подачей лезвия, что позволило дозировать его подачу и соответственно рассчитывать глубину надреза с точностью до 10 мкм [2].

С появлением *фемтосекундного лазера* (ФС-лазер), производящего ультракороткие импульсы с затратой минимальной энергии, его начали использовать как универсальный скальпель, способный без нагрева и без повреждения окружающих тканей производить *фемтодиссекцию* (разрез) с помощью кавитационных пузырьков [18].

В 2008 году в Германии появляется первая публикация *Kiraly L.*, в которой автор сообщает о выполнении *фемтосекундной астигматической кератотомии* (Фемто-АК) с целью коррекции роговичного астигматизма [12]. В дальнейшем фемтосекундные лазерные технологии начали широко использовать с целью коррекции астигматизма разной природы и величины.

Показанием к проведению Фемто-АК является наличие у пациента роговичного астигматизма на интактной роговице [5, 23] или индуцированного астигматизма (после кератопластики [6, 7-9, 11-16, 18, 20-22, 25] или экстракции катаракты [17]).

Операцию Фемто-АК представляется возможным выполнить на фемтосекундных лазерных установках: *LenSx Laser, Inc, "Alcon", USA* (рис. 1), *Femtec, "Technolas Perfect Vision", Munich, Germany* (рис. 2), *IntraLase FS, "Abbot Medical Optics", USA* (рис. 3).



Рис. 1. *LenSx Laser, Inc ("Alcon", USA)*



Рис. 2. Femtec (Technolas Perfect Vision, Munich, Germany)



Рис. 3. IntraLase FS (Abbot Medical Optics, USA)

Операция выполняется под местной анестезией. Техника подробно описана в статьях [8, 24]. Смысл заключается в нанесении на переднюю поверхность роговицы двух симметрично расположенных насечек в виде арок в области «крутого» (сильного) меридиана с целью его уплощения и запланированного снижения цилиндрического компонента рефракции.

Важно делать акцент на значимых этапах подготовки к операции: точность определения величины астигматизма и градуса расположения сильного и слабого меридианов; нанесение разметки осей астигматизма на роговице под щелевой лампой в положении сидя с целью учета орторотационного положения глаз. Построение хирургического плана основывается на номограммах, существующих в нескольких вариациях: *Nordan, Hanna, Donnenfeld, Lindstrom* и ее модифицированная версия. В зависимости от величины астигматизма определяются параметры арок: диаметр нанесения (оптическая зона), длина (угол раскрытия). Глубина арок соответствует 85-90% толщины роговицы в зоне их нанесения. На глазах после кератопластики оптическая зона на 0,5-1,0 мм меньше диаметра трансплантата, глубина насечек соответствует в среднем 75% толщины роговицы.

Фемто-АК технически не сложна в исполнении, быстра, безболезненна. Вовремя и после операции пациент не испытывает дискомфорта. На следующий день после операции глаз пациента спокоен, роговица прозрачна, роговичный синдром отсутствует (рис. 4). Фемто-АК более предсказуемая и точная операция, чем традиционная техника, выполняемая мануально или механическим кератомом.

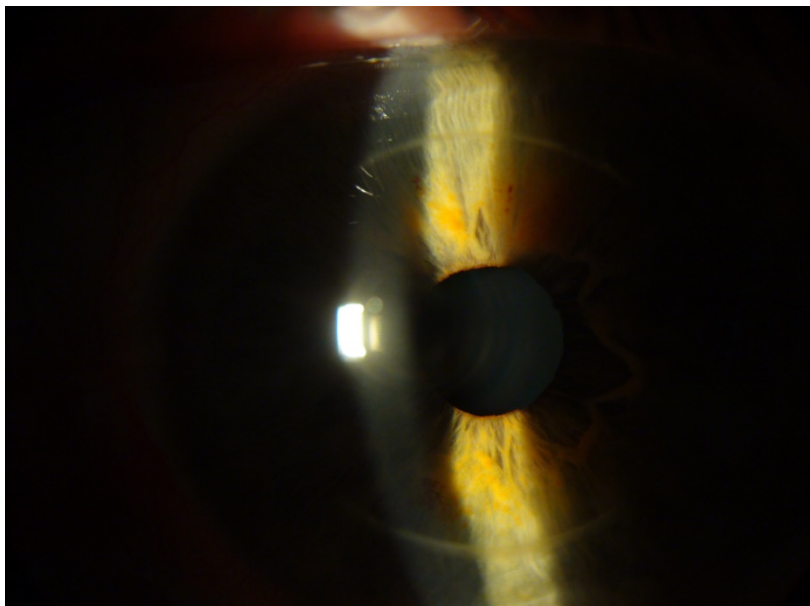


Рис. 4. Глаз пациента на следующий день после операции Фемто-АК

Фемтосекундная лазерная технология является уникальной, так как свойства фемтосекундного лазера позволяют создавать очень точные, ровные разрезы необходимой глубины, длины и расположения, что недостижимо при выполнении мануальной техники [7, 14].

Фемто-АК позволяет корректировать астигматизм с более высоким процентом точности и восстановления зрительных функций, чем мануальная техника [10, 11]. Хирург имеет возможность интраоперационно определять правильный градус расположения насечек на роговице до их нанесения, в результате чего повышается точность расположения арок и в следствие эффект операции (рис. 5а). При наличии интраоперационного контроля *оптической когерентной томографии* (ОКТ) существенно снижается риск осложнений в виде микроперфораций и перфораций роговицы (рис. 5б).

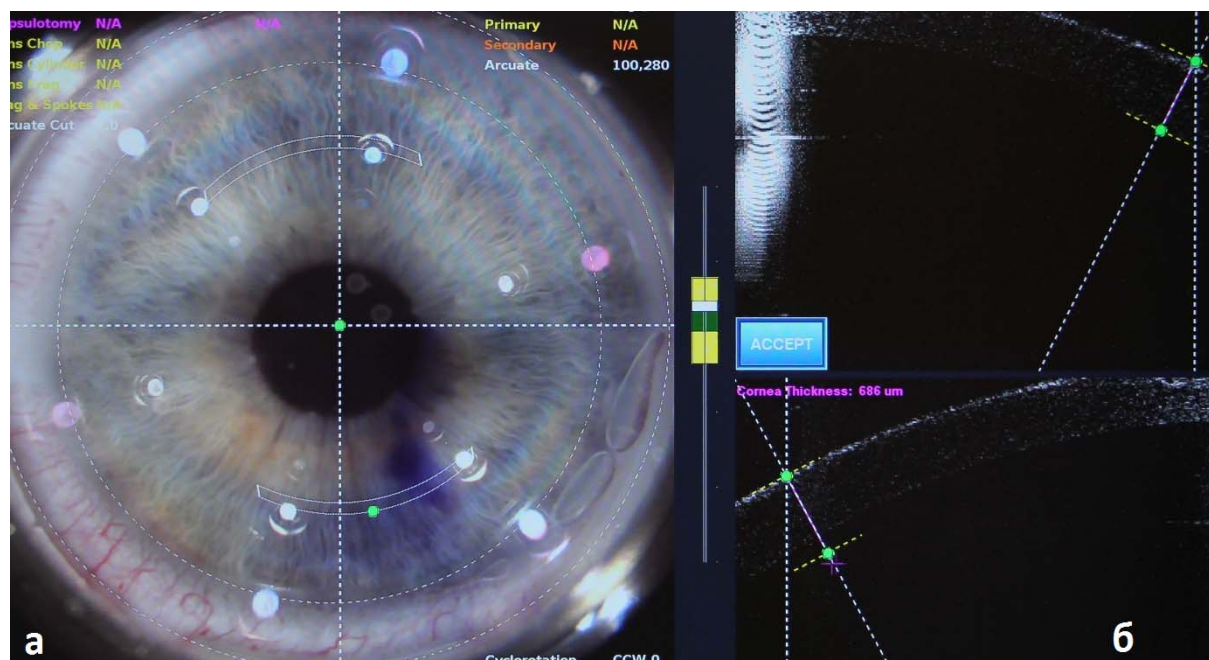


Рис. 5. Монитор лазера *LenSx Laser, Inc* ("Alcon", USA)
а. интраоперационное определение расположения арок на роговице.
б. интраоперационная настройка глубины арок под контролем ОКТ

Результаты, параметры операции, осложнения (обзор литературы)

Таблица 1

Ф.И.О. автора, год публикации статьи	Лазерная установка	Кол-во случаев	Величина пилларического компонента до Фемто-АК, дптр	Величина пилларического компонента после Фемто-АК, дптр	Параметры арок: -Диаметр оптической зоны, -Угол раскрытия (длина арок), -Угол врез, -Глубина врезек	Осложнения
L.Kizil 2008	Femtek	10 после кератопластики	6,87±2,59	2,87±2,25	78-85% - 5,0-6,0 мм	-
I.Bakar 2008	Intalase FS	40 после кератопластики (20-мануальная техника 20-Фемто-АК)	7,84±2,35	3,58±2,21	на 0,5 мм меньше диаметра трансплантата роговицы, 60° - 90°-90% 6,0-7,0 мм 60°/75° - 400 мкм	После мануальной АК в 3 случаях из 20 возникла перфорация роговицы
M.Nazir-Doruk 2008	Intalase FS	2 после кератопластики	8,5 7,00	4,90 4,30	6,5 мм 60° - 75%	-
G.D.Kuzoniz 2009	Intalase FS	1 после кератопластики	4,40	0,50	на 1 мм меньше диаметра трансплантата, 40° 80°-90% 4,80-6,80 мм	-
M.Nizbi 2009	Femtek FS	12 после кератопластики	7,16±3,07	2,23±1,55	80° 70° 90° 80%	2 микроперфорации роговицы
L. Vigoni 2009	Intalase FS	9 после кератопластики	9,80±1,90	5,20±1,50	8 мм 60° - 90%	-
E.Levinger 2009	Intalase FS	1 после кератопластики	5,75	2,75	-	-

Продолжение табл. 1

Ф.И.О. автора, год публикации статьи	Лазерная установка	Кол-во случаев	Величина цилиндрического компонента до фемто-АК, дптр	Величина цилиндрического компонента после фемто-АК, дптр	Параметры арок: -Диаметр оптической зоны, -Угол раскрытия (длина арки), -Угол вреза, -Глубина насечек	Осложнения
Sonia H. Yoo 2009	Не указано	1 после кератопластики	5,25	7,50	6,8 мм 80° 90%	Гиперкоррекция
Nikolai L. Klimov 2010	Imrylase FS	37 после кератопластики (асфертизм >5 дптр)	7,46±2,70	4,77±3,29	на 0,5 мм меньше диаметра трансплантата, Cyl <6 дптр - длина арки 40 - 60° - 10 дптр - 65 - 75°, >10 дптр - 90° 90%	3 случая отторжения трансплантата, 9 случаев гиперкоррекции
Yu Volkov Nigmatov 2010	Imrylase FS	1 после кератопластики	11,50	5,50	6 мм 80° 73%	-
D. Koob 2011	Imrylase FS	10 после кератопластики	9,30 ± 4,10	6,50±4,20	6,0 - 7,2 мм 20° - 50° 90° 90%	-
Vadkhalil Ruzhin K. 2011	Imrylase FS	2 с врожденным астигматизмом	2,25 (OD) 4,00(OS)	0,75(OS)	7,0 мм 60° (OD) 75° (OS) 90%	Перфорация роговицы
Ali Fakhilov 2015	Imrylase FS	62 после кератопластики	7,1±1,72	2,6±2,4	5,8-7,5 мм на 0,5 мм меньше трансплантата, Cyl <6 дптр - длина арки 60 - 80°, 6-10 дптр - 80 - 100°, >10 дптр - 100-120° 90%	2 случая микро-перфорации роговицы, 3 случая инфракционного кератита, 3 случая отторжения трансплантата, 1 случай эндофтальмита, 12 случаев гиперкоррекции
Omer Trniski 2015	Imrylase FS	27 после кератопластики	-8,43±2,80	-4,31±0,23 -3,31±1,39 (1 год после фемто-АК)	6 мм - 80%	-

Продолжение табл. 1

Ф.И.О. автора, год публикации статьи	Лазерная установка	Код-во случая	Величина пиллидрического компонента до фемто-АК, дптр	Величина пиллидрического компонента после фемто-АК, дптр	Параметры арок: -Диаметр оптической зоны, -Угол раскрытия (длина арок), -Угол врез, -Глубина насечек	Осложнения
Ryohki Nojima 2015	Intralase FS	6 после катарактальной хирургии	2,84±0,83	0,91±0,64	8,5 мм 80° - 70%	-
Nasser Al Sabahy 2016	Intralase FS	52 после кератопластики	7,15±1,32	5,19±2,25	на 1,1,4 мм меньше диаметра трансплантата, CUI 1,75-2,5 дптр – длина арок 50°; 2,75-3,3 дптр - 57°; 3,75-4,5 дптр – 60°; >5 дптр - 70° 75-85%	3 перфорации роговицы (один из них с зажившем раной и наложением швов), 12 гиперкоррекции
Духан М. Се. Сидир 2016	Intralase FS 60 или IFS Advanced FS laser	после кератопластики	6,77±2,80	2,85±2,57	5,5-7,8 мм CUI <6 дптр - длина арок 60°; >7 дптр - 70°; >8 - 80°; >9 дптр - 90° 90%	2 отторжения трансплантата

Эффективность операции доказывает сравнительный анализ топографических карт передней поверхности роговицы до и после Фемто-АК, на которых наблюдается улучшение регулярности поверхности роговицы и нормализация значений кератометрических индексов [15].

Также, проводя сравнительный анализ величин цилиндрического компонента рефракции до и после Фемто-АК, можно сделать вывод, что данная операция является высокоэффективной и через 1-3 месяца после операции, обладает стабильным и стойким рефракционным эффектом (табл. 1).

В работе *Theresa Ruckl* доказана безопасность операции Фемто-АК. При подсчете эндотелиальных клеток до и через 6 месяцев после операции их количество не изменилось [19].

Однако, несмотря на все плюсы данной технологии, остается риск возникновения интра- и послеоперационных осложнений (табл. 1). Риск их возникновения минимален в сравнении с мануальной техникой, однако в литературе встречается описание таких осложнений как микроперфорация, характеризующаяся появлением пузырьков воздуха в передней камере [8, 18], перфорация роговицы, для которой свойственна фильтрация жидкости передней камеры [20, 23]. Описан случай перфорации роговицы с сильным зиянием раны, что впоследствии потребовало наложения швов [20].

Из послеоперационных осложнений встречается гиперкоррекция [8, 14, 20, 25]. В работе *Kumar* говорится о 24% глаз с гиперкоррекцией (9 случаев из 37), в результате чего потребовалось наложение швов на фемтодиссекционный разрез, что уменьшило гиперкоррекцию до 11%. В дальнейшем это способствовало дифференциации и выполнению разных по длине насечек в зависимости от степени астигматизма: 40 - 60° – при астигматизме до 6 дптр, от 65-75° – от 6 до 10 дптр и 90° – более 10 дптр [14]. Воспалительные изменения роговицы отмечены в работе *Ali Fadlallah* [8]: 1 из 62 случая эндофтальмита и 3 из 62 случая инфекционного кератита. У пациентов после кератопластики описаны случаи отторжения трансплантата [8, 14, 21].

Заключение. Авторы признают операцию Фемто-АК точным, предсказуемым, эффективным, безопасным, быстрым и простым в исполнении хирургическим методом в борьбе с роговичным астигматизмом с высоким процентом точности и улучшения зрительных функций.

Однако, в некоторых случаях требуется дополнительная рефракционная операция с целью устранения остаточных нарушений рефракции [4]. Актуальным остается вопрос разработки усовершенствованной технологии сочетанного применения различных методов эксимерлазерной коррекции аномалий рефракции после устранения основной причины низкого зрения (роговичного астигматизма) методом Фемто-АК.

