

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ КРИСТАЛЛОГРАФИЯ КРОВИ ЖЕНЩИН С МИОМОЙ МАТКИ
И ЖЕНЩИН-ДОНОРОВ**

М.А. ФЕОФИЛОВА*, А.Г. ЛАСТОВЕЦКИЙ**, О.Г. ПАВЛОВ***, Е.И. ТОМАРЕВА***

* ГУЗ «Тульская областная станция переливания крови»,

ул. Фридриха Энгельса, 56, г. Тула, 300012, Россия, e-mail: masha_feofilova@mail.ru

** ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации
здравоохранения», ул. Добролюбова 11, г. Москва, 127254, Россия

*** ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, пр. Ленина 92, г. Тула, 300012, Россия

Аннотация. Цель исследования: сравнительное изучение кристаллографической картины крови женщин с миомой матки и женщин-доноров.

Организация исследования: проспективный анализ 98 женщин с миомой матки, находившихся на оперативном лечении в гинекологическом отделении Тульской областной клинической больницы в течение 2011-2012 гг., и в качестве группы сравнения 97 женщин-доноров отделения трансфузиологии данного медицинского учреждения в указанный выше временной период.

Результаты исследования: Выявлены многочисленные статистически достоверные отличия кристаллографической картины крови между группами женщин с миомой матки и женщин-доноров – в ширине светлой краевой полосы, количестве-ширине биокристаллоидов первого-второго-третьего порядка, количестве и средней площади полигональных пластин, а также в увеличении их качественного содержания в виде дополнительных пескообразных включений и скопления клеточных элементов в полигональных пластинах. Получены данные о характерологических признаках биокристаллоидов первого порядка и тенденции к слиянию кристаллитов в одну точку в центре препарата у женщин с миомой матки. Установлены направленные изменения соотношения показателей количество-ширина биокристаллоидов первого-второго-третьего порядка по зонам тезиограммы, а также увеличенный разброс структуры значений показателей для биокристаллоидов третьего порядка и полигональных пластин при миоме матки. Обнаружен эстроген-подобный эффект в процессе кристаллизации крови и выдвинуто предположение о возможности формирования дополнительного патогенетического механизма развития миомы матки.

Заключение: выявленные особенности показателей кристаллографической картины крови женщин с миомой матки свидетельствуют об определенной патогенетической вовлеченности кровеносной системы в развитие миомы матки.

Ключевые слова: миома матки; кровеносная система; кристаллография крови; женщины-доноры.

**COMPARATIVE CRYSTALLOGRAPHY OF BLOOD FOR WOMEN WITH UTERINE MYOMA
AND WOMEN-DONORS**

M.A. FEOFILOVA*, A.G. LASTOVETSKIY**, O.G. PAVLOV***, E.I. TOMAREVA***

*Tula Regional Station of Blood Transfusion, Fridrikha Engel'sa St., 56, Tula, 300012, Russia,
e-mail: masha_feofilova@mail.ru

**Federal Research Institute for Health Organization and Informatics,
Dobrolyubova St., 11, Moscow, 127254, Russia

***Tula State University, Lenin Ave. 92, Tula, 300012, Russia

Abstract. Aim: to study the crystallographic picture of blood changes for the women with uterine myoma and women-donors.

Material and Subjects: a prospective study of 98 women with myoma of uterus, who was performed the surgical treatment in the gynecological department of the Tula Regional Clinical Hospital in 2011-2012 y., and 97 women-donors of the Tula Regional Clinical Hospital transfusiology's division within the above mentioned time period as a comparison group.

Results: numerous statistically reliable differences in crystallographic picture of blood was identified between groups of women with uterine myoma and women-donors - in the pale band width, the number&width biocrystalloids first-second-third order, the number and the average area of a polygonal plates and in increasing their quality content in the form of additional inclusions and quantity of cellular elements in polygonal plates. We have received data's about increased blood's crystallization activity in women with uterine myoma by the characteristic features of biocrystalloids first order and the merger of crystallites at one point in the centre of the subject glass. Also it was set the phenomenon of reverse ratio between number-width biocrystalloids first-

second-third order in corresponding zones and increased dispersion of structures values for biocrystalloids third order and polygonal plates for uterine myoma. Assumption about probable estrogen-like effect in the process of crystallization of blood and the possibility of forming additional pathogenetic mechanism of development of myoma fibroids was suggested.