Литература

1. Костенев С.В. Современная концепция хирургии роговицы на основе использования фемтосекундного лазера: дисс. д-ра мед. наук. Москва, 2014. 56 с.
2. Федоров С.Н., Дурнев В.В., Ивашина А.И. Методика расчета эффективности передней кератотомии для хирургической коррекции близорукости. Хирургия аномалий рефракции глаза: сб. науч. тр.-М.: МНТК «Микрохирургия глаза», 1981. С. 13–18.
3. Федоров С.Н., Дурнев В.В., Широков Ю.Н. Устройство для нанесения надрезов на роговицу глаза. А. с. 959779 (СССР). Оpubл. в Б.И., 1982, №35.
4. Федоров С.Н., Ивашина А.И., Бессарабов А.Н. Математическая модель деформации роговицы при операции передней радиальной кератотомии. М., 1982. 19 с. Рук. Деп. в ВНИИМИ МЗ СССР, №4814-82.
5. Abbey A., Ide T., Kymionis GD, Yoo SH. Femtosecond laser-assisted astigmatic keratotomy in naturally occurring high astigmatism. *Br J Ophthalmol* 2009; 93:1566-1569.
6. Bahar I., Levinger E., Kaiserman I., Sansanayudh W., Rutman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for post-keratoplasty astigmatism // *Am J Ophthalmol*. 2008. № 146. P. 897–904.
7. Buzzonetty L., Petrocelli G., Laborante A., Mazzilli E., Gaspari M., Valente P. Arcuate keratotomy for high postoperative astigmatism performed with the IntraLase femtosecond laser // *J Refract Surg*. 2009. №25. P. 709–714.
8. Fadlallah Ali, Mehanna Chadi, Saragoussi Jean-Jacques, Chelala Elias, Amari Belkacem, Legeais Jean-Marc. Safety and efficacy of femtosecond laser-assisted arcuate keratotomy to treat irregular astigmatism after penetrating keratoplasty // *J Cataract Refract Surg*. 2015. №41. P. 1168–1175.
9. Harissi-Dagher M., Azar DT. Femtosecond laser astigmatic keratotomy for postkeratoplasty astigmatism // *Can J Ophthalmol*. 2008. №43. P. 367–369.
10. Hoffard L., Proust H., Matonti F. Correction of postkeratoplasty astigmatism by femtosecond laser compared with mechanized astigmatic keratotomy // *Am J Ophthalmol*. 2009. №147. P. 779–787. 87.e1.
11. Hurmeric Volkan, Yoo Sonia H. Femtosecond-Assisted Astigmatic Keratotomy // *J Cataract Refract Surg*. 2010. № 10. P. 30–32.

12. Kiraly L, Herrmann C., Amm M., Duncker G. Korrektur des Astigmatismus nach Hornhauttransplantation durch bogenförmige inzisionen mit dem Femtosekundenlaser [Reduction of astigmatism by arcuate incisions using the femtosecond laser after corneal transplantation] // *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2008. № 225. P. 70–74.
13. Kook D. Astigmatische Keratotomie mit dem Femtosekundenlaser. Korrektur hoher Astigmatismen nach Keratoplastik [Astigmatic keratotomy with the femtosecond laser. Correction of high astigmatism after keratoplasty] // *Ophthalmol.* 2011. № 108. P. 143–150.
14. Kumar NL, Kaiserman I, Shehaseh-Mashor R., Sansanayudh W., Rutman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for post-keratoplasty astigmatism: on-axis vector analysis // *Ophthalmology.* 2010. № 117. P. 1228–1235.
15. Kymionis GD., Yoo SH, Ide T., Culbertson WW. Femtosecond-assisted astigmatic keratotomy for post-keratoplasty irregular astigmatism // *J Cataract Refract Surg.* 2009. №35. P. 11–13.
16. Levinger E., Bahar I., Rootman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for correction of astigmatism after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty: a case report // *Cornea.* 2009. № 28. P. 1074–1076.
17. Nejima Ryohei, Terada Yukiko, Mori Yosai et al. Clinical utility of femtosecond laser-assisted astigmatic keratotomy after cataract surgery // *Jpn J Ophthalmol.* 2015. DOI 10.1007/s10384-015-0383-3.
18. Nubile M., Carpineto P., Lanzini M., Calienno R., Agnifili L., Ciancaglini M., Mastropasqua L. Femtosecond laser arcuate keratotomy for the correction of high astigmatism after keratoplasty // *Ophthalmology.* 2009. № 116. P. 1083–1092.
19. Ruckle Theresa, Dextl Alois K, Bachernegg Alexander, Reischl Veronika, Riha Wolfgang, Ruckhofer Josef, Binder Perry S., Grabner Gunter. Femtosecond laser-assisted intrastromal arcuate keratotomy to reduce corneal astigmatism // *J Cataract Refract Surg.* 2013. №39. P. 528–538.
20. Sabaany Nasser Al, Malki Salem Al, Jindan Mohana Al, Assiri Abdullah Al, Swailem Samar Al. Femtosecond astigmatic keratotomy for postkeratoplasty astigmatism // *Saudi Journal of Ophthalmology.* 2016. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjopt.2016.04.003>.
21. St. Clair Ryan M., Sharma Anushree, Huang David et al. Development of a nomogram for femtosecond laser astigmatic keratotomy for astigmatism after keratoplasty // *J Cataract Refract Surg.* 2016. № 42. P. 556–562.
22. Trivizki Omer, Levinger Eliya, Levinger Samuel. Correction ratio and vector analysis of femtosecond laser arcuate keratotomy for the correction of post-mushroom profile keratoplasty astigmatism // *J Cataract Refract Surg.* 2015. № 41. P. 1973–1979.
23. Vaddavalli Pravin K., Hurmeric Volkan, Yoo Sonia H. Air bubble in anterior chamber as indicator of full-thickness incisions in femtosecond-assisted astigmatic keratotomy // *J Cataract Refract Surg.* 2011. №37. P. 1723–1725.
24. Vickers Laura A., Gupta Preeya K. Femtosecond laser-assisted keratotomy // *Curr Opin Ophthalmol.* 2016. № 27. P. 177–184.
25. Yoo H. Sonia, Kymionis George D., Ide Takeshi, Diakonis Vasilios D. Overcorrection after femtosecond-assisted astigmatic keratotomy in a post-Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty patient // *J Cataract Refract Surg.* 2009. № 35. P. 1833–1834.

References

1. Kostenev SV. Sovremennaya kontseptsiya khirurgii rogovitsy na osnove ispol'zovaniya femtosekundnogo lazera [dissertation] [A modern concept of corneal surgery based on the use of a femtosecond laser]. Moscow (Moscow region); 2014. Russian.
2. Fedorov SN, Durnev VV, Ivashina AI. Metodika rascheta effektivnosti peredney keratotomii dlya khirurgicheskoy korrektsii blizorukosti [A technique for calculating the effectiveness of anterior keratotomy for surgical correction of myopia]. *Khirurgiya anomalii refraktsii glaza: sb. nauch. tr. Moscow: MNTK «Mikrokhirurgiya glaza»; 1981. Russian.*
3. Fedorov SN, Durnev VV, Shirokov YN. Ustroystvo dlya naneseniya nadrezov na rogovitsu glaza [Device for applying notches to the cornea of the eye]. A. s. 959779 (SSSR). Opubl. v B.I., 1982, №35.
4. Fedorov SN, Ivashina AI, Bessarabov AN. Matematicheskaya model' deformatsii rogovitsy pri operatsii peredney radial'noy keratotomii [Mathematical model of corneal deformation in the operation of anterior radial keratotomy]. Moscow; 1982. Ruk. Dep. v VNIIMI MZ SSSR, №4814-82. Russian.
5. Abbey A, Ide T, Kymionis GD, Yoo SH. Femtosecond laser-assisted astigmatic keratotomy in naturally occurring high astigmatism. *Br J Ophthalmol* 2009; 93:1566-9.
6. Bahar I, Levinger E, Kaiserman I, Sansanayudh W, Rutman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for post-keratoplasty astigmatism. *Am J Ophthalmol.* 2008; 146:897-904.

7. Buzzonetty L, Petrocelli G, Laborante A, Mazzilli E, Gaspari M, Valente P. Arcuate keratotomy for high postoperative astigmatism performed with the IntraLase femtosecond laser. *J Refract Surg.* 2009;25:709-714.
8. Fadlallah Ali, Mehanna Chadi, Saragoussi Jean-Jacques, Chelala Elias, Amari Belkacem, Legeais Jean-Marc. Safety and efficacy of femtosecond laser-assisted arcuate keratotomy to treat irregular astigmatism after penetrating keratoplasty. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41:1168-75.
9. Harissi-Dagher M, Azar DT. Femtosecond laser astigmatic keratotomy for postkeratoplasty astigmatism. *Can J Ophthalmol.* 2008;43:367-9.
10. Hoffard L, Proust H, Matonti F. Correction of postkeratoplasty astigmatism by femtosecond laser compared with mechanized astigmatic keratotomy. *Am J Ophthalmol.* 2009;147:779-87; 87.e1.
11. Hurmeric Volkan, Yoo Sonia H. Femtosecond-Assisted Astigmatic Keratotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2010;10:30-2.
12. Kiraly L, Herrmann C, Amm M, Duncker G. Korrektur des Astigmatismus nach Hornhauttransplantation durch bogenförmige inzisionen mit dem Femtosekundenlaser [Reduction of astigmatism by arcuate incisions using the femtosecond laser after corneal transplantation]. *Klin Monatsbl Augenheilkd.* 2008;225:70-4.
13. Kook D. Astigmatische Keratotomie mit dem Femtosekundenlaser. Korrektur hoher Astigmatismen nach Keratoplastik [Astigmatic keratotomy with the femtosecond laser. Correction of high astigmatism after keratoplasty]. *Ophthalmol.* 2011;108:143-50.
14. Kumar NL, Kaiserman I, Shehaseh-Mashor R, Sansanayudh W, Rutman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for post-keratoplasty astigmatism: on-axis vector analysis. *Ophthalmology.* 2010;117:1228-35.
15. Kymionis GD, Yoo SH, Ide T, Culbertson WW. Femtosecond-assisted astigmatic keratotomy for post-keratoplasty irregular astigmatism. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35:11-3.
16. Levinger E, Bahar I, Rootman DS. IntraLase-enabled astigmatic keratotomy for correction of astigmatism after Descemet stripping automated endothelial keratoplasty: a case report. *Cornea.* 2009; 8:1074-6.
17. Nejima Ryohei, Terada Yukiko, Mori Yosai. Clinical utility of femtosecond laser-assisted astigmatic keratotomy after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol.* 2015. DOI 10.1007/s10384-015-0383-3.
18. Nubile M, Carpineto P, Lanzini M, Calienno R, Agnifili L, Ciancaglini M, Mastropasqua L. Femtosecond laser arcuate keratotomy for the correction of high astigmatism after keratoplasty. *Ophthalmology.* 2009; 116:1083-92.
19. Ruckle Theresa, Dexl Alois K Bachernegg Alexander, Reischl Veronika, Riha Wolfgang, Ruckhofer Josef, Binder Perry S., Grabner Gunter. Femtosecond laser-assisted intrastromal arcuate keratotomy to reduce corneal astigmatism. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:528-38.
20. Sabaany Nasser Al, Malki Salem Al, Jindan Mohana Al, Assiri Abdullah Al, Swailem Samar Al. Femtosecond astigmatic keratotomy for postkeratoplasty astigmatism. *Saudi Journal of Ophthalmology.* 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjopt.2016.04.003>.
21. St. Clair Ryan M, Sharma Anushree, Huang David. Development of a nomogram for femtosecond laser astigmatic keratotomy for astigmatism after keratoplasty. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42:556-62.
22. Trivizki Omer, Levinger Eliya, Levinger Samuel. Correction ratio and vector analysis of femtosecond laser arcuate keratotomy for the correction of post-mushroom profile keratoplasty astigmatism. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41:1973-9.
23. Vaddavalli Pravin K, Hurmeric Volkan, Yoo Sonia H. Air bubble in anterior chamber as indicator of full-thickness incisions in femtosecond-assisted astigmatic keratotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:1723-5.
24. Vickers Laura A, Gupta Preeya K. Femtosecond laser-assisted keratotomy. *Curr Opin Ophthalmol.* 2016, 27:177-84.
25. Yoo H Sonia, Kymionis George D, Ide Takeshi, Diakonis Vasilios D. Overcorrection after femtosecond-assisted astigmatic keratotomy in a post-Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty patient. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35:1833-4.

Библиографическая ссылка:

Стройко М.С., Костенёв С.В. Фемтосекундная астигматическая кератотомия в коррекции роговичного астигматизма (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-4.pdf> (дата обращения: 09.03.2017). DOI: 10.12737/25096.

**УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ НЕПАРНЫХ
ВИСЦЕРАЛЬНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ
(обзор литературы)**

И.В. БАРХАТОВ*, Н.А. БАРХАТОВА**

*ГБУЗ «Областная клиническая больница №3», пр. Победы, 287, г. Челябинск, 454021, Россия

**ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Воровского, 64, г. Челябинск, 454092, Россия

Аннотация. В статье представлен обзор литературы и современный взгляд врачей диагностов на возможности ультразвуковой диагностики патологии непарных висцеральных ветвей абдоминального отдела аорты, проявляющихся синдромом хронической абдоминальной ишемии. Подробно описаны ультразвуковые критерии стенозов висцеральных артерий в таких режимах сканирования, как В-режим, цветное доплеровское картирование, спектральная доплерография. Указаны критерии, позволяющие в режиме двухмерной сонографии не только выявить стеноз, но и высказать предположение об атеросклеротической, неспецифической воспалительной или иной этиологии поражения исследуемых артерий. Также описаны основные доплерографические признаки стеноза и окклюзии чревного ствола и верхней брыжеечной артерии и приведены основные скоростные показатели спектральной доплерографии, характерные для гемодинамически значимого и гемодинамически незначимого поражения данных сосудов. В работе приведены диагностические критерии интравазального стеноза и различных вариантов экстравазального компрессионного поражения висцеральных артерий. Представлена дискуссия, развернувшаяся в отечественной и зарубежной литературе, относительно вопросов клинической оценки основных критериев, информативности ультразвуковой диагностики и диагностических ограничений сонографического метода в выявлении патологии непарных висцеральных ветвей брюшного отдела аорты. Ультразвуковое исследование мезентериальных сосудов, обладая многими преимуществами перед другими лучевыми и инвазивными методами диагностики, может быть с успехом использовано и при скрининговом исследовании, и как основной метод диагностики, а также может быть применено в оценке эффективности проведенного лечения у данной категории больных.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, ультразвуковая доплерография, стеноз непарных висцеральных ветвей брюшной аорты, хроническая абдоминальная ишемия.

**ULTRASOUND METHODS AND CRITERIA FOR DIAGNOSTICS PATHOLOGY UNPAIRED
VISCERAL BRANCHES OF THE ABDOMINAL AORTA (literature report)**

I.V. BARHATOV*, N.A. BARHATOVA**

*Regional clinical hospital №3 of Chelyabinsk, Victory Avenue, 287, Chelyabinsk, 454021, Russia

**South-Ural State Medical University, Vorovsky str., 64, Chelyabinsk, 454092, Russia

Abstract. The article presents a review of literature and modern view on the ability of diagnosticians on ultrasonic diagnostic pathology unpaired visceral branches of the abdominal aorta, manifested by chronic abdominal ischemia syndrome. The authors described in details ultrasound criteria visceral arteries stenosis in these scan modes as B-mode, color Doppler imaging (CDI), the spectral Doppler. The identified criteria allow in time a two-dimensional sonography not only to identify stenosis, but also suggest atherosclerotic, non-specific inflammatory lesions or other etiology of arteries. The main features of Doppler-graphic stenosis and occlusion of the celiac trunk and the superior mesenteric artery are described. The authors present the main indicators of the spectral Doppler velocity, characteristics of hemodynamically significant and hemodynamically insignificant lesions receptacles. The article presents diagnostic criteria intravasal stenosis and different options extravasal compression lesions of visceral arteries. This article contains a discussion in the domestic and foreign literature, relating to clinical assessment questions the basic criteria of informativeness of ultrasound diagnostics and diagnostic limitations sonographic method in detecting pathology unpaired visceral branches of the abdominal aorta. Ultrasound examination of the mesenteric vessels, having many advantages over other ray and invasive diagnostic methods can be used to advantage and by screening study, and as the main method of diagnosis. It can also be applied in assessing the effectiveness of the treatment in these patients.