Conclusion: the features of the crystallographic picture of blood of women with uterine myoma and women-donors show the some pathogenetic involvement of the blood-circulatory system in the uterine myoma development.

Key words: uterine myoma; blood-circulatory system; crystallography of blood, women-donors.

Введение. К современным интегральным способам мониторинга состояния организма человека относятся кристаллографические методы исследования биологических субстратов, которые позволяют получить ценную диагностическую информацию о метаболизме и гомеостазе организма путем изучения состава и свойств биологических жидкостей. Для выявления влияния на здоровье человека активности взаимосвязанных процессов образования и растворения кристаллов используется метод оценки специфических кристаллизационных картин крови — тезиограмм. Высокая чувствительность тезиографических тестов к различным воздействиям внешней среды и к изменениям функционального состояния организма человека позволяет уточнить причины ряда патологических состояний на молекулярном уровне [1, 7, 20].

Тезиография биологических жидкостей представляет собой формализованное описание биокристаллоида, который формируется после дегидратации нанесенной на предметное стекло жидкости вследствие испарения воды. Испарение жидкости происходит равномерно по всей поверхности капли. Из-за разной толщины слоя жидкости в центре и на периферии капли в процессе испарения воды происходит неравномерное распределение концентрации веществ: количество солей увеличивается от периферии к центру, а количество органических веществ - от центра к периферии по мере высыхания капли. После испарения основной части свободной воды запускается процесс «борьбы субстратов» за воду связанную и заключенную в замкнутых микропространствах. Далее активно растрескиваются в продольном направлении белково-липидно-солевые комплексы, приобретая вид каналов и трещин. В ряде работ процесс клиновидной дегидратации называется аутоферезом [2, 21]. Основное преимущество метода заключается в том, что он дает возможность получать структурную форму информации, которая более доступна и удобна для массовых исследований и экспресс-диагностики. В дегидратированной биологической среде ее составляющие организуются в единую пространственную структуру, которая несет в себе комплексную информацию о состоянии биологического объекта (индивидуальные особенности, различные виды патологии) [3, 6, 18]. Другие методы изучения биологических жидкостей не могут предоставить суммарную информацию такого качества. Тогда как исследованиями последних лет были открыты новые явления, протекающие в процессе дегидратации биологических жидкостей и подтверждающие, что переход капли в твердую фазу, представляет собой структурный портрет молекулярных связей в биологической жидкости [5].

Система крови по праву считается одной из самых важных в организме человека. Ее функции не ограничиваются транспортной, газообменной, буферной, регуляторной и иммунокомпетентной составляющей. Системное объединение указанных выше функций предопределяет активное участие крови в поддержании состояния гомеостаза микроорганизма. Причем активное участие крови в поддержании гомеостаза может осуществляться как за счет изменения количества и качества собственных структурных элементов (например, клеточных элементов крови, антител), так и путем изменения характера взаимодействия метаболитов и условий транспорта всех составных ее элементов вследствие реактивных, вторичных или каскадных реакций в кровеносном русле. Указанные выше возможные механизмы комплексных изменений крови предполагают ее возможную патогенетическую вовлеченность в развитие ряда заболеваний, сопровождающимися изменениями гомеостаза.

Вместе с тем, в доступной нам литературе последних лет фактически отсутствуют работы по изучению кристаллографических и системных изменений крови у женщин с миомой матки, тогда как комплексные исследования данного вопроса могут способствовать открытию дополнительных патогенетических механизмов развития миомы матки [4, 8-14].