Key words: ultrasound, Doppler ultrasound, stenosis of unpaired visceral branches of the abdominal aorta, chronic abdominal ischemia.

В последние несколько десятилетий отмечается неуклонный рост заболеваний сердечно-сосудистой системы, в том числе брюшной аорты и её непарных артерий [4,17]. Поражение непарных висцеральных ветвей абдоминального отдела аорты клинически проявляется синдромом хронической абдоминальной ишемии, хронической персистирующей висцералгии и различных видов висцеропатии (гастропатия, колопатия, гепатопатия, панкреатопатия и т.д.) [1]. Хроническая окклюзия или гемодинамически значимый стеноз этих артерий является серьезной проблемой, которая может привести к инфаркту кишечника на фоне декомпенсации висцерального кровотока. В последние годы отмечается рост числа больных с хронической абдоминальной ишемией. По данным *J.E. Indes* с соавт. (2009) число выявленных больных с данной патологией ежегодно увеличивается на 17% [16].

В практике клинических врачей достаточно часто встречаются пациенты с длительным абдоминальным болевым синдромом неясной этиологии, возникающим, или усиливающимся после еды или физической нагрузки, желудочно-кишечным дискомфортом и снижением массы тела [13]. Характер предъявляемых жалоб продолжительность и стойкость их сохранения заставляют врачей исключать многие острые и хронические заболевания органов брюшной полости, включая онкопатологию.

Длительное, многокомпонентное, разнонаправленное, многократное комплексное обследование больных с данной патологией, как правило, позволяет выявить признаки дисфункции органов пищеварения неуточнённой этиологии, которые могут сочетаться с явлениями неспецифического хронического воспаления низкой или умеренной степени активности. Такие результаты обследования не дают представления об истинной причине развития патологии, что сказывается на результатах проводимого лечения. Эффект от лечения, как в амбулаторно-поликлинических условиях, так и в стационаре у 81% больных с недиагностированной патологией висцерального кровоснабжения носит временный характер или отсутствует [1].

Нередко выраженный болевой абдоминальный синдром, обусловленный окклюзионно-стенозическим поражением висцеральных артерий может симулировать острую хирургическую патологию, такую как перфорация полого органа, почечная колика или перитонит, что сопровождается выполнением оперативных вмешательств, в ходе которых признаков острой хирургической патологии не выявляют или производят операции по поводу выявленных хронических заболеваний (желчно-каменная болезнь, хронический холецистит). При этом в послеоперационном периоде, несмотря на якобы устранённую причину абдоминальной висцералгии, клинические симптомы заболевания «возвращаются» в короткие сроки. Во многом это связано с тем, что данной категории больных не выполняются исследования, направленные на оценку структурно-функционального состояния висцеральных артерий и их патология остаётся не диагностированной и не леченной.

В настоящее время диагностика и лечение стено-окклюзионного и функционального нарушения висцеральных артерий, обусловленных атеросклерозом или их экстравазальной компрессией, остается актуальной сложной и малоизученной проблемой [5]. Сложности клинической диагностики данной патологии обусловлены отсутствием патогномичных симптомов, многообразием, вариабельностью и сходством клинической картины со многими неангиогенными заболеваниями органов пищеварения [3]. Это определяет необходимость включения в комплекс обследования больных с персистирующим абдоминальным болевым синдромом методов исследования висцеральных сосудов на всех этапах оказания медицинской помощи, начиная с районной поликлиники и завершая специализированными кардиососудистыми стационарами и центрами.

Одним из наиболее доступных, неинвазивных и широко используемых в клинической практике методов диагностики патологии непарных висцеральных ветвей абдоминального отдела аорты является ультразвуковое исследование. По данным отечественных и зарубежных исследователей данной патологии к ультразвуковым признакам стено-окклюзионного поражения непарных ветвей брюшной аорты относятся следующие:

1) ультразвуковые признаки при двухмерной сонографии (*B*-режим): локальное сужение просвета артерии; уплотнение и неравномерное утолщение стенки артерии, извитость контуров, а также наличие атеросклеротической бляшки в устье сосуда; превышение диаметра печеночной артерии над селезеночной артерией (при стенозе чревного ствола); постстенозическое расширение просвета артерии с изменением кровотока (на расстоянии 1-2 см дистальнее зоны стеноза).

2) признаки, получаемые при ультразвуковой доплерографии: визуализация турбулентного потока в устье сосуда в режиме цветного доплеровского картирования; резкое возрастание пиковой систолической скорости в устье сосуда; изменение спектра кровотока с появлением магистрального измененного, ретроградного или коллатерального типов кровотока; ретроградный кровоток в общей печеночной и гастродуоденальной артериях (при окклюзии чревного ствола, связанный с коллатеральным кровотоком по панкреатикодуоденальной дуге); обратный кровоток в верхней брыжеечной артерии (при окклюзии верхней брыжеечной артерии); низкая скорость кровотока, расширение спектра, дополнительные сигналы на огибающей спектра («лохматый спектр»), двунаправленный спектр, замедление времени усреднения [7, 11, 13].

При ультразвуковом исследовании в В-режиме выявленные признаки патологии висцеральных артерий позволяют с большей долей вероятности предположить её этиологический фактор. Так, для атеросклероза характерно утолщение стенок висцеральных артерий (от 1,5 до 2,5 мм) с изъеденностью внутренней поверхности, краевыми дефектами и достаточно четкой дифференцировкой пристеночной атеросклеротической бляшки.

При неспецифическом аортоартериите толщина стенок висцеральных артерий может достигать 3-4 мм (до 7-10 мм), с неравномерностью (смазанностью) их наружных контуров, чередованием в стенке сосуда участков различной плотности, четкой контурируемостью внутренней поверхности сосуда и уменьшением диаметра просвета сосуда, вплоть до полного его отсутствия. При этом стенозирование висцеральных артерий за счёт гипертрофированной интимы отличается от атеросклеротической бляшки по своей эхоплотности.

За последние 25-30 лет для оценки степени стенозов чревного ствола и брыжеечных артерий при ультразвуковой доплерографии был предложен целый ряд признаков и расчётных показателей, но до сих пор так и не существует общепринятых критериев гемодинамически значимого стеноза непарных висцеральных артерий, а данные различных исследователей несколько разнятся между собой (табл. 1) [7, 11].

Таблица 1

Допплерографические критерии стеноза чревного ствола и верхней брыжеечной артерии

Показатели /Авторы	Критерии авторских исследований				
	[14]	[8,10]	[20,21]	[18,19]	[1,5,9,15,17]
Стеноз чревного ствола					
ПСС (см/сек)	-	>200	138±38	>200(стеноз >70 %)	>200(стеноз >70%)
КДС (см/сек)	-	>100	-	-	> 55
Стеноз верхней брыжеечной артерии					
ПСС (см/сек)	> 300	>270	163±59	>245(стеноз >70%)	>275(стеноз >70%)
КДС (см/сек)	>45 (стеноз >50%)	>70	-	-	>45
ПСС _{ВБА} /ПСС _{БА}	-	>3,5	-	-	-

Примечание: ВБА – верхняя брыжеечная артерия, БА – брюшная аорта; ПСС – пиковая систолическая скорость, КДС – конечная диастолическая скорость

Как видно из табл. 1, наиболее распространенным критерием стенозов является увеличение пиковой систолической скорости кровотока в непарных ветвях брюшной аорты, и при гемодинамически значимом стенозе (более 50%) данный показатель в чревном стволе превышает 130-200 см/сек, а в верхней брыжеечной артерии более 150-300 см/сек [2, 21, 22].

О значении конечной диастолической скорости в диагностике стенозов мнения исследователей нередко диаметрально противоположны. Так, *G.L. Moneta* с соавт. (1991) считали, что конечная диастолическая скорость и соотношение скоростей не имеют прогностического преимущества перед пиковой систолической скоростью кровотока в артериях [21]. При этом *J.C. Bowersox* с соавт. (1991), наоборот, считал значение конечной диастолической скорости самым лучшим показателем гемодинамически значимого (сужение более 50%) стеноза верхней брыжеечной артерии [14]. В итоге было признано, что конечная диастолическая скорость это тоже важный показатель для выявления стенозов верхней брыжеечной артерии и чревного ствола, а уменьшение диаметра просвета сосуда более 50% многие исследователи считают гемодинамически значимым.

Оценку точности, специфичности и чувствительности критериев стеноза представили *R.M. Zwolak* с соавт. (1998). Так, согласно их данным, для стеноза верхней брыжеечной артерии характерно увеличение конечной диастолической скорости более 45 см/сек (чувствительность – 90%, специфичность – 91%) с ростом пиковой систолической скорости более 300 см/сек (точность – 81%, чувствительность – 60%, специфичность – 100%). Ретроградный кровоток по общей печеночной артерии с пиковой систолической скоростью в чревном более 200 см/сек и конечной диастолической скоростью в чревном стволе, равной 55 см/сек в 100% случаев указывали на стеноз или окклюзию чревного ствола (точность – 95%, чувствительность – 93%, специфичность – 100%) [22].

При анализе отечественных и зарубежных публикаций нам удалось обнаружить скудные данные по количественным критериям изменения скоростей, характерных для стеноза нижней брыжеечной артерии. Чаще в литературе отмечены качественные изменения кровотока по нижней брыжеечной артерии, например, при вовлечении ее в коллатеральный кровоток на фоне окклюзии брюшной аорты и ее ветвей

отмечен рост скоростей кровотока, снижение индекса резистентности в сочетании с увеличением диаметра сосуда [7].

По данным исследований при гемодинамически значимых стенозах изменяется форма доплерограммы. Так при стенозе 60% просвета сосуда регистрируется увеличение линейной скорости кровотока с локальным изменением потока, приобретающего турбулентный характер дистальнее препятствия. При стенозе на 60-75% форма кривой спектра изменяется в виде сглаживания второго пика, расширения волны, заполнения спектрального «окна». При стенозе на 75-90% отмечается наличие турбулентного потока в виде отрицательных значений доплеровского сдвига частот. При окклюзии сосуда в просвете исследуемой артерии кровотоков по данным цветового доплеровского картирования и спектральной доплерографии не регистрируется, но может отмечаться ретроградный кровоток дистальнее места окклюзии [9, 12, 13].

В диагностике стенозов непарных висцеральных ветвей брюшной аорты нередко используют брыжеечно-аортальный (мезентерико-аортальный) индекс, определяемый делением пиковой систолической скорости кровотока в висцеральных артериях на пиковую систолическую скорость в абдоминальном отделе аорты [7, 11]. В норме этот индекс чуть выше 1,0, а в случае гемодинамически значимого стеноза превышает 3,0. Исследователи считают этот показатель важным при крайне высокой или низкой скорости кровотока в брюшной аорте и ее ветвях. Низкоскоростной кровотоков регистрируется у пациентов с низким сердечным выбросом и диффузным атеросклерозом. В то же время, значительный стеноз (более 60-70%) висцеральной артерии может сопровождаться скоростями кровотока ниже 200 см/сек, и в этих условиях брыжеечно-аортальный индекс более 3,0 свидетельствует о тяжелом стенозе даже в тех случаях, когда пиковая систолическая скорость в месте стеноза меньше, чем должна быть при данной степени сужения артерии. И наоборот, увеличение скоростей в висцеральных артериях может иметь место у молодых пациентов с высоким сердечным выбросом. При регистрируемых высоких скоростях кровотока в висцеральных ветвях аорты роста брыжеечно-аортального индекса у таких пациентов не происходит.

Количественная оценка параметров кровотока при гемодинамически незначимых стенозах висцеральных артерий (стеноз менее 50%), как правило, не сопровождается выраженными изменениями линейной и объемной скоростей кровотока, нередко соответствуя норме, и лишь анализ спектрограмм выявляет незначительное уменьшение систолического «окна», без полного его «закрытия». К признакам гемодинамически незначимых стенозов чревного ствола и верхней брыжеечной артерии относятся: сужение просвета артерии менее 50%; повышение эхоплотности стенок артерий; отсутствие достоверного отличия показателей скорости кровотока от нормы; регистрация дистальнее стеноза в период систолы спектрального расширения без полного исчезновения спектрального окна.

При стено-окклюзионных поражениях между чревным стволом и брыжеечными артериями часто формируются коллатерали, поэтому регистрируемая пиковая систолическая скорость кровотока в чревном стволе может быть ниже или значительно выше, чем ожидалось, если имеется сопутствующая окклюзия верхней брыжеечной артерии, что может приводить к переоценке или недооценке абдоминальной ишемии [3]. Описанные выше признаки и критерии наиболее характерны для интравазального поражения исследуемых артерий.

Ультразвуковое исследование при экстравазальном поражении непарных висцеральных ветвей брюшной аорты имеет свои особенности и наиболее часто при этой патологии поражается чревный ствол. Синдромы хронической абдоминальной ишемии, висцералгии и висцеропатии, обусловленные экстравазальной компрессией чревного ствола, возникают в результате его сдавления (компрессии) в месте отхождения от аорты ножками диафрагмы или её срединной дугообразной связкой при полном выдохе. Это довольно распространенная патология висцеральных ветвей брюшного отдела аорты. Клиническими проявлениями этого состояния так же являются эпигастральная висцералгия, возникающая после еды, снижение массы тела и систолический шум над брюшной аортой, усиливающийся на выдохе. Сдавливание срединной дугообразной связкой чревного ствола приводит к его функциональному стенозу. Со временем на фоне постоянной травматизации стенки сосуда возникают её вторичные рубцовые изменения, что переводит функциональный стеноз в органический.

В норме в фазу глубокого вдоха чревный ствол отходит от аорты в каудальном направлении под острым углом, просвет ствола при цветном доплеровском картировании имеет равномерное окрашивание, характерное для ламинарного тока крови. При этом на высоте глубокого выдоха отмечается незначительное пропорциональное увеличение пиковой систолической и конечной диастолической скоростей кровотока, составляющее в среднем $35,6 \pm 5,9\%$, без изменения показателей *индекса резистентности (RI)*, *пульсационного индекса (PI)* и *систола-диастолического отношения (S/D)* [6]. При этом дыхательные экскурсии диафрагмы не влияют на кровоток в селезеночной артерии. Это является закономерной физиологической реакцией гемодинамики, а степень выраженности этой реакции может зависеть от типа телосложения, причем наибольший прирост отмечается у астеников, наименьший – у гиперстеников [6,7]. По мнению А.М. Игнашова с соавт. (2001) при экстравазальной компрессии чревного ствола на

вдохе и в вертикальном положении больного срединная дугообразная связка диафрагмы смешается в вентральном направлении, что приводит к уменьшению или исчезновению диафрагмальной компрессии и увеличению просвета чревного ствола в месте стеноза, что оказывает положительное влияние на кровоснабжение органов пищеварения [2].

В ходе изучения особенностей экстравазальной компрессии чревного ствола степень стеноза и линейная скорость кровотока в зоне сужения оказались наибольшими на максимальном выдохе и при спокойном дыхании и наименьшими при максимальном вдохе. При компрессионном стенозе чревного ствола (60-70%) диаметр стенозированного сегмента в области устья или проксимальной части чревного ствола на максимальном выдохе в среднем составлял 2,8 мм, скорость кровотока на максимальном выдохе составляла в среднем 249 см/сек, а пиковая систолическая скорость при гемодинамически значимом компрессионном стенозе чревного ствола превышала 200 см/сек, что соответствовало вышеописанным критериям стенозов.

Наряду с компрессией чревного ствола может наблюдаться и компрессия верхней брыжеечной артерии. Так, А.М. Игнашов с соавт. (2001) отметили зависимость скорости кровотока в верхней брыжеечной артерии от степени компрессионного стеноза чревного ствола – на вдохе пиковая систолическая скорость кровотока не превышала 136 см/сек, а на выдохе возрастала до 236 см/сек, что свидетельствовало о перераспределении кровотока из бассейна чревного ствола в бассейн верхней брыжеечной артерии при увеличении степени компрессии артерии [2]. При компрессионных стенозах висцеральных артерий толщина и плотность их стенки обычная, но обязательным условием является изменение диаметра просвета сосуда. По данным В.В. Щетинина с соавторами (2002) для экстравазального сдавления сосуда связками диафрагмы характерно уменьшение диаметра сосуда и появление или усиление признаков стеноза на выдохе по сравнению с вдохом [12].

Можно выделить следующие варианты компрессии висцеральных артерий, выявляемые в ходе двухмерной сонографии (В-режим). При компрессии верхней полуокружности чревного ствола серповидной связкой диафрагмы проксимальный сегмент данной артерии поджимается к аорте, смещается вниз и над чревным стволом определяется зона усиления эхосигнала. Компрессия чревного ствола левой ножкой диафрагмы сопровождается определением эхоплотной структуры, прикрывающей начальные отделы чревного ствола (продольное сканирование) со смещением чревного ствола вправо и сдавлением его левой полуокружности (при поперечном сканировании). При компрессии чревного ствола правой ножкой диафрагмы отмечается смещение чревного ствола эхоплотной структурой влево (при поперечном сканировании) со сдавлением правой полуокружности чревного ствола. При компрессии чревного ствола элементами солнечного сплетения определяется эхоплотное образование по типу «муфты», окутывающее артерию с зонами максимальной эхоплотности по одной из полуокружностей чревного ствола. Кроме того, для компрессии срединной дугообразной связкой диафрагмы характерна углообразная деформация чревного ствола на выдохе (в виде выемки и перегиба в краниальном направлении). Сужение сосуда на протяжении с признаками турбулентности при цветном доплеровском картировании более характерно для компрессии медиальными ножками диафрагмы и чревными ганглиями. Для любого варианта экстравазальной компрессии чревного ствола характерно постстенотическое расширение просвета артерии с ростом пиковой систолической скорости кровотока в фазу глубокого выдоха более 75%, ростом конечной диастолической скорости на 105% по сравнению с фазой глубокого вдоха, в сочетании со снижением индексов периферического сосудистого сопротивления и выраженным спектральным расширением. При это практически для любого варианта экстравазального стеноза чревного ствола характерно значимое (более 15%) снижение пиковой систолической скорости кровотока и индексов периферического сопротивления в селезеночной артерии в фазу глубокого выдоха [7, 9].

При длительном существовании экстравазальной компрессии чревного ствола в виде компенсированного функционального стеноза за счёт вторичных рубцовых изменений стенки сосуда формируется органический компрессионный стеноз чревного ствола, и доплерографические критерии стеноза сохраняются независимо от фазы дыхания. При сопоставлении результатов ультразвукового исследования с результатами ангиографии и интраоперационными данными информативность данного метода в диагностике патологии непарных ветвей брюшной аорты составляет 92,4%, чувствительность 71-95,1%, а специфичность 96-98,3% [3, 11].

Диагностическая информативность метода ультразвуковой диагностики при окклюзионных заболеваниях сосудов брюшной полости снижается при выраженном метеоризме, препятствующем визуализации абдоминального отдела аорты и отходящих от нее артерий. Небольшая зона анатомического охвата, отсутствие костных ориентиров, большое количество артефактов, глубокое расположение изучаемых сосудов, неблагоприятный угол сканирования, наличие участков труднодоступных для визуализации, низкое качество визуализации при окклюзионных поражениях, оператор зависимость методики создают определенные трудности в выявлении патологии непарных висцеральных ветвей брюшной аорты [1, 4]. В то же время многие исследователи едины во мнении, что ультразвуковая доплерография, позволяет выявить поражение висцеральных сосудов в амбулаторных условиях и она должна войти в арсенал пер-

воочередных средств диагностики ишемической болезни органов пищеварения [3]. При этом существенным преимуществом ультразвукового метода диагностики стено-окклюзионной патологии непарных артерий абдоминального отдела аорты является неинвазивность, возможность проведения исследования в динамике, отсутствие лучевой нагрузки, возможность изучения сегментов, выключенных из кровотока в результате окклюзии [4].

К серьёзной проблеме широкой диагностики патологии висцеральных артерий в настоящее время можно отнести отсутствие общепринятых критериев стенозов висцеральных артерий. Предложенный критерий стенозов в виде увеличения пиковой систолической скорости, к сожалению, имеет достаточно широкий диапазон значений, что затрудняет диагностику патологии и интерпретацию данных различными исследователями [11]. Также пока не определены критерии стенотического поражения нижней брыжеечной артерии и не раскрыта в полной мере роль оценки состояния кровотока в ней для диагностики хронической абдоминальной ишемии.

На сегодняшний день не существует единого подхода к ранней ультразвуковой диагностике хронической абдоминальной ишемии. При этом ультразвуковое исследование сосудов, обладая многими преимуществами перед другими лучевыми и инвазивными методами диагностики, может быть с успехом использовано и при скрининговом исследовании, и как основной метод диагностики, а также может быть применено в оценке эффективности проведенного консервативного или оперативного лечения у данной категории больных. Неоднозначность мнений отечественных и зарубежных исследователей о диагностической значимости сонографии при частоте встречаемости различных вариантов патологии непарных ветвей абдоминального отдела аорты делает существующую проблему ангиогенной персистирующей висцеральной, висцеропатии и абдоминальной ишемии бесспорно актуальной, требующей углублённого исследования и скорейшего решения по многим спорным вопросам диагностики и тактики лечения больных.

Литература

1. Гавриленко А.В., Косенков А.Н. Диагностика и хирургическое лечение хронической абдоминальной ишемии. М.: Издательский дом «Грааль», 2000. 169 с.
2. Игнашов А.М., Перлей В.Е., Латария Э.Л., Новикова А.С. Ультразвуковое дуплексное сканирование в диагностике и лечении окклюзионных поражений чревного ствола и верхней брыжеечной артерии у взрослых, детей и подростков // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им Павлова И.П. 2001. № 3. С. 35–40.
3. Ойноткинова О.Ш., Немытин Ю.В. Атеросклероз и абдоминальная ишемическая болезнь. М.: Медицина, 2001. 312 с.
4. Пугачева О.Г., Кармазановский Г.Г., Степанова Ю.А., Осипова Н.Ю. Лучевая диагностика хирургических заболеваний брюшной аорты и ее ветвей // Медицинская визуализация. 2007. № 5. С. 130–134.
5. Расмуссен Т.Е., Клауз Л.В., Тоннессен Б.Г. Руководство по ангиологии и флебологии. М.: Литтера, 2010. 560 с.
6. Ромашин С.О., Куликов В.П., Гервасиев В.Б., Лубянский В.Г. Диагностика экстравазальной компрессии чревного ствола методом дуплексного сканирования // Ангиология и сосудистая хирургия. 1999. № 2. С. 25–32.
7. Ультразвуковая диагностика сосудистых заболеваний. Руководство для врачей / Под ред. Куликова В.П. М.: ООО Фирма «СТРОМ», 2011. 512 с.
8. Ультразвуковая диагностика: Руководство для врачей / Под ред. Труфанова Г.Е., Рязанова В.В. СПб.: ООО «Издательство Фолиант», 2009. 800 с.
9. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике / Под ред. Никитина Ю.М., Труханова А.И. Иваново: Издательство МИК, 2004. 496 с.
10. Хофер М. Цветовая дуплексная сонография. Практическое руководство. М.: Мед. лит., 2007. 108 с.
11. Цвибель В.Д., Пеллерито Д.С. Ультразвуковое исследование сосудов. М.: Издательский дом Видар-М, 2008. 646 с.
12. Щегинин В.В., Берестень Н.Ф. Кардиосовместимая доплерография. М.: Медицина, 2002. 240 с.
13. Щупакова А.Н., Литвяков А.М. Клиническая ультразвуковая диагностика. М.: Книжный дом, 2004. 368 с.
14. Bowersox J.C., Zwolak R.M., Walsh D.B. Duplex ultrasound criteria for diagnosis of celiac and mesenteric artery occlusive disease // J. Vasc. Surg. 1991. V. 14. P. 780–788.
15. English W.P., Pearce J.D., Craven T.E., Edwards M.S. Chronic visceral ischemia: symptom-free survival after open surgical repair // Vasc. Endovascular Surg. 2004. V. 38. P. 493–503.
16. Indes J.E., Giacobelli J.K., Muhs B.E., Sosa J.A. Outcomes of endovascular and open treatment for chronic mesenteric ischemia // J. Endovasc. Ther. 2009. V. 16. P. 624–630.
17. Kalliafas S., Travis S.J., Macierewicz J., Yusuf S.W. Color duplex ultrasonography of the superior mesenteric artery after placement of endografts with suprarenal stents // Vascular Surgery. 2002. V. 36. P. 29–32.

18. Leke M.A., Hood D.B., Rowe V.L., Katz S.G. Technical consideration in the management of chronic mesenteric ischemia // *Am. Surg.* 2002. V. 68. P. 1088–1092.
19. Lim H.K., Lee W.J., Kim S.H. Splanchnic arterial stenosis or occlusion: Diagnosis at Doppler // *Radiology.* 1999. V. 211. P. 405–410.
20. Moneta G.L., Lee R.W., Yeager R.A., Taylor L.M. Mesenteric duplex scanning: blinded prospective study // *J. Vasc. Surg.* 1993. V 17. P. 79–86.
21. Moneta G.L., Yeager R.A., Dalman R., Antonovic R. Duplex ultrasound criteria for diagnosis of splanchnic artery stenosis or occlusion // *J. of Vasc. Surg.* 1991. V. 14. P. 511–520.
22. Zwolak R.M., Fillinger M.F., Walsh D.B., LaBombard F.E. Mesenteric and celiac duplex scanning: a validation study // *J. of Vasc. Surg.* 1998. V. 27. P. 1078–1088.

References

1. Gavrilenko AV, Kosenkov AN. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie khronicheskoy abdominal'noy ishemii [Diagnosis and surgical treatment of chronic abdominal ischemia.]. Moscow: Izdatel'skiy dom «Graal»; 2000. Russian.
2. Ignashov AM, Perley VE, Latariya EL, Novikova AS. Ul'trazvukovoe dupleksnoe skanirovanie v diagnostike i lechenii okklyuzionnykh porazheniy chrevnogo stvola i verkhney bryzhechnoy arterii u vzroslykh, detey i podrostkov [Ultrasound duplex scanning in the diagnosis and treatment of occlusal lesions of the celiac trunk and superior mesenteric artery in adults, children and adolescents]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im Pavlova IP.* 2001;3:35-40. Russian.
3. Oynotkinova OS, Nemytin YV. Ateroskleroz i abdominal'naya ishemicheskaya bolezn' [Atherosclerosis and abdominal ischemic disease]. Moscow: Meditsina; 2001. Russian.
4. Pugacheva OG, Karmazanovskiy GG, Stepanova YA, Osipova NY. Luchevaya diagnostika khirurgicheskikh zabolevaniy bryushnoy aorty i ee vetvey [Radiation diagnosis of surgical diseases of the abdominal aorta and its branches]. *Meditsinskaya vizualizatsiya.* 2007;5:130-4. Russian.
5. Rasmussen TE, Klauz LV, Tonnessen BG. Rukovodstvo po angiologii i flebologii [Guide to angiology and phlebology]. Moscow: Littera; 2010. Russian.
6. Romashin SO, Kulikov VP, Gervaziev VB, Lubyanskiy VG. Diagnostika ekstravazal'noy kompressii chrevnogo stvola metodom dupleksnogo skanirovaniya [Diagnosis of extravasal compression of the celiac trunk by duplex scanning]. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya.* 1999;2:25-32. Russian.
7. Ul'trazvukovaya diagnostika sosudistikh zabolevaniy [Ultrasonic diagnostics of vascular diseases]. *Rukovodstvo dlya vrachey.* Pod red. Kulikova VP. Moscow: OOO Firma «STROM»; 2011. Russian.
8. Ul'trazvukovaya diagnostika: Rukovodstvo dlya vrachey [Ultrasound Diagnosis: A Guide for Physicians]. Pod red. Trufanova GE, Ryazanova VV. Sankt-Peterburg: OOO «Izdatel'stvo Foliant»; 2009. Russian.
9. Ul'trazvukovaya dopplerovskaya diagnostika v klinike [Ultrasonic Doppler diagnostics in the clinic]. Pod red. Nikitina YM, Trukhanova AI. Ivanovo: Izdatel'stvo MIK; 2004. Russian.
10. Khofer M. Tsvetovaya dupleksnaya sonografiya [Color Duplex Sonography]. *Prakticheskoe rukovodstvo.* Moscow: Med. lit.; 2007. Russian.
11. Tsvibel' VD, Pellerito DS. Ul'trazvukovoe issledovanie sosudov [Ultrasound examination of blood vessels]. Moscow: Izdatel'skiy dom Vidar-M; 2008. Russian.
12. Shchetinin VV, Beresten' NF. Kardiosovmestimaya dopplerografiya [Cardio Compatible dopplerography]. Moscow: Meditsina; 2002. Russian.
13. Shchupakova AN, Litvyakov AM. Klinicheskaya ul'trazvukovaya diagnostika [Clinical ultrasound diagnosis]. Moscow: Knizhnyy dom; 2004. Russian.
14. Bowersox JC, Zwolak RM, Walsh DB. Duplex ultrasound criteria for diagnosis of celiac and mesenteric artery occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* 1991;14:780-8.
15. English WP, Pearce JD, Craven TE, Edwards MS. Chronic visceral ischemia: symptom-free survival after open surgical repair. *Vasc. Endovascular Surg.* 2004;38:493-503.
16. Indes JE, Giacobelli JK, Muhs BE, Sosa JA. Outcomes of endovascular and open treatment for chronic mesenteric ischemia. *J. Endovasc. Ther.* 2009;16:624-30.
17. Kalliafas S, Travis SJ, Macierewicz J, Yusuf SW. Color duplex ultrasonography of the superior mesenteric artery after placement of endografts with suprarenal stents. *Vascular Surgery.* 2002;36:29-32.
18. Leke MA, Hood DB, Rowe VL, Katz SG. Technical consideration in the management of chronic mesenteric ischemia. *Am. Surg.* 2002;68:1088-92.
19. Lim HK, Lee WJ, Kim SH. Splanchnic arterial stenosis or occlusion: Diagnosis at Doppler. *Radiology.* 1999;211:405-10.
20. Moneta GL, Lee RW, Yeager RA, Taylor LM. Mesenteric duplex scanning: blinded prospective study. *J. Vasc. Surg.* 1993;17:79-86.

21. Moneta GL, Yeager RA, Dalman R, Antonovic R. Duplex ultrasound criteria for diagnosis of splanchnic artery stenosis or occlusion. *J. of Vasc. Surg.* 1991;14:511-20.

22. Zwolak RM, Fillinger MF, Walsh DB, LaBombard FE. Mesenteric and celiac duplex scan-ning: a validation study. *J. of Vasc. Surg.* 1998;27:1078-88.

Библиографическая ссылка:

Бархатов И.В., Бархатова Н.А. Ультразвуковые методы и критерии диагностики патологии непарных висцеральных ветвей брюшной аорты (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-5. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-5.pdf> (дата обращения: 10.03.2017). DOI: 10.12737/25098.

СТРЕСС И ФЕРТИЛЬНОСТЬ. ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКЦИИ
(литературный обзор материалов Тульской научной школы)

М.В. ПАНЬШИНА, К.А. ХАДАРЦЕВА

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
пр-т Ленина, д. 92, Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В обзоре показана значимость изучения показателей гипоталамо-гипофизарной и гипоталамо-репродуктивной систем для определения активности синтоксических и кататоксических программ адаптации, расчета коэффициента активности синтоксических программ адаптации и коэффициента активности фертильных факторов. Их динамика позволяет оценить системные механизмы медиаторного и вегетативного обеспечения репродуктивных возможностей человеческого организма. Показана роль адрено- и холинореактивных структур мозга в модуляции программ адаптации. Освещены вопросы развития плацентарной недостаточности, возможности ее коррекции целенаправленным воздействием синтоксина, в частности, фитоэкидистероидов.

Ключевые слова: синтоксические программы адаптации, кататоксические программы адаптации, плацентарные белки, фертильные факторы, синтоксина, кататоксина, плацентарная недостаточность, фертильность.