Целью настоящего исследования явилось сравнительное изучение кристаллографической картины крови женщин с миомой матки и женщин-доноров.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили 98 женщин в возрасте от 30 до 62 лет (средний возраст обследуемых – $48,27 \pm 0,59$ лет), находившихся на оперативном лечении в гинекологическом отделении ГУЗ ТО «Тульская областная клиническая больница» по поводу миомы матки в течение 2011-2012 годов и 97 женщин-доноров отделения трансфузиологии данного медицинского учреждения в качестве группы сравнения в возрасте от 18 до 61 лет (средний возраст обследуемых – $39,25 \pm 1,05$ лет). Выборка обследуемых производилась сплошным методом и согласно этическим принципам организации научного исследования после получения добровольного информированного согласия

женщин на участие в исследовании. Основная группа формировалась по наличию у женщин миомы матки, требующей как органосохраняющих операций (энуклеация узлов, лечебно-диагностическое выскабливание полости матки и гистероскопия с выскабливанием полости матки), так и радикальных оперативных вмешательств (ампутация и экстирпация матки). Группа сравнения организовывалась по мере обращения штатных женщин-доноров для сдачи крови в указанный выше временной период как контрольная группа, состоящая из здоровых женщин. В целом женщины-доноры представляли собой группу здоровых женщин и подходили в качестве адекватной группы сравнения для исследования миомы матки [15, 16, 19].

Для исследования использован метод самопроизвольно высыхающей капли (метод клиновидной дегидратации) венозной крови из отмытых эритроцитов обследуемых (50% эритроцитарная взвесь в 0,9% NaCl). Эритроциты из пробирки «спутника» отмывали однократно физиологическим раствором (2-3 капли эритроцитов, 10 мл физиологического раствора) на лабораторной центрифуге *MULTI CENTRIFUGE CM 6M* в течение 5 минут при 1500 оборотах в минуту. Надосадочная жидкость сливалась, автоматическим дозатором набиралось необходимое количество эритроцитов и наносилось на предметное стекло при объеме капли 20 мкл. Все стандартные тезиограммы располагались на однотипных обезжиренных, расположенных горизонтально предметных стеклах. В дальнейшем при температуре 18-20°C и влажности 60-80% производилась дегидратация микропрепарата до появления начальной тезиограммы, как правило, не позже, чем через 30 минут после нанесения капли на предметное стекло. Микроскопически структура высохшей капли крови изучалась через 2 часа после появления начальной тезиограммы [5, 15, 16]. В кристаллизующихся препаратах обследуемых отчетливо визуализировались схожие детали. Наиболее устойчиво встречающимся элементом явилось наличие светлой краевой полосы. Указанная структура отражает начало кристаллизации жидкости. Последующая кристаллизация заключалась в формировании трех зон микропрепарата: краевой, средней, центральной, в структуре которых выделяют линейные биокристаллоиды – кристаллоиды 1-3 порядка и участки фации с заключенными между ними полигональными пластинами. Кристаллоиды 1 порядка – это наиболее ранние биокристаллоиды, представляющие собой длинноцепочечные молекулы белков в смеси с липидами и сахарами. Стремительно изменяющаяся концентрация длинных белковых молекул вызывает центростремительную направленность, образуя кристаллоиды второго порядка. В дальнейшем между кристаллоидами второго порядка появлялись перетяжки – биокристаллоиды третьего порядка. В результате этих преобразований препарат фрактализовался, в нем становились видны полигональные пластины, приобретавшие овоидную, квадратную и прямоугольную форму. Полигональные пластины образованы биокристаллоидами 2 и 3 порядка. Полученные характерологические особенности препаратов соответствовали стандартным критериям тезиографии крови и приведены на рис.1.