STRESS AND FERTILITY. CORRECTION POSSIBILITIES
(literary review of the materials of the Tula scientific school)

M.V. PAN'SHINA, K.A. KHADARTSEVA

Tula State University, Medical Institute, Boldin str., 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. The review focuses on the importance of studying the parameters of the hypothalamic-pituitary and hypothalamic-reproductive systems for determining the activity of syntoxic and catatoxic adaptation programs, calculating the activity coefficient of syntoxic adaptation programs and the coefficient of activity of fertile factors. Their dynamics makes allows to evaluating the systemic mechanisms of the mediator and vegetative maintenance of the reproductive capacities of the human body. The authors showed the role of adreno-and cholinoreactive brain structures in the modulation of adaptation programs and also highlighted the issues of the development of placental insufficiency, the possibilities of its correction by the targeted effect of syntoxins, in particular, the phytoecdysteroids.

Key words: syntoxic adaptation programs, catatoxic adaptation programs, placental proteins, fertile factors, syntoxins, catatoxins, placental insufficiency, fertility.

Изучены возможности стимулирования *синтоксических* (СПА) и *кататоксических* (КПА) программ адаптации при действии на гипоталамус естественных синтоксина и кататоксина. Существует группа веществ, на фоне введения которых действие сильных стрессоров (холод, травма и др.) не приводит к нарушениям, характерным для данной патологии, не отмечается также классических симптомов стресса. В эту группу вошли: фертильные факторы и плацентарные белки (α_2 -микроглобулин фертильности (АМГФ), *трофобластический- β_1 -гликопротеид* (ТБГ), *плацентарный лактоген человека* (ПЛЧ), и др.), фитоэкидистероиды, сперма, зооэкидистероиды (спиртовые экстракты из различных насекомых, к которым относятся восковая моль, колорадский жук, личинки домашней мухи и др.). Аналогичные свойства проявили фармакологические препараты, блокирующие адренореактивные структуры гипоталамуса (пирроксан, бутироксан и др.) [3, 11, 18, 22, 27]. Блокада адренореактивных структур центральными α -адреноблокаторами, реципрокно приводит к активации холинореактивных структур гипоталамуса. Тяжесть заболевания соответствует определенной степени вариации колебания *коэффициента активности синтоксических программ адаптации* (КАСПА), и чем выше показатель этого коэффициента, тем легче протекает патологический процесс. Обнаруженное состояние СПА и КПА при различного рода патологических процессах указывает на дизадаптацию организма с нейродинамической перестройкой вегетативного обеспечения метаболических и пластических процессов исследуемого организма, что может служить диагностическим показателем степени нарушения при любом патологическом процессе. Чем ниже КАСПА, тем сильнее нарушения в тканях при различных патологических процессах.

КАСПА рассчитывается следующим образом:

$$\text{КАСПА} = \frac{A_{\text{ат-ш}} \% + A_{\text{аоа}} \% + C_{\text{ах}} \% + C_{\text{IgM}} \%}{C_{\alpha 2\text{-мг}} \% + C_{\text{мда}} \% + C_{\text{ад}} \% + C_{\text{IgA}} \%}$$

где, $A_{\text{ат-ш}}$ – активность антитромбина III в %; $A_{\text{аоа}}$ – общая антиокислительная активность плазмы в %; $C_{\text{ах}}$ – концентрация ацетилхолина в крови в нмоль/л; C_{IgM} – концентрация иммуноглобулинов M в крови; $C_{\alpha 2\text{-мг}}$ – концентрация α_2 -макроглобулина в мкмоль/л; $C_{\text{мда}}$ – концентрация малонового диальдегида в мкмоль/л; $C_{\text{ад}}$ – адреналина в нмоль/л; C_{IgA} – концентрация иммуноглобулинов A в мкмоль/л [5].

Динамика СПА и КПА позволяет по-новому оценить системные механизмы медиаторного и вегетативного обеспечения функций, повышения репродуктивной возможности женского организма. Данные программы показывают, что при изменении на организменном уровне вегетативного баланса, нейродинамическая перестройка охватывает весь комплекс иерархически организованной адаптивной системы поведения и вегетативного обеспечения данной функции. Эти изменения возникли в ходе эволюционного приспособления организмов к действию раздражителей, и проявляются в трех фазах переходного процесса.

В ответ на повреждения возникают реакции возбуждения адренореактивных и холинореактивных механизмов мозга с доминированием первых, направленных на поддержание изменившихся функций организма. Эта фаза *немедленного ответа*, в которой достигается уровень регулирования, значительно превышающий окончательный, называемый перерегулированием, что характерно для открытых систем. Этот быстрый ответ на действие сильного раздражителя является составной частью адаптивных реакций.

В дальнейшем наступает фаза *стабилизации*, зависящая от доминирования СПА, а ее активность зависит от силы раздражителя. Завершается фаза стабилизации восстановлением гомеостаза при действии слабого или среднего по силе раздражителя за счет доминирования синтоксических программ адаптации, или переходит на поддержание изменившейся функции (энантиостаза) при действии сильного раздражителя за счет доминирования КПА [1, 25].

К веществам, модулирующим КПА, относятся спиртовые экстракты из элеутерококка, китайского лимонника, плацентарный α_1 -микроглобулин (ПАМГ), медиаторы адренореактивных структур мозга (адреналин, норадреналин) и др. СПА запускаются холинореактивными структурами мозга, возбуждение которых сопровождается активацией антиоксидантного и противосвертывающего потенциалов крови с явлениями иммуносупрессии, что позволяет организму соперничать с раздражителем и соответственно поддерживать гомеостатические параметры. Вещества типа синтоксина содержатся в репродуктивных тканях животного и растительного организмов и необходимы для вынашивания (вызревания) образующегося плода. Так как развивающийся плод является в генетическом плане чужеродным, то включение КПА будет тормозить развитие эмбриона вплоть до его гибели. Поэтому в эволюционном плане выработались механизмы, направленные на торможение КПА, что способствует нормальному развитию плода с улучшением микроциркуляции при беременности, за счет доминирования СПА. Патологические процессы, сопровождающиеся нарушением выработки синтоксина, характерны не только для акушерской патологии, но также и хирургической, терапевтической патологии.

Важными составляющими неспецифических адаптивных перестроек являются состояние психофизиологических особенностей личности, показатели биологически активных аминов, обменных процессов, антиоксидантных и противосвертывающих потенциалов крови, а также иммунного статуса. Какой тип адаптации запускается влиянием гипоталамических структур головного мозга, такой и будет сопровождать очередной менструальный цикл, зависящий также от влияния психологических особенностей личности [13, 20, 21, 24].

При обследовании женщин с внешне нормальным менструальным циклом обнаружено, что в течение его у 70% женщин изменяются показатели антиоксидантного, противосвертывающего и иммунного потенциалов крови и эти женщины не страдают бесплодием. При этом у них преобладают *синтоксические программы адаптации*. У 30% женщин показатели антиоксидантного, противосвертывающего и иммунного потенциалов крови в течение менструального цикла не изменялись, оставаясь на уровне первого дня. Данная группа женщин часто обращается к акушерам по поводу неспособности к зачатию, и как показали исследования, у них преобладали *кататоксические программы адаптации*.

Возникающий при патологическом процессе стресс-синдром играет важную роль в процессах перепрограммирования адаптивных реакций организма в ответ на повреждение тканей. Запускающиеся в начальный этап повреждения КПА в зависимости от силы раздражителя требуют определенной энергетической емкости для ее обеспечения.

При действии слабых и средних раздражителей, когда устойчивые гомеостатические параметры не выходят за пределы физиологических колебаний, доминирование КПА продолжается в течение 1-2 часов. В дальнейшем начинают доминировать *синтоксические программы адаптации*, которые направлены на поддержание гомеостатического баланса с меньшей энергетической затратой, так как в процессе эволюции преобразование адаптивной реакции происходило с замещением более энергоемких адаптивных механизмов на менее энергоемкие, что имело большое значение для выживания вида.

При увеличении силы патогенного раздражителя СПА уже не способны поддерживать изменившиеся функции, им на смену приходят КПА с большой затратой энергетических ресурсов. Поэтому поддержание гомеостаза и способы его сохранения целиком зависят от активности СПА. При изменении внешних воздействий они либо поддерживаются, либо устраняются, что определяется общей интегративной стратегией организма. Поэтому от активности СПА зависят такие функции как воспроизводительная (репродуктивная) функция, а также выживаемость организма (адаптивная функция). Основной стратегией СПА является повышение устойчивости гомеостатических показателей с понижением энергетических затрат на действие раздражителей. С этим связано и доминирование синтоксических программ над кататоксическими, замещением их более эффективными и малоэнергоёмкими процессами, которые приводят к стабилизации функциональных систем (активация антиоксидантных, противосвертывающих и иммунных механизмов), обуславливающих интегративный эффект в сохранении гомеостаза [23, 26].

Этого не происходит при действии сильного патогенного раздражителя, когда начинают доминировать КПА, что не сопровождается стабилизацией функциональных систем, приводящих к нарушению гомеостаза, а происходит переход на включение механизмов, направленных уже не на соперевживание, а на поддержание функций организма, что требует более выраженных затрат энергии. В данной ситуации энерготраты идут в основном на *адаптивные механизмы (выживание)* в ущерб другим, например, репродуктивным. Этим и объясняется *снижение репродуктивной функции при различных стрессовых состояниях*.

У больных с меньшей степенью повреждения отмечается незначительное доминирование КПА над СПА, проявляющееся незначительной депрессией холинергических, антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с явлениями активации иммуногенеза. При более сильном повреждении доминирование кататоксических программ усиливается, что сопровождается резкой депрессией антиоксидантных, противосвертывающих механизмов крови с активацией иммуногенеза. Поэтому лечение данной группы женщин должно быть направлено на снижение активности КПА и активации *синтоксических программ адаптации*.

В исследовании [4, 28] обследовано 1000 женщин, из которых 100 здоровых чадородного возраста (контроль на 21 день нормального репродуктивного цикла) и 100 женщин с измененным менструальным циклом; 150 женщин с нормально протекающей беременностью и 650 женщин с плацентарной дисфункцией в первом и втором триместре беременности. У всех женщин проведено комплексное обследование состояния психофизиологического статуса, изменения антиокислительного, обменного и противосвертывающего потенциалов крови с определением концентрации в крови адреналина, норадреналина, кортизола и серотонина, а также иммунологического статуса. Общепринятыми методиками определялись факторы свертывающей и противосвертывающей систем крови. Содержание катехоламинов и серотонина в крови измерялось флюориметрическим методом. Популяционный и субпопуляционный состав лимфоцитов крови оценивали с помощью метода непрямой иммунофлуоресценции с использованием моноклональных антител с $CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$, $CD16^+$, $CD20^+$ и вычислением иммунорегуляторного индекса $CD4^+/CD8^+$. Состояние иммунной резистентности определяли по % фагоцитоза, количеству активных фагоцитов, НСТ и ЛКБ-тестам и по активности комплемента. Концентрацию иммуноглобулинов класса G, A, M в сыворотке крови определялись турбидиметрическим методом. Биохимические показатели измерялись на биохимическом анализаторе «Olympus 400» (Япония) и на биохимическом анализаторе FP-901 фирмы «Labsystems» (Финляндия) [8, 15, 17].

В серии исследований 100 женщин с измененным менструальным циклом, в возрасте от 18 до 30 лет, был изучен психонейроиммунологический статус с параллельным исследованием концентрации биологически активных аминов, гормонов, обменного, антиокислительного, противосвертывающего и иммунологического потенциалов крови, в процессе измененного репродуктивного цикла (на 1, 7, 14 и 21 день цикла) и 100 женщин с нормальным репродуктивным циклом [10].

Для идентификации психофизиологического статуса использовались экспериментальные методики (личностная и реактивная тревожности по С. Spielberger в модификации Ю.Л. Ханина, личностная тревожность по D. Taylor в модификации Т.А. Немчина).

Данные тестирования по шкале Спилбергера и Тейлора позволили сделать вывод о высокой личностной и реактивной тревоге, не зависящих от менструального цикла, а находившихся в корреляционных отношениях с изменением концентрации биологически активных аминов и метаболитов.

Концентрация биологически активных аминов в процессе измененного менструального цикла остается на уровне 1 дня цикла. Это отражается на психофизиологическом статусе женщин, проявляясь в повышенной тревожности по Тейлору, Спилбергеру в течение всего менструального цикла. Это характерно для повышенной активности эмоционального центра, запускающего КПА. Характерным было и изменение липидного обмена, проявляющегося в снижении концентрации холестерина и свободных жирных кислот, в противоположность повышению концентрации фосфолипидов, триглицеридов, указывающее на доминирование адренергических структур мозга. Отсутствует также обратная зависимость между изменением концентрации кортизола и гормонами щитовидной железы. Отсюда смены на доминирование холинореактивных структур гипоталамуса вообще не происходит или же возникает слабая

активация холинергических структур, что отражается на антиоксидантном и противосвертывающем потенциале крови.

В серии исследований 100 женщин с измененным менструальным циклом в возрасте от 18 до 30 лет были изучены те же показатели репродуктивного цикла (на 1, 7, 14 и 21 день цикла). Сдвиги в менструальном цикле находились в корреляционных отношениях с изменением концентрации биологически активных аминов (адреналина, норадреналина, серотонина и тиреоидных гормонов), а также и метаболитов [16].

Адаптация в процессе репродуктивного цикла возможна только в тесном взаимодействии метаболических процессов с эндокринной системой женщины и ее вегетативным статусом. Это единство позволяет подготовить яйцеклетку к оплодотворению, а слизистую матки к возможной nidации оплодотворенной яйцеклетки. При этом тормозятся иммунные реакции с активацией СПА, центром которых являются передние ядра гипоталамуса. При нормальном репродуктивном цикле в первые дни доминируют КПА с активацией биологически активных аминов симпатического типа, функции коры надпочечников и депрессией холинергических, антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с повышением иммунной реактивности. За счет этого механизма происходит отторжение слизистой матки – менструация. Снижается концентрация ГАМК в структурах ЦНС за счет повышения концентрации гормонов щитовидной железы. Дальнейшее течение цикла сопровождается активацией СПА с угнетением иммунных процессов (снижение концентрации $CD3^+$, $CD16^+$, $CD4^+$ -лимфоцитов и увеличением содержания $CD20^+$, $CD8^+$ -лимфоцитов). Повышение Т-супрессоров приводит к торможению клеточного и активации гуморального иммунитета с угнетением неспецифической иммунной резистентности [6, 9, 12]. Активность СПА сопровождалась также изменением психофизиологических показателей (снижение уровня тревожности), которые напрямую зависели от выработки гликоделинов, суммарным показателем которых является показатель КАФФ. Для изучения степени включения *синтоксических* и *кататоксических программ адаптации* был рассчитан коэффициент активности фертильных факторов (КАФФ) следующим образом:

$$\text{КАФФ} = \frac{\text{АМГФ}\% + \text{ТБГ}\%}{\text{ПАМГ} - 1\% + \text{КОРТИЗОЛ}\%},$$

где $K_{\text{АМГФ}}$ – концентрация α_2 -микроглобулина фертильности в %; $K_{\text{ТБГ}}$ – концентрация трофобластического β_1 -гликопротеида в %; $K_{\text{ПАМГ-1}}$ – концентрация плацентарного α_1 -микроглобулина в % и $K_{\text{КОР}}$ – концентрация кортизола в %. Концентрация используемых для расчета величин выражена в % от значения контрольных величин.

В качестве контроля служили данные, полученные у 100 здоровых мужчин и женщин детородного возраста (18-30 лет). Данный коэффициент отражает степень адаптивности неспецифических программ адаптации и проявляется в характерной симптоматике.

КАФФ объективно отражает степень включения активности *синтоксических программ адаптации* и соответственно *кататоксических программ*. У здоровых людей он в среднем составляет 1,0-1,05.