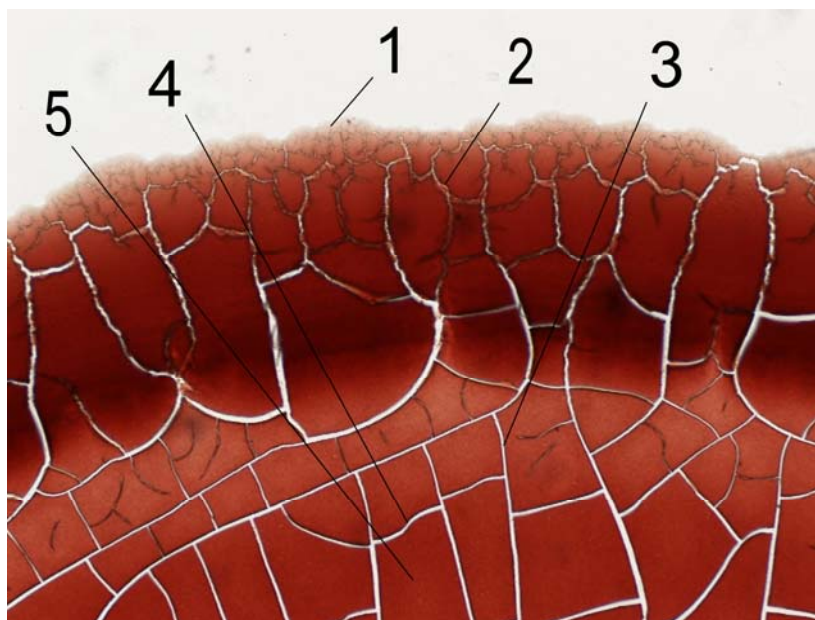


Рис. 1. Элементы тезиографии крови (увеличение×10).

1 – светлая краевая полоса, 2 – биокристаллоиды 1 порядка (ранние биокристаллоиды краевой зоны), 3 – центростремительные биокристаллоиды 2 порядка, 4 – биокристаллоиды 3 порядка, 5 – полигональная пластина

Микроскопическая оценка препарата производилась с использованием микроскопа МИКМЕД-6 (исследование объектов в проходящем свете) при увеличении в 100 раз и видимым полем зрения 0,2 см. Выбор одной-четвертой части микропрепарата для подсчета показателей осуществлялся на основе наиболее отчетливой визуализации анализируемых элементов тезиограммы. Документирование препаратов производилось в отделении патологической анатомии ГУЗ ТО «Тульская областная клиническая больница» с использованием цифрового фотоаппарата *NIKON DS-Fi1-L2* при увеличении в 5 и 10 раз [15].

Статистическая обработка предусматривала установление достоверных различий между группами обследуемых по всем изучаемым признакам. Обработка материала выполнена на основе пакета прикладных статистических программ «*Statgraphics 3.0*».

Результаты и их обсуждение. Выраженность границ краевой, средней и промежуточной зоны в тезиограмме отчетливо определяется у большинства женщин опытной (85,71±3,55%) и контрольной группы (80,41±4,05%, $P>0,05$). Не выявлено достоверных различий в слабой выраженности и невыраженности границ между основными зонами тезиограммы (7,14±2,61% – 12,37±3,36% и 7,14±2,61% – 7,22±2,64% соответственно, $P>0,05$).

Светлая краевая полоса, окаймляющая микропрепарат, присутствовала у подавляющего большинства женщин с миомой (91,84±2,78%) и у всех женщин-доноров (100±1,02%, $P<0,01$). Средняя ширина светлой краевой полосы была в 2,5 раза больше в опытной группе ($3,59±0,55×10^{-2}$ мм, $P<0,001$) по сравнению с контролем – $1,45±0,14×10^{-2}$ мм. Структурирование показателя у женщин с миомой и женщин-доноров показало, что в подгруппе ширины светлой краевой полосы более 0 до $1×10^{-2}$ мм включительно и в подгруппе более 1 до $2×10^{-2}$ мм включительно достоверно преобладают представители контрольной группы (0,0±1,01% – 55,67±5,07%, $P<0,001$ и 25,51±4,43% – 41,24±5,02% женщин, $P<0,05$ соответственно), а в подгруппах более 2 до $3×10^{-2}$ мм включительно, более 3 до $4×10^{-2}$ мм включительно и более $4×10^{-2}$ мм – обследуемые опытной группы (41,84±5,01% – 1,03±1,03%, $P<0,001$; 10,20±3,07% – 0,0±1,02%, $P<0,01$ и 14,29±3,55% – 2,06±1,45% женщин, $P<0,01$ соответственно).