Следовательно, определенному вегетативному статусу соответствует психофизиологический статус, запускающий антиоксидантные и противосвертывающие процессы и поддерживающий определенные иммунологические механизмы, которые необходимы для протекания нормального репродуктивного цикла. Резкое изменение активности психофизиологического статуса, связанное с недостаточной выработкой синтоксинов *гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной системой*, сопровождается нарушением репродуктивного цикла с депрессией *синтоксических программ адаптации* и, соответственно, доминированием *кататоксических программ адаптации*, приводящих в случае зачатия к удалению оплодотворенной яйцеклетки, то есть к угрожающему выкидышу. Данное состояние проявляется повышенной тревожностью по Тейлору и Спилбергеру в течение всего менструального цикла. Одновременно появляются специфические визуальные имажинации, свидетельствующие о формировании в бессознательном пациенток маскулинности, склонности к накоплению негативных аффектов, нарушению полоролевой идентификации, хотя и не в 100% случаев. Депрессия антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с явлениями активации иммуногенеза сопровождается десквамацией эпителия метки с удалением оплодотворенного яйца, и это удаление или задержка будет зависеть от степени активности КПА, что позволяет предварительно диагностировать развитие *плацентарной недостаточности* в будущей беременности, показателем которого является коэффициент КАФФ [19].

Применение *фитоэрдистероидов*, воздействуя на гипоталамические структуры, способствует включению СПА, что позволяет нормализовать чувствительность гипоталамических структур к выделяющимся *фертильным факторам*, и при этом оптимизирует менструальный цикл. В итоге женщина становится фертильной и может нормально вынашивать плод. В табл. 5 показаны изменения у пациенток с измененным менструальным циклом, леченных *фитоэрдистероидами*. Как видно из таблицы лечение измененного менструального цикла *фитоэрдистероидами* практически восстанавливает до нормы все вегетативные показатели крови.

Следовательно, имеется часть женщин, которая вроде бы имеет нормальные менструации, но они несколько отличаются от нормы тем, что колебания антиоксидантного и противосвертывающего потенциала крови у них незначительное, что обеспечивает постоянное доминирование в менструальном цикле *кататоксических программ адаптации*, и затрудняет nidацию оплодотворенной клетки. Применение *фитоэкдистероидов* позволяет нормализовать чувствительность гипоталамических структур к выделяющимся *фертильным факторам*, что нормализует менструальный цикл. В итоге женщина становится фертильной и может нормально вынашивать плод [2, 29].

Плацентарные белки (*фертильные факторы*) являются теми факторами в организме беременной женщины, которые запускают *синтоксические программы адаптации* по механизму обратной связи в организме матери. Возрастание их концентрации в процессе гестации компенсируется постепенно активизирующимися КПА, начиная со второго триместра. Организм матери начинает готовиться к родам, что сопровождается запуском *кататоксических программ адаптации*, компонентами которых являются психофизиологические, оксидантные, свертывающие механизмы (из-за депрессии антиоксидантных и противосвертывающих механизмов) с активацией иммунного ответа.

С позиций теории функциональных систем *плацентарная недостаточность* рассматривается как создание, поддержание и изменение параметров, необходимых для достижения полезного приспособительного результата – поддержания *энантиостаза* за счет преждевременного включения КПА с удалением плодного яйца. Динамика психонейроиммунологического статуса отражает создание измененного акцептора результата действия. У этой группы женщин в процессе онтогенеза строгое воспитание, различного рода запрещения – формируют маскулинность, нарушают полоролевую идентификацию, снижают самооценку, а вероятность врожденных патологических процессов способствует гиперандрогенемии. При беременности у них не возникает отчетливого чувства материнства, преждевременно включаются *кататоксические программы адаптации* с повышением личностной и реактивной тревожности, депрессией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови, с явлениями активации иммунитета. Следовательно, *плацентарную недостаточность* можно рассматривать как гиподисфункцию плаценты с недостаточным выделением специфических белков беременности, приводящем к развитию симптомокомплекса *угрожающего прерывания беременности*.

Введение естественных *синтоксинов (фитоэкдистероидов)* беременным в первый триместр с плацентарной дисфункцией (в виде спиртового экстракта из *фитоэкдистероидов*) нормализует репродуктивную функцию и способствует нормальному течению беременности, позволяет сопереживать организму матери с генетически чужеродным плодом. Нормализуется психонейроиммунологическая активность. На это указывает и изменение КАФФ, который является интегральным показателем функциональной активности гипоталамуса. Далее нами изучена роль психонейроиммунологических программ адаптации в приспособительных возможностях организма женщин с *плацентарной дисфункцией* во втором триместре беременности, и леченных *фитоэкдистероидами*. Во втором триместре беременности происходит доминирование КПА, конечным результатом которого является усиление процессов, направленных на удаление плода и проявляющихся угрожающим прерыванием беременности. Поводом для исследования послужила малоизученность психонейроиммунологических процессов при беременности у женщин с *плацентарной недостаточностью* во втором триместре беременности и механизмов, приводящих к развитию угрожающего прерывания беременности поздних сроков [4, 7].

Проведено лечение женщин с *плацентарной недостаточностью* во втором триместре пероральным введением спиртового экстракта *фитоэкдистероидов* в течение четырех недель из расчета 10 мг препарата на 10 кг массы тела беременной женщины утром натощак за 30 минут до еды и вечером до 18 часов также за 30 минут до еды. Проведенное лечение снимало явления угрожающего выкидыша, и беременность протекала нормально. Биохимические изменения крови соответствовали нормальному течению беременности, они практически не отличались от показателей первого триместра беременности при нормальном ее течении. Для примера приводим данные о состоянии антиоксидантного и противосвертывающего потенциалов крови через 4 недели после перорального введения спиртового экстракта *фитоэкдистероидов*, данные о лечебном эффекте фитоэкдистероидов были представлены биохимическими изменениями, отраженными в таком интегральном показателе как КАФФ.

Установлено, что важное значение в осуществлении адаптивных реакций принадлежит вентромедиальному ядру гипоталамуса. Выявлена обратная зависимость между активностью вентромедиального ядра гипоталамуса и включением СПА. Чем выше стимуляция вентромедиального ядра гипоталамуса, тем менее активны проявления синтоксических механизмов адаптации. Напротив, снижение активности указанной структуры мозга (за счет фармакологической блокады, разрушения или незрелости) приводит к резкой активации синтоксических адаптивных программ. Этим обстоятельством объясняется устойчивость новорожденных животных к действию криотемператур, которое не приводит к развитию отморожения. Отморожение происходит на 8–14 день после рождения, когда созревает вентромедиальное ядро гипоталамуса. Эти явления невозможно объяснить с позиций общеупотребимых теорий стресса (и различных их модификаций) [14].

Синтоксины и *кататоксины* являются веществами находящимися в организме животных и растений, действие которых направлено на поддержание *гомеостаза* или *энантиостаза*. Недостаточное выделение *синтоксинов* в организме животных (АМГФ, ТБГ и др.) сопровождается соответствующими патологическими процессами, например, развитием *плацентарной недостаточности*; или доминирование *кататоксических программ адаптации* над *синтоксическими*. Это приводит к удалению криповрежденных тканей при отморожении, а введение *синтоксинов* приводит к нормализации патологического процесса. Женщинам с невынашиванием беременности и явлениями плацентарной дисфункции в комплексное лечение были включены естественные синтоксины, выделенные из растений (фитоэкдистероиды) – с положительным эффектом.

Заключение. Установлено явление патогенеза *плацентарной недостаточности*, связанной с дефицитом *фертильных факторов*, которые должны были направить организм матери на сопереживание. Понятия о СПА и КПА позволяет по-новому взглянуть на развитие патологического процесса и оценить системные механизмы медиаторного и вегетативного обеспечения функций. Данные программы показывают, что когда меняется на организменном уровне вегетативный баланс, то это означает, что одновременно нейродинамическая перестройка охватывает весь комплекс иерархически организованной адаптивной системы поведения и вегетативного обеспечения данной функции. Возникающий стресс-синдром при патологическом процессе играет важную роль в процессах перепрограммирования адаптивных реакций организма в ответ на повреждение тканей. От активности СПА зависят такие функции как воспроизводительная (репродуктивная) функция, а также выживаемость организма (адаптивная функция).

Например, при *плацентарной недостаточности* лечение *фитоэкдистероидами* (естественными синтоксинами) включает СПА, что позволяет мирно существовать организму с развивающимся плодом и одновременно активировать антиоксидантный, противосвертывающий потенциалы крови с явлениями иммуносупрессии. Управляющее применение синтоксинов позволяет повысить детородность (фертильность) женщин и предупреждать развитие стрессобусловленной патологии.

Литература

- 1.Абрамова О.Н., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Хадарцева К.А. Депрессия синтоксических программ адаптации как основа развития стресса // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т.15, № 2. С. 23–25.
- 2.Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкдистероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации // Вестник новых медицинских технологий. 2005. № 2. С. 82–85.
- 3.Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Хадарцева К.А., Хапкина А.В. Синтоксические и кататоксические программы адаптации при различных заболеваниях человека // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 2. С. 251–252.
- 4.Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Том III. / Под ред. Хадарцева А.А., Несмеянова А.А., Гонтарева С.Н. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2012. 186 с.
- 5.Морозов В.Н. Системные механизмы адаптации при криовоздействии и способы их коррекции: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Тула, 1999. 45 с.
- 6.Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Зилов В.Г., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Гусак Ю.К. Программы адаптации в эксперименте и клинике: Монография. Тула: ТулГУ, 2003. 284 с.
- 7.Морозов В.Н., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Дармограй В.Н., Морозова В.И. Способ повышения фертильности женщин с нарушенным менструальным циклом // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 2. С. 78–79.
8. Морозов В.Н., Ветрова Ю.В., Хадарцев А.А., Морозова В.И., Коробкова Е.С.Нарушенный менструальный цикл и психофизиологические особенности процесса адаптации // Материалы 10 международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». М.: РУНД, 2001.С. 293–294.
9. Морозова В.И., Гусак Ю.К., Морозов В.Н., Чикин В.Г.Особенности адаптивных механизмов в различные периоды нормально протекающей беременности // Клиническая лабораторная диагностика. 2001. № 11. С. 44.
10. Морозов В.Н., Гусак Ю.К. Особенности психонейроиммунологических механизмов адаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т. 7, № 2. С. 100–105.
11. Морозова В.И., Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Гусак Ю.К., Хапкина А.В., Дармограй В.Н. Плацентарный α_1 -микроглобулин (ПАМГ-1) – кататоксин, запускающий кататоксические программы адаптации. Сборник материалов I Всероссийской университетской научно-практической конференции молодых ученых и студентов по медицине. Тула: ТулГУ, 2002. С. 221–222.

12. Морозова В.И., Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Чуксева Ю.В., Назимова С.В. Применение коэффициента активности фертильных факторов для изучения фетоплацентарного комплекса при нормально протекающей беременности // Клиническая лабораторная диагностика. 2002. № 10. С. 25.
13. Морозова В.И., Морозов В.Н. Психофизиологические особенности личности и антиокислительный потенциал крови при плацентарной недостаточности // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6. Приложение. С. 44.
14. Морозов В.Н., Гусак Ю.К., Хадарцев А.А., Дармограй В.Н. Роль вентромедиального ядра гипоталамуса в активации кататоксических и синтоксических программ адаптации. Информационный листок № 61-101-01 от 06.05.2001. Рязань: ЦНТИ, 2001. 5 с.
15. Морозов В.Н., Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаяева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. А.А. Хадарцева и В.М. Еськова. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.
16. Морозова В.И., Морозов В.Н., Чикин В.Г. Состояние адаптивных механизмов в процессе менструального цикла у здоровых женщин // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6, № 1. Приложение. С. 45.
17. Состояние антиоксидантного, противосвертывающего, иммунного потенциалов крови и психофизиологического статуса как показатель адаптивных механизмов у женщин с нормальным и нарушенным репродуктивным циклом // Клиническая лабораторная диагностика. 2000. № 10. С. 40.
18. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Хапкина А.В. Способ диагностики степеней тяжести криопереждений. Патент на изобретение № 2196994 от 20 января 2003 г.
19. Морозов В.Н., Ветрова Ю.В., Коробкова Е.С., Хадарцев А.А. Способ прогнозирования предрасположенности к плацентарной недостаточности. Патент на изобретение № 2180756 от 20 марта 2002 г.
20. Теория и практика восстановительной медицины. Т. III. Адаптогены в медицинских и биологических системах: Монография / Под ред. А.А. Хадарцева и В.М. Еськова. Тула-Москва, 2005. 220 с.
21. Олейникова М.М., Хадарцев А.А. Теория и практика восстановительной медицины. Т. IV. Психосоматические расстройства при сердечно-сосудистой патологии: Монография. Тула-Москва, 2005. 284 с.
22. Хадарцев А.А., Гусак Ю.К., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Морозов В.Н., Хапкина А.В. Фитостероиды как активаторы синтоксических программ адаптации // Вестник новых медицинских технологий. 2002. Т. 9, № 3. С. 64–67.
23. Хадарцев А.А., Зилов В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Наумова Э.М. Теория и практика восстановительной медицины: Монография. Тула, 2004. Т. I. 248 с.
24. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Фундаментальные исследования. 2012. № 5 (часть 2). С. 359–365.
25. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Хрупацев А.Г., Карасева Ю.В., Морозова В.И. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса // Фундаментальные исследования. 2012. № 4 (часть 2). С. 371–375.
26. Хадарцев А.А., Потоцкий В.В. Диверсификация результатов научных открытий в медицине и биологии. Тула, 2009. Т. 1. 256 с.
27. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Абрамова О.Н., Морозова В.И., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Особенности формирования механизмов адаптации у женщин с поздним гестозом // Акушерство, гинекология и репродукция. 2013. С. 20–25.
28. Хадарцева К.А., Гранатович Н.Н. Механизмы адаптации и фертильность женщин. Саногенетические механизмы. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 90 с.
29. Хадарцева К.А., Гранатович Н.Н., Карасева Ю.В. Механизмы адаптации при плацентарной недостаточности (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №3. Публикация 2-21. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/2-21.pdf> (дата обращения: 16.09.2016). DOI: 12737/21554.

References

1. Abramova ON, Darmogray VN, Karaseva YV, Morozov VN, Morozova VI, Khadartseva KA. Depressiya sintoksicheskikh programm adaptatsii kak osnova razvitiya stressa [Depression of Syntoxic Adaptation Programs as the Basis of Stress Development]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(2):23-5. Russian.