Биокристаллоиды первого порядка присутствуют в микропрепаратах у подавляющего большинства обследуемых обеих групп (92,86±2,61% и 97,94±1,45% соответственно, $P>0,05$), тогда как их отсутствие зарегистрировано у в 3,5 раза большей доли женщин с миомой (7,14±2,61%), по сравнению с контролем (2,06±1,45%, $P>0,05$). Среднее количество биокристаллоидов первого порядка в одной четвертой части микропрепарата у женщин с миомой (75,97±3,99 единиц) в 3 раза превышало среднее количество биокристаллоидов первого порядка в контрольной группе (28,47±2,48 единиц, $P<0,001$). При анализе структуры количественного представительства биокристаллоидов первого порядка в одной четвертой части микропрепарата установлен выраженный статистически значимый перевес данных показателей у женщин с миомой в подгруппе более 40 до 60 единиц включительно (18,37±3,93%, $P<0,01$), более 60 до 80 единиц включительно (33,67±4,80%, $P<0,001$), более 80 до 100 единиц включительно (24,49±4,37%, $P<0,01$), более 100 единиц (9,18±2,93%, $P<0,01$) и устойчивую статистическую заниженность показателей в «младших» подгруппах: более 20 до 40 единиц включительно (6,12±2,43%, $P<0,001$) и более 0 до 20 единиц включительно (0,0±1,01% женщин, $P<0,001$). В группе женщин-доноров указанные выше показатели составили 4,12±2,03%, 0,0±1,02%, 10,31±3,10%, 0,0±1,02%, 26,80±4,52% и 56,70±5,06% женщин соответственно.

Учитывая закономерность уменьшения размеров составляющих типичного объекта при увеличении количества элементов, средняя ширина биокристаллоидов первого порядка в одной четвертой части микропрепарата женщин с миомой была соответственно в 3 раза менее ($0,23±0,03×10^{-2}$ мм, $P<0,001$), чем у женщин доноров ($0,66±0,03×10^{-2}$ мм). Причем структура ширины биокристаллоидов первого порядка у женщин с миомой полностью распределилась на подгруппу более 0 до $200×10^{-2}$ мм включительно (85,56±3,73%, в контроле – 9,47±3,02%, $P<0,001$) и подгруппу более 800 до $1000×10^{-2}$ мм включительно (14,40±3,72%, в контроле – 36,84±4,98%, $P<0,001$) при полном отсутствии обследуемых в остальных подгруппах сравнения (0,0±1,10%). В группе женщин-доноров зарегистрировано равномерное распределение показателей по подгруппам: более 200 до $400×10^{-2}$ мм включительно (10,53±3,17%, $P<0,01$), более 400 до $600×10^{-2}$ мм включительно (36,84±4,98%, $P<0,001$), более 600 до $800×10^{-2}$ мм включительно (4,21±2,07%, $P>0,05$), более $1000×10^{-2}$ мм (2,11±1,48% женщин, $P>0,05$).

Неслучайность существенных различий параметров биокристаллоидов первого порядка подтверждается особенностями формы биокристаллоидов в микропрепарате: среди женщин с миомой преобладают дугообразно вытянутые формы (55,60±5,27% против 29,50±4,70% в контроле, $P<0,001$), а среди женщин-доноров – прямолинейные формы (70,50±4,70% против 44,40±5,27% в опытной группе, $P<0,001$). Причем, если у большинства обследуемых опытной и контрольной группы биокристаллоиды первого порядка расположены друг за другом по порядку (64,44±5,07% и 74,70±4,48% соответственно, $P>0,05$) или с некоторыми элементами хаотичности (6,67±2,64% и 14,70±3,65% женщин соответственно, $P>0,05$), то полностью хаотичное расположение биокристаллоидов первого порядка наблюдалось у почти в 3 раза большей доли женщин с миомой (28,89±4,80%), чем в контрольной группе – 10,50±3,16% ($P<0,01$).

Присутствие биокристаллоидов второго порядка определялось у 85,70±3,55% женщин опытной и 100±1,02% контрольной группы ($P<0,001$). Отсутствие в микропрепарате биокристаллоидов второго порядка имело место только у женщин с миомой в 14,30±3,55% случаев ($P<0,001$). Причем при отсутствии существенной разницы среднего количества биокристаллоидов второго порядка в одной четвертой части микропрепарата между группами обследуемых ($25,17±2,98 \times 10^{-2}$ мм в опытной и $21,58±0,51 \times 10^{-2}$ мм в контрольной группе, $P>0,05$) выявлены выраженные статистически значимые межгрупповые отличия в структуре показателя. Так, удельный вес женщин с миомой являлся преобладающим при количестве биокристаллоидов второго порядка в одной четвертой части микропрепарата до 10 единиц включительно (27,60±4,54% против 0,0±1,02% в контрольной группе, $P<0,001$) и более 30 единиц (12,20±3,32% и 6,19±2,46% соответственно, $P>0,05$), тогда как обратное соотношение показателей установлено при количестве биокристаллоидов второго порядка более 10 до 20 единиц включительно (39,80±4,97% и 57,73±5,04% соответственно, $P<0,05$) и более 20 до 30 единиц включительно (20,40±4,09% и 36,08±4,90% женщин соответственно, $P<0,05$).

Средняя ширина биокристаллоидов второго порядка у женщин с миомой ($1,30±0,07 \times 10^{-2}$ мм, $P<0,01$) значительно превосходила таковую в контроле ($0,97±0,10 \times 10^{-2}$ мм) за счет более высокого удельного веса ширины биокристаллоидов более 1 до 2×10^{-2} мм включительно (41,67±5,41%, $P<0,001$) при более низком удельном весе биокристаллоидов второго порядка с размерами по ширине более 0 до 1×10^{-2} мм включительно (57,14±5,43% женщин, $P<0,001$). В группе контроля указанные выше значения показателей составили 18,56±3,97% и 80,41±4,05% обследуемых соответственно. Ширина биокристаллоидов второго порядка в микропрепаратах более 2×10^{-2} мм зарегистрирована в единичных случаях обеих групп (1,19±1,19% – 1,03±1,03% женщин соответственно, $P>0,05$).

Интересным наблюдением явилось отсутствие статистических различий в ширине средней зоны обследуемых опытной и контрольной группы, в которой формировались биокристаллоиды второго порядка: более 0 до 10×10^{-2} мм включительно (14,30±3,55% и 24,74±4,40% соответственно, $P>0,05$), более 10 до 20×10^{-2} мм включительно (24,50±4,37% и 16,49±3,79% соответственно, $P>0,05$), более 20 до 30×10^{-2} мм включительно (20,40±4,09% и 30,93±4,72% соответственно, $P>0,05$), более 30 до 40×10^{-2} мм включительно (17,30±3,84% и 22,68±4,27% соответственно, $P>0,05$), более 40×10^{-2} мм (12,20±3,32% и 5,15±2,26% обследуемых соответственно, $P>0,05$). Указанное выше наблюдение подтверждается практически одинаковыми средними значениями ширины средней зоны полученных микропрепаратов опытной и контрольной группы женщин ($26,12±2,08 \times 10^{-2}$ мм и $24,07±1,40 \times 10^{-2}$ мм соответственно, $P>0,05$).