2. Darmogray VN, Karaseva YV, Morozov VN, Morozova VI, Naumova EM, Khadartsev AA. Fitoek-disteroidy i fertil'nye faktory kak aktivatory sintoksicheskikh programm adaptatsii [Fertile factors as activators of synthetics programs of adaptation]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;2:82-5. Russian.
3. Darmogray VN, Karaseva YV, Morozov VN, Morozova VI, Khadartseva KA, Khapkina AV. Sintok-sicheskies i katatoksicheskie programmy adaptatsii pri razlichnykh zabolevaniyakh cheloveka [Synthetic and katatoxic adaptation programs for various human diseases]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(2):251-2. Russian.
4. Diversifikatsiya rezul'tatov nauchnykh otkrytiy v meditsine i biologii [Diversification of the results of scientific discoveries in medicine and biology]. Tom III. Pod red. Khadartseva AA, Nesmeyanova AA, Gonta-reva SN. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2012. Russian.
5. Morozov VN. Sistemnye mekhanizmy adaptatsii pri kriovozdeystvii i sposoby ikh korrektsii [] [dis-ertation]. Tula (Tula region); 1999. Russian.
6. Morozov VN, Khadartsev AA, Karaseva YV, Zilov VG, Darmogray VN, Morozova VI, Gusak YK. Programmy adaptatsii v eksperimente i klinike [Adaptation programs in the experiment and clinic]: Monogra-fiya. Tula: TulGU; 2003. Russian.
7. Morozov VN, Khadartseva KA, Karaseva YV, Darmogray VN, Morozova VI. Sposob povysheniya fertil'nosti zhenshchin s narushennym menstrual'nym tsiklom [The method of increasing the fertility of women with a disturbed menstrual cycle]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(2):78-9. Russian.
8. Morozov VN, Vetrova YV, Khadartsev AA, Morozova VI, Korobkova ES. Narushenny men-strual'nyy tsikl i psikhofiziologicheskie osobennosti protsessa adaptatsii [Disturbed menstrual cycle and psychophysiological features of the adaptation process]. Materialy 10 mezhdunarodnogo simpoziuma «Ekologo-fiziologicheskie problemy adaptatsii». Moscow: RUND; 2001. Russian.
9. Morozova VI, Gusak YK, Morozov VN, Chikin VG. Osobennosti adaptivnykh mekhanizmov v raz-lichnye periody normal'no protokayushchey beremennosti [Features of adaptive mechanisms in different periods of normal pregnancy]. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2001;11:44. Russian.
10. Morozov VN, Gusak YK. Osobennosti psikhoneuroimmunologicheskikh mekhanizmov adaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom [Features of psychoneuroimmunological mechanisms of adaptation in women with impaired reproductive cycle]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2000;7(2):100-5. Russian.
11. Morozova VI, Morozov VN, Khadartsev AA, Gusak YK, Khapkina AV, Darmogray VN. Platsentarnyy a1-mikroglobulin (PAMG-1) - katatoksin, zapuskayushchiy katatoksicheskie programmy adaptatsii [Placental a1-microglobulin (PAMG-1) is a katatoxin that triggers a katatoxic adaptation program]. Sbornik ma-terialov 1 Vserossiyskoy universitetskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i studentov po meditsine. Tula: TulGU; 2002. Russian.
12. Morozova VI, Morozov VN, Khadartsev AA, Gusak YK, Darmogray VN, Chukseeva YV, Nazimo-va SV. Primenenie koeffitsienta aktivnosti fertil'nykh faktorov dlya izucheniya fetoplatsentarnogo kompleksa pri normal'no protokayushchey beremennosti [Application of the coefficient of activity of fertile factors for the study of the fetoplacental complex in a normally occurring pregnancy]. Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. 2002;10:25. Russian.
13. Morozova VI, Morozov VN. Psikhofiziologicheskie osobennosti lichnosti i antiokislitel'nyy potentsial krovi pri platsentarnoy nedostatochnosti [Psychophysiological features of the individual and the antioxidant potential of blood in placental insufficiency]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;6:44. Russian.
14. Morozov VN, Gusak YK, Khadartsev AA, Darmogray VN. Rol' ventromedial'nogo yadra gipotalamu-sa v aktivatsii katatoksicheskikh i sintoksicheskikh programm adaptatsii [The role of the ventromedial nucleus of the hypothalamus in the activation of the katatoxic and synthoxic adaptation programs]. Informatsionnyy listok № 61-101-01 ot 06.05.2001. Ryazan': TsNTI; 2001. Russian.
15. Morozov VN, Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupeeov VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' IV. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente) [System analysis, management and processing of information in biology and medicine.]: Mo-nografiya. Pod red. Khadartseva AA i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.
16. Morozova VI, Morozov VN, Chikin VG. Sostoyanie adaptivnykh mekhanizmov v protsesse men-strual'nogo tsikla u zdorovykh zhenshchin [The state of adaptive mechanisms in the process of the menstrual cycle in healthy women]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;6(1). Prilozhenie. 45. Russian.
17. Sostoyanie antioksidantnogo, protivosvertyvayushchego, immunnogo potentsialov krovi i psikhofizi-ologicheskogo statusa kak pokazatel' adaptivnykh mekhanizmov u zhenshchin s normal'nym i narushennym re-produktivnym tsiklom [The state of antioxidant, anticoagulant, immune potentials of blood and psycho-

physiological status as an indicator of adaptive mechanisms in women with a normal and disrupted reproductive cycle]. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2000;10:40. Russian.

18. Morozov VN, Khadartsev AA, Khapkina AV. Sposob diagnostiki stepeney tyazhesti kriopovrezhdeniy [The method for diagnosing the severity of cryopinreceptions]. Russian Federation. Patent na izobreteniye № 2196994 ot 20 yanvarya 2003 g. Russian.

19. Morozov VN, Vetrova YV, Korobkova ES., Khadartsev AA. Sposob prognozirovaniya predraspolozhenosti k platsentarnoy nedostatochnosti [A method for predicting predisposition to placental insufficiency]. Russian Federation. Patent na izobreteniye № 2180756 ot 20 marta 2002 g. Russian.

20. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny. T. III. Adaptogeny v meditsinskikh i biologicheskikh sistemakh [Theory and practice of restorative medicine]: Monografiya. Pod red. Khadartseva AA i Es'kova VM. Tula–Moscow; 2005. Russian.

21. Oleynikova MM, Khadartsev AA. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny. T. 4. Psikhosomaticheskie rasstroystva pri kardiovaskulyarnoy patologii [Theory and practice of restorative medicine]: Monografiya. Tula – Moscow; 2005. Russian.

22. Khadartsev AA, Gusak YK, Darmogray VN, Morozova VI, Morozov VN, Khapkina AV. Fitoekdisteroidy kak aktivatory sintoksicheskikh programm adaptatsii [Phytoecdysteroids as activators of synthetic programs of adaptation]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2002;9(3):64-7. Russian.

23. Khadartsev AA, Zilov VG, Es'kov VM, Kidalov VN, Kartashova NM, Naumova EM. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny [Theory and practice of restorative medicine]: Monografiya. Tula; 2004. T. I. Russian.

24. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Gordeeva AYU. Psikhoneyroimmunologicheskie programmy adaptatsii, kak modeli dizadaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom [Adaptation programs, as models of maladaptation in women with impaired reproductive cycle]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012;5(2):359-65. Russian.

25. Khadartsev AA, Morozov VN, Khrupachev AG, Karaseva YV, Morozova VI. Depressiya antistressovykh mekhanizmov kak osnova razvitiya patologicheskogo protsessa [Depression of anti-stress mechanisms as the basis for the development of the pathological process]. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012;4(2):371-5. Russian.

26. Khadartsev AA, Pototskiy VV. Diversifikatsiya rezul'tatov nauchnykh otkrytiy v meditsine i biologii [Diversification of the results of scientific discoveries in medicine and biology]. Tula; 2009. Russian.

27. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Abramova ON, Morozova VI, Khadartseva KA, Gordeeva AYU. Osobennosti formirovaniya mekhanizmov adaptatsii u zhenshchin s pozdnim gestozom. Akusherstvo, ginekologiya i reproduksiya [Features of the formation of adaptation mechanisms in women with late gestosis]. 2013;20-5. Russian.

28. Khadartseva KA, Granatovich NN. Mekhanizmy adaptatsii i fertil'nost' zhenshchin [Mechanisms of adaptation and fertility of women]. Sanogeneticheskie mekhanizmy. Tula: Izd-vo TulGU; 2016. Russian.

29. Khadartseva KA, Granatovich NN, Karaseva YV. Mekhanizmy adaptatsii pri platsentarnoy nedostatochnosti (kratkoe soobshchenie) [Adaptation mechanisms for placental insufficiency (short message)]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. (Elektronnyy zhurnal). 2016 [cited 2016 Sep 16];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-3/2-21.pdf>. DOI: 12737/21554.

Библиографическая ссылка:

Паньшина М.В., Хадарцева К.А. Стресс и фертильность. Возможности коррекции (литературный обзор материалов тульской научной школы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 8-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-6.pdf> (дата обращения: 14.03.2017). DOI: 10.12737/25102.

**НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ
В ИССЛЕДОВАНИЯХ ТУЛЬСКИХ УЧЕНЫХ
(обзор литературы)**

Е.А. БЕЛЯЕВА, В.Г. ЗИЛОВ, Д.В. ИВАНОВ

*Тульский государственный университет, медицинский институт,
ул. Болдина, 128, Тула, 300012, Россия*

Аннотация. В обзоре показана значимость исследований гармонических соотношений в организме, общность механизмов развития стресса, возможности коррекции его проявлений внешними управляющими воздействиями (лазерное излучение, другие электромагнитные воздействия). Определена значимость разработки теории хаоса и самоорганизации систем, клеточных технологий, нанотехнологий, инновационных методов анализа, обработки и управления информацией – осуществленных Тульской научной школой. Показана перспективность разработок в области управления жизнедеятельностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной и ГАМК-допаминергетической системами. Определена роль фитотерапии, закономерности кристаллизации биологических жидкостей.

Ключевые слова: медицинские технологии, теория хаоса и самоорганизации, научное мировоззрение, восстановительная медицина.

**SOME TECHNOLOGIES OF RECOVERY MEDICINE
IN THE RESEARCHES OF THE TULA SCIENTISTS
(literature report)**

E.A. BELYAEVA, V.G. ZILOV, D.V. IVANOV

Tula State University, Medical Institute, Boldin str., 128, Tula, 300012, Russia

Abstract. The review is devoted to the importance of researches of harmonic relationships in the body, the generality of the mechanisms of stress development, the possibilities of correcting its manifestations by external control actions (laser radiation, other electromagnetic effects). The authors determined the importance of developing the theory of chaos and self-organization of systems, the cellular technologies, the nanotechnologies, the innovative methods of analysis, processing and control of information carried out by the Tula School of Science. The review shows the perspectives of developments in the field of vital activity control of the hypothalamic-pituitary-adrenal, hypothalamic-pituitary-reproductive and GABA-dopaminergic systems. The role of phytotherapy, the regularities of crystallization of biological fluids is determined.

Key words: medical technologies, the theory of chaos and self-organization, scientific worldview, recovery medicine.

Изучены основные положения теории восстановительной медицины с позиций синергетики. Представлены материалы изучения гармонии внешнего и клеточного дыхания. Выявлена значимость гирудотерапии в гармонизации биологического окисления. Изложены детально взаимозависимость и взаимосвязь психофизиологии с восстановительной медициной. Обоснованы возможности системного управляющего воздействия лазерного излучения (на модели психоэмоционального стресса у спортсменов). Результаты исследований ориентированы на специалистов в области восстановительной медицины (реабилитологов, спортивных врачей, физиотерапевтов), врачей-терапевтов, специалистов в области системного анализа, управления и обработки информации [28].

Получены результаты теоретико-экспериментального исследования переноса проходящим электромагнитным излучением нетепловой интенсивности сано- и патогенных характеристик жизнедеятельности с одного биообъекта (донора) на другой (акцептор). Показано, что биофизическая сущность данного эффекта основана на модуляции (донор) и детектировании (акцептор) проходящего излучения собственным интегративным электромагнитным полем биообъекта, локализованным в биоактивных точках кожного покрова. Предложен метод электромагнитотерапии по широкой нозологии внутренних болезней, основанный на данном эффекте [11].

Внедрение инновационных медицинских технологий, как важнейшее достижение современной медицины, обусловило разработку совершенно новых подходов к оценке эффективности их влияния на жизнедеятельность человека, как *самоорганизующейся системы* [15-18, 27, 29].

Важно не только внедрение высокотехнологичных видов медицинской помощи (фармакотерапии, интенсивной медицины, клеточных технологий, нанотехнологий, трансплантации и реплантации, микрохирургии, реконструктивных и пластических операций и др.), но и объективная оценка (в том числе – прогностическая) значимости их применения в управлении жизнедеятельностью человеческого организма. Обработка огромных массивов информации ранее применявшимися статистическими методами становится недостоверной. Особенно это относится к наноразмерным объектам, имеющим совершенно иные биофизикохимические закономерности существования, к которым не применимы обычные способы анализа [4, 14, 19].

Теория хаоса и самоорганизации явилась основой для разработки *инновационных методов анализа, обработки и управления информацией*, обеспечивающих оценку состояния организма человека и анализ эффективности внешних управляющих воздействий на него. Создана функционирующая адекватно задачам система планирования и реализации лечебно-восстановительных и профилактических мероприятий. *Инновационные методы анализа, обработки и управления информацией* переводят традиционную, оперирующую статистически усреднёнными показателями, медицину в разряд точных наук, описывающих и прогнозирующих динамическое состояние отдельного организма, его систем и целых популяций [2, 6-8, 22].

Разработана *компаративно-кластерная теория биологических систем*, определившая базовые методы идентификации главных диагностических признаков при описании саногенеза и патогенеза, оценивающая влияние факторов внешней среды (в том числе лечебно-оздоровительных мероприятий) на функциональные системы организма человека в норме и патологии.

Выявлен и доказан один из механизмов влияния традиционных методов восстановительной медицины (физиотерапии, акупунктуры, гирудотерапии и др.) на функциональные системы, обусловленный колебательными движениями *вектора состояния организма человека*: от парасимпатикотонии, иммуносупрессии, гипокоагуляции, повышения антиокислительной активности плазмы, – до симпатикотонии, иммуноактивации, гиперкоагуляции, снижения антиокислительной активности плазмы [1, 3, 20, 24].

Установлен триадный механизм управления функциональными системами организма человека взаимодействием *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, гипоталамо-гипофизарно репродуктивной и ГАМК-допаминергической* системами. Доказано участие программ адаптации в формировании ответных реакций организма человека на внешние факторы и возможность *самоорганизации* систем при минимальных уровнях воздействия [26].

Многие исследования подтвердили тесную связь информации с *самоорганизацией*. Синергетические подходы позволили связать гармонические соотношения с фрактальным устройством мира, с *самоорганизацией хаоса* (в этом смысле – детерминированного).

Стала ясной искусственность разделения составных частей научного мировоззрения, общность математики, физики, философии, логики и пр. На очереди – интегральное представление окружающего нас мира. Гармония природы – отражается в гармонии науки. И здесь – *синергетика*, как *постнеклассическая наука*, только этап в формировании нового мировоззрения, которое начинает структурироваться и вектор развития его – не определен.

Синергетика является *междисциплинарной и трансдисциплинарной*, в ней акцентированы *холистские* (целостные) аспекты. Предстоит интенсивная работа по включению *синергетики* в общую картину науки в качестве системообразующего ядра, разработка ее философских аспектов, поиск интегральных представлений о развитии живой, неживой природы и общества [23].

Намечены общие подходы к энтропии, как мере хаоса, и ее роли в функциональном состоянии организма в связи с биологическим возрастом. Изменяя *внешние управляющие воздействия* – реальна коррекция вектора *эволюции* от *деградации* к *самоорганизации*. Необходимо изучение *нормы хаотичности* и степени ее отклонения от внешних воздействий. Это сопряжено с определением *параметров порядка, русел, джокеров, аттракторов* движения тех или иных систем. Для человекомерных систем – это определение *аттракторов нормы* (саногенеза) и *аттракторов патологии* (патогенеза), а также корригирующих их *внешних управляющих воздействий* [9].

При этом для медицины впервые создается возможность сопоставить единство человека, переходы от здоровья к болезни с возможностью управления этими процессами.

В русле этих взглядов представляется важным осознание необходимости воздействия на человека природными, тропными к самому человеку, соединениями. На новом уровне – оценка значимости *фитотерапии*. Но не только *терапии*, а и корригирующего воздействия природными соединениями на условно здорового человека с целью недопущения перехода *саногенеза* в *патогенез*.

Конечно, имеются морфофункциональные структуры головного мозга, в которых анализируется информация от окружающего мира, в том числе и частотная, с формированием образа (гештальта). Однако, не исключено, что иной путь поступления информации (электромагнитные и др. носители) затрагивает другие структуры, оценивающие информацию по неизвестным нам пока признакам.

Определена энергетическая помпа (поступление энергии извне и выделение ее во внешнюю среду), лежащая в основе гармонизирующих функций крови, как и массопереноса, обуславливающего работу функциональных систем организма человека.

Закономерности кристаллизации биологических жидкостей отражают гармонические соотношения физических, химических и биологических процессов в организме, что обуславливает эстетическую структуризацию жидкостей и тканей, способствующих оптимизации жизнедеятельности [13].

Изучены исторические параллели формирования научного мировоззрения, как основы медико-биологической науки, понятие и свойства информации. Дана характеристика самоорганизации систем, эволюции биологических систем с позиций синергетики, как постнеклассической науки. Определена значимость энтропии в биологических системах, в динамике биологического возраста, охарактеризован антропный принцип в науке. Установлен информационный изотропизм, как синергический принцип социальной трансформации. Охарактеризованы зависимости эстетики и нейроэстетики с природной метрологией биологических систем. Описана значимость использования природных соединений в лечении и предупреждении заболеваний, в восстановительной медицине. Приведены клинические результаты потенцирования лечебных эффектов при многофакторном воздействии с использованием природных соединений в онкологической практике. Изложены также сведения о физиологии крови с позиций информационного воздействия, значимого для повышения работоспособности [21].