Наличие в микропрепаратах биокристаллоидов третьего порядка было идентично таковому биокристаллоидов второго порядка: биокристаллоиды третьего порядка присутствовали у всех женщин-доноров (100±1,02%) и у 85,70±3,55% женщин с миомой ($P<0,001$). Следовательно, отсутствие биокристаллоидов третьего порядка в микропрепарате зарегистрировано только среди обследуемых опытной группы (14,30±3,55% женщин, $P<0,001$). Распределение обследуемых по количеству биокристаллоидов третьего порядка в одной четвертой части микропрепарата имело сходную структуру со структурой биокристаллоидов второго порядка в начале диапазона наблюдений: зарегистрирован значительно более высокий удельный вес женщин с миомой в подгруппе более 0 до 20 единиц включительно (43,88±5,04% против 16,49±3,79% в контроле, $P<0,001$) и значительно более низкий – в подгруппе более 20 до 40 единиц включительно (0,0±1,01% и 30,93±4,72% соответственно, $P<0,001$), более 40 до 60 единиц включительно (1,02±1,02% и 14,43±3,59% женщин соответственно, $P<0,001$). В верхних по значению показателя подгруппах распределение биокристаллоидов третьего порядка в одной четвертой части микропрепарата не имело определенных тенденций: более 60 до 80 единиц включительно (9,18±2,93% и 12,37±3,36% соответственно, $P>0,05$), более 80 до 100 единиц включительно (13,27±3,44% и 5,15±2,26% соответственно, $P<0,05$), более 100 единиц (18,37±3,93% и 20,62±4,13% женщин соответственно, $P>0,05$). Среднее количество биокристаллоидов третьего порядка в одной четвертой части микропрепарата среди женщин с миомой (46,71±5,78 единиц, $P<0,01$) было существенно ниже, чем в группе контроля (80,02±9,69 единиц), тогда как средняя ширина биокристаллоидов третьего порядка составила $0,95±0,09 \times 10^{-2}$ мм в опытной и $0,72±0,04 \times 10^{-2}$ мм в контрольной группе ($P<0,05$). Причем структура ширины биокристаллоидов третьего порядка сходно повторяла структуру ширины биокристаллоидов второго порядка: установлено существенное преобладание доли женщин-доноров при ширине биокристаллоидов третьего порядка более 0 до 1×10^{-2} мм включительно (91,58±2,86% против 71,43±4,96% в опытной группе, $P<0,001$), а также доли женщин с миомой при ширине биокристаллоидов третьего порядка более 1 до 2×10^{-2} мм включительно (25,0±4,75% против 8,42±2,86% в контроле, $P<0,01$). Ширина биокристаллоидов третьего порядка более 2 до 3×10^{-2} мм включительно выявлена у 3,57±2,04% женщин с миомой и отсутствовала среди женщин-доноров (0,0±1,04%, $P>0,05$).

Полигональные пластины определялись у 100±1,02% женщин-доноров и большинства женщин с миомой матки (86,70±3,45%, $P<0,001$). Отсутствие полигональных пластин выявлено только у обследуемых опытной группы и зарегистрировано в 13,30±3,45% случаев ($P<0,001$). Установлены значительные отличия между средним количеством и средней площадью полигональных пластин в одной четвертой

части микропрепарата среди женщин опытной и контрольной группы: среднее количество полигональных пластин у женщин с миомой в 20 раз, а средняя площадь полигональных пластин – в 5 раз превышала данные показатели женщин-доноров ($335,39 \pm 42,76$ единиц – $14,53 \pm 0,65$ единиц и $76,22 \pm 6,82 \times 10^{-4}$ мм² – $14,83 \pm 1,35 \times 10^{-4}$ мм² соответственно, $P < 0,001$). Высокая достоверность различий количества полигональных пластин обусловлена четко ограниченной локализацией значений показателей женщин-доноров в пределах более 0 до 20 единиц включительно ($71,10 \pm 4,63\%$) и более 20 до 40 единиц включительно ($28,90 \pm 4,63\%$), тогда как соразмерные значения показателей у женщин с миомой в указанных выше подгруппах фактически отсутствовали ($0,0 \pm 1,01\%$ и $5,10 \pm 2,23\%$ обследуемых соответственно, $P < 0,001$). Основная доля женщин опытной группы по количеству полигональных пластин относилась к подгруппе с размерностью показателей более 100 единиц в одной четвертой части микропрепарата ($44,90 \pm 5,05\%$, $P < 0,001$) при бесспорном их преобладании по сравнению с контролем в подгруппе более 40 до 60 единиц включительно и более 60 до 80 единиц включительно ($13,27 \pm 3,44\%$ и $17,35 \pm 3,84\%$ женщин соответственно, $P < 0,001$). Структура площади полигональных пластин была сравнительно идентична структуре количества полигональных пластин: установлена преимущественная локализация практически всех женщин-доноров в подгруппе более 0 до 20×10^{-4} мм² включительно ($76,29 \pm 4,34\%$, $P < 0,001$) и более 20 до 40×10^{-4} мм² включительно ($21,65 \pm 4,20\%$, $P > 0,05$) при относительно увеличенном удельном весе противостоящих им женщин с миомой, особенно во второй подгруппе ($19,28 \pm 4,36\%$ и $27,71 \pm 4,94\%$ женщин соответственно). Сходной чертой также явилось существенное преобладание доли женщин с миомой в подгруппах верхнего диапазона структуры площади полигональных пластин – более 80 до 100×10^{-4} мм² включительно и более 100×10^{-4} мм² (по $24,10 \pm 4,72\%$, $P < 0,001$) при отсутствии противопоставления в контроле ($0,0 \pm 1,02\%$ обследуемых).