Доказано, что на трёх уровнях организации человекомерных систем (отдельный человек в своем индивидуальном развитии, человечество в процессе создания и развития науки и общей системы знаний, цивилизация в целом в процессе создания различных типов общества) наблюдается общий гносеологический и структурный переход от детерминистского восприятия, понимания и описания к стохастическому описанию и моделированию и, наконец, к синергическому описанию процессов и способов организации сообществ [5].

В рамках новой, третьей парадигмы, которая основана на расчетах параметров квазиаттракторов вектора состояния $x(t)$ организма пациентов, представлен формальный аппарат расчета скорости движения квазиаттракторов, в фазовых пространствах состояний. Показывается, что разовая терапевтическая процедура может и не продемонстрировать существенных изменений параметров вектора состояний $x(t)$ в фазовом m -мерном пространстве с позиций стохастического подхода. Однако, методы новой теории хаоса-самоорганизации всегда покажут такие изменения, если рассчитывать или изменения объема Vx квазиаттрактора, или координаты его центра и скорости и движения этого центра. Представлены примеры реализации такого подхода в медицине и экологии человека, когда стохастика не может выявить различия между выборками, а новые методы это демонстрируют. В этом случае целесообразно применять ЭВМ в режиме многократных итераций или рассчитывать параметры квазиаттракторов и величины сближения их центров в фазовых пространствах состояний. Существенно, что подобные методы целесообразно использовать в оценке [10].

Получены сведения о современном взгляде на клеточные технологии с позиций восстановительной медицины. Изложены основные понятия, применяемые в клеточной биологии. Осуществлён экскурс в историю развития клеточных технологий, который позволяет понять роль советских и российских учёных в данном разделе науки. Описаны разработки авторов по получению и использованию эндометриальных стволовых клеток в восстановительной медицине. Представлен опыт по применению клеточных технологий в лечении поражений сердечно-сосудистой системы, заболеваний печени, метаболических нарушениях и использовании клеточных технологий у спортсменов. Рассмотрены основные законодательные проблемы, существующие не только в РФ, но и в мире, оказывающие влияние на развитие клеточных технологий [12].

Проанализированы результаты психонейроиммунологического, метаболического и гормонального исследований и их влияния на функциональные системы организма женщин репродуктивного возраста с нормальным и нарушенным менструальным циклом. Показаны системные эффекты такого воздействия, заключающиеся в модуляции синтоксических (регулируемых репродуктивной системой) и кататоксических программ адаптации (регулируемых гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системой) при значимом влиянии фертильных факторов (хорионического гонадотропина человека, трофобластического β -1-гликопротеина, плацентарного α -1-микроглобулина, α -2-микроглобулина фертильности), чем определяется возможность профилактики бесплодия и патологии беременности. Показано взаимодействие функциональных систем организма при формировании механизмов адаптации, функционирующих в респираторном режиме [25].

Литература

1. Борисова О.Н., Живогляд Р.Н., Хадарцева К.А., Юргель Е.Н., Хадарцев А.А., Наумова Э.М. Сочетанное применение коронатеры и гирудотерапии при рефлексорной стенокардии в пожилом возрасте // Вестник новых медицинских технологий. 2012. №1. С. 95–98.

2. Ватамова С.Н., Гараева Г.Р., Козупица Г.С., Филатов М.А., Шумилов С.П. Теория хаоса-самоорганизации в описании функциональных систем организма человека // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 2. С. 15–20.
3. Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкдистероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации // Вестник новых медицинских технологий. 2005. № 2. С. 82–84.
4. Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 3. С. 336.
5. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 4. С. 192–194.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Синенко Д.В. Нейрокомпьютерная идентификация параметров порядка в геронтологии // Успехи геронтологии. 2015. Т. 28, № 3. С. 435–440.
7. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Хадарцев А.А., Чантурия С.М., Шипилова Т.Н. Идентификация параметров порядка при женских патологиях в аспекте системного синтеза // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 3. С. 630–634.
8. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Филатова Д.Ю. Гомеостаз и эволюция с позиций третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2015. № 3. С. 33–39. DOI: 10.12737/13295
9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity – особый тип биомедицинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2013. № 1. С. 17–22.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности лечения на основе кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. № 1. С. 143–152. DOI: 10.12737/9096
11. Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 2. С. 10–16.
12. Иванов Д.В., Хадарцев А.А. Клеточные технологии в восстановительной медицине: Монография / Под ред. Лищука А.Н. Тула: Тульский полиграфист, 2011. 180 с.
13. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Тезиография крови и биологических жидкостей / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Тульский полиграфист, 2009. 244 с.
14. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Сясин Н.И., Якушина Г.Н., Краюхин А.В. Аутофлуоресценция нативных тканей и клеток крови и ее значение для медицинской практики: Монография. Тула–Санкт-Петербург, 2005. 108 с.
15. Купеев В.Г., Хадарцев А.А., Троицкая Е.А. Технология фитолазерофореза. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001. 120 с.
16. Леонов Б.И., Хадарцев А.А., Гонтарев С.Н., Борисова О.Н., Веневцева Ю.Л., Агасаров Л.Г., Истомина И.С., Каменев Л.И., Варфоломеев М.А., Егиазарова И.П., Лысый В.М., Федоров С.Ю., Хижняк Л.Н., Щербаков Д.В., Коржук Н.Л., Хадарцев В.А. Восстановительная медицина: Монография / Под ред. Хадарцева А.А., Гонтарева С.Н., Агасарова Л.Г. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. Т. 4. 204 с.
17. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Зилов В.Г., Дармограй В.Н., Морозова В.И., Гусак Ю.К. Программы адаптации в эксперименте и клинике: Монография. Тула: ТулГУ, 2003. 284 с.
18. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть 4. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.
19. Хадарцев А.А. Избранные технологии не медикаментозного воздействия в реабилитационно-восстановительной и спортивной медицине / Под ред. Фудина Н.А. Тула: ООО РИФ «Инфра», 2009. 398 с.
20. Хадарцев А.А. Не медикаментозные технологии (рефлексотерапия, гирудотерапия, фитотерапия, физиотерапия). Германия: Palmarium Academic Publishing, 2012. 512 с.
21. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. Тыминского В.Г. Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011. 231 с.
22. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Элек-

тронное издание. 2015. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015). DOI: 10.12737/10410

23. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Хадарцев В.А., Иванов Д.В. Клеточные технологии с позиций синергетики // Вестник новых медицинских технологий. 2009. № 4. С. 7–9.

24. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Волков В.Г., Хадарцева К.А., Карасева Ю.В., Хромушин В.А., Гранатович Н.Н., Гусак Ю.К., Чуксева Ю.В., Паншина М.В. Медико-биологические аспекты реабилитационно-восстановительных технологий в акушерстве: монография / Под ред. Хадарцевой К.А. Тула: ООО «Тульский полиграфист», 2013. 222 с.

25. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Фундаментальные исследования. 2012. № 5 (часть 2). С. 359–365.

26. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Хрупачев А.Г., Карасева Ю.В., Морозова В.И. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса // Фундаментальные исследования. 2012. № 4 (часть 2). С. 371–375.

27. Хадарцев А.А., Туктамышев И.И., Туктамышев И.Ш. Шунгиты в медицинских технологиях // Вестник новых медицинских технологий. 2002. № 2. С. 83.

28. Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилев В.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н., Карташова Н.М., Наумова Э.М., Фудин Н.А., Чуб С.Г., Якушина Г.Н., Олейникова М.М., Валентинов Б.Г., Митрофанов И.В. Теория и практика восстановительной медицины: Монография / Под ред. Тутельяна В.А. Тула: Тульский полиграфист Москва: Российская академия медицинских наук, 2004. Т. 1. 248 с.

29. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 3. С. 35–45.

References

1. Borisova ON, Zhivoglyad RN, Khadartseva KA, Yurgel' EN, Khadartsev AA, Naumova EM. Sochetannoe primeneniye koronateriy i girudoterapii pri reflektornoy stenokardii v pozhilom vozraste [Combined use of a coronetter and hirudotherapy with reflex angina in old age]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;1:95-8. Russian.

2. Vatomova SN, Garaeva GR, Kozupitsa GS, Filatov MA, Shumilov SP. Teoriya khaos-samoorganizatsii v opisaniy funktsional'nykh sistem organizma cheloveka [The theory of chaos-self-organization in the description of functional systems of the human body]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(2):15-20. Russian.

3. Darmogray VN, Karaseva YV, Morozov VN, Morozova VI, Naumova EM, Khadartsev AA. Fitoek-disteroidy i fertil'nye faktory kak aktivatory sintoksicheskikh programm adaptatsii [Phytoecdysteroids and fertile factors as activators of synthetics programs of adaptation]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;2:82-4. Russian.

4. Dudin NS, Rusak SN, Khadartsev AA, Khadartseva KA. Novye podkhody v teorii ustoychivosti biosistem – al'ternativa teorii Lyapunova [New approaches in the theory of the stability of biosystems - an alternative to the theory of Lyapunov]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;3:336. Russian.

5. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny trekh paradigim [Fractal patterns of human and human development based on the change of the three paradigms]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;4:192-4. Russian.

6. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA, Sinenko DV. Neyrokomp'yuternaya identifikatsiya parametrov poryadka v gerontologii [Neurocomputer identification of order parameters in gerontology]. Uspekhi gerontologii. 2015;28(3):435-40. Russian.

7. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Khadartsev AA, Chanturiya SM, Shipilova TN. Identifikatsiya parametrov poryadka pri zhenskikh patologiyakh v aspekte sistemnogo sinteza [Identification of order parameters for female pathologies in terms of systemic synthesis]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2006;5(3):630-4. Russian.

8. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Filatova DYU. Gomeostaz i evolyutsiya s pozitsiy tret'ey paradigim [Homeostasis and evolution from the position of the third paradigm]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;3:33-9. DOI: 10.12737/13295. Russian.

9. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyuy tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh sistem [Complexes - a special type of biomedical and social systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:17-22. Russian.

10. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti lecheniya na osnove kinematicheskoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma [The problem of assessing the effectiveness of treatment based on the kinematic characteristics of the body state vector]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;1:143-52. DOI: 10.12737/9096. Russian.

11. Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Khadartsev AA, Yashin AA. Effekt donor-aktseptornogo perenosa prokhodyashchim elektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh kharakteristik bioob'ekta i sozdanie novykh meditsinskikh tekhnologiy [The effect of donor-acceptor transfer by passing electromagnetic radiation of the pathogen and bio-object's characteristics and the creation of new medical technologies]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;2:10-6. Russian.
12. Ivanov DV, Khadartsev AA. Kletochnye tekhnologii v vosstanovitel'noy meditsine [Cell technologies in regenerative medicine]: Monografiya. Pod red. Lishchuka AN. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2011. Russian.
13. Kidalov VN, Khadartsev AA. Teziografiya krovi i biologicheskikh zhidkostey [Theory of blood and biological fluids]. Pod red. Khadartseva AA. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2009. Russian.
14. Kidalov VN, Khadartsev AA, Syasin NI, Yakushina GN, Krayukhin AV. Autofluorestsentsiya nativnykh tkaney i kletok krovi i ee znachenie dlya meditsinskoy praktiki [Autofluorescence of native tissues and blood cells and its importance for medical practice]: Monografiya. Tula-Sankt-Peterburg; 2005. Russian.
15. Kupee VG, Khadartsev AA, Troitskaya EA. Tekhnologiya fitolazeroforeza [Technology of phytolaserphoresis]. Tula: Izd-vo «Tul'skiy poligrafist»; 2001. Russian.
16. Leonov BI, Khadartsev AA, Gontarev SN, Borisova ON, Venevtseva YL, Agasarov LG, Istomina IS, Kamenev LI, Varfolomeev MA, Egiazarova IP, Lysy VM, Fedorov SY, Khizhnyak LN, Shcherbakov DV, Korzhuk NL, Khadartsev VA. Vosstanovitel'naya meditsina [Reconstructive medicine]: Monografiya. Pod red. Khadartseva AA, Gontareva SN, Agasarova LG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. T. 4. Russian.
17. Morozov VN, Khadartsev AA, Karaseva YV, Zilov VG, Darmogray VN, Morozova VI, Gusak YK. Programmy adaptatsii v eksperimente i klinike [Adaptation programs in the experiment and clinic]: Monografiya. Tula: TulGU; 2003. Russian.
18. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM, Morozov VN, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupee VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' 4. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente): Monografiya. Pod red. Khadartseva AA i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.
19. Khadartsev AA. Izbrannye tekhnologii ne medikamentoznogo vozdeystviya v reabilitatsionno-vosstanovitel'noy i sportivnoy meditsine [Selected technologies of not medicamentous influence in rehabilitation-restorative and sports medicine]. Pod red. Fudina NA. Tula: OOO RIF «Infra»; 2009. Russian.
20. Khadartsev AA. Ne medikamentoznye tekhnologii (refleksoterapiya, girudoterapiya, fitoterapiya, fizioterapiya) [Not medicamentous technologies (reflexotherapy, hirudotherapy, phytotherapy, physiotherapy)]. Germaniya: Palmarium Academic Publishing; 2012. Russian.
21. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]: Monografiya. Pod red. Tyminskogo VG. Tula: Izd-vo TulGU – Belgorod: ZAO «Belgorodskaya oblastnaya tipografiya»; 2011. Russian.
22. Khadartsev AA, Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA. Pyat' printsiptov funktsionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [Five principles of functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Mar 25];1 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>. DOI: 10.12737/10410
23. Khadartsev AA, Es'kov VM, Khadartsev VA, Ivanov DV. Kletochnye tekhnologii s pozitsiy sinergitiki [Cell technologies from the viewpoint of synergetics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;4:7-9. Russian.
24. Khadartsev AA, Morozov VN, Volkov VG, Khadartseva KA, Karaseva YV, Khromushin VA, Granatovich NN, Gusak YK, Chukseeva YV, Pan'shina MV. Mediko-biologicheskie aspekty reabilitatsionno-vosstanovitel'nykh tekhnologiy v akusherstve [Medical and Biological Aspects of Rehabilitation and Restoration Technologies in Obstetrics]: monografiya. Pod red. Khadartsevoy KA. Tula: OOO «Tul'skiy poligrafist»; 2013. Russian.
25. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Gordeeva AYu. Psikhoneuroimmunologicheskie programmy adaptatsii, kak modeli dizadaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom [Psychoneuroimmunological programs of adaptation, as models of maladaptation in women with impaired reproductive cycle]. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;5(2):359-65. Russian.
26. Khadartsev AA, Morozov VN, Khrupachev AG, Karaseva YV, Morozova VI. Depressiya antistressovykh mekhanizmov kak osnova razvitiya patologicheskogo protsessa [Depression of anti-stress mechanisms as the basis for the development of the pathological process]. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;4(2):371-5. Russian.
27. Khadartsev AA, Tuktamyshev II, Tuktamyshev ISh. Shungity v meditsinskikh tekhnologiyakh [Shungites in medical technology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2002;2:83. Russian.

28. Khadartsev AA, Tutel'yan VA, Zilov VG, Es'kov VM, Kidalov VN, Kartashova NM, Naumova EM, Fudin NA, Chub SG, Yakushina GN, Oleynikova MM, Valentinov BG, Mitrofanov IV. Teoriya i praktika voss-tanovitel'noy meditsiny [Theory and practice of restorative medicine]: Monografiya. Pod red. Tutel'yana VA. Tula: Tul'skiy poligrafist Moscow: Rossiyskaya akademiya meditsinskikh nauk; 2004. Russian.

29. Khadartsev AA, Filatova OE, Dzhumagalieva LB, Gudkova SA. Ponyatie trekh global'nykh paradig-m v nauke i sotsiumakh [The concept of three global paradigms in science and society]. Slozhnost'. Razum. Post-neklassika. 2013;3:35-45. Russian.

Библиографическая ссылка:

Беляева Е.А., Зилов В.Г., Иванов Д.В. Некоторые технологии восстановительной медицины в исследованиях Туль-ских ученых (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Пуб-ликация 8-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/8-7.pdf> (дата обращения: 15.03.2017). DOI: 10.12737/25105.