При расширенном анализе полигональных пластин установлены статистически достоверные различия в их форме, дополнительных пескообразных включениях и скоплении клеточных элементов в полигональных пластинах. Так, наиболее типичной и одинаково распространенной формой полигональных пластин микропрепаратов опытной и контрольной группы стала прямоугольная форма ($71,40 \pm 4,96\%$ – $70,10 \pm 4,67\%$ женщин соответственно, $P > 0,05$). Вместе с тем среди женщин с миомой в большей степени наблюдалась квадратная форма полигональных пластин ($13,10 \pm 3,70\%$ наблюдений, в контроле отсутствовала – $0,0 \pm 1,02\%$, $P < 0,001$) и одновременно все геометрические фигуры ($15,55 \pm 3,98\%$ женщин против $5,15 \pm 2,26\%$ в контроле, $P < 0,05$). С другой стороны, только среди женщин-доноров зарегистрирована овальная форма полигональных пластин ($22,68 \pm 4,27\%$, $P < 0,001$), отсутствующая у женщин с миомой ($0,0 \pm 1,18\%$ наблюдений). Причем при миоме удельный вес дополнительных пескообразных включений в 2 раза, а скопление клеточных элементов в полигональных пластинах в 5 раз превышали аналогичные показатели контрольной группы ($55,30 \pm 5,42\%$ – $28,90 \pm 4,63\%$ и $80,0 \pm 4,36\%$ – $15,50 \pm 3,69\%$ женщин соответственно, $P < 0,001$).

Слияние кристаллитов в одну точку в центре препарата наблюдалось у существенно большей доли женщин с миомой ($63,30 \pm 4,89\%$, $P < 0,01$), чем у женщин-доноров ($44,30 \pm 5,07\%$ микропрепаратов).

Заключение. Светлая краевая полоса, окаймляющая микропрепарат тезиограммы у женщин с миомой матки, достоверно шире таковой у женщин-доноров. Имеются статистически достоверные характерологические отличия биокристаллоидов первого порядка при миоме, которые свидетельствуют о повышенной кристаллизационной активности крови, наиболее вероятно, за счет эстроген-подобного эффекта. Предположение об эстроген-подобном эффекте в процессе кристаллизации высыхающей капли крови основывается на наличии в тезиографических препаратах женщин с миомой матки дугообразно вытянутых форм биокристаллоидов первого порядка, что имеет определенную морфологическую схожесть с начальной кристаллографической картиной слизи шейки матки при насыщении организма эстрогенами (феномен «папоротника»).

В средней зоне тезиограммы происходит выравнивание как собственно средних размеров ширины зоны между группами женщин с миомой и женщин-доноров, так и среднего количества биокристаллоидов второго порядка между группами обследуемых (по сравнению с шириной краевой зоны и средним количеством биокристаллоидов первого порядка соответственно). Также в средней зоне происходит статистически достоверное обратное-направленное изменение значений величины средней ширины биокристаллоидов второго порядка между группами женщин по сравнению с таковыми биокристаллоидов первого порядка.

Выявлены существенные статистические различия между группами обследуемых в количестве, ширине биокристаллоидов третьего порядка и их структуре, которые имели сходный характер распределения параметров, установленный для биокристаллоидов второго порядка. Имеет место полное завершение обратного-направленных изменений показателей количество-ширина биокристаллоидов первого-второго-третьего порядка по зонам тезиограммы, а также увеличенный разброс структуры значений данных показателей для биокристаллоидов третьего порядка при миоме матки.

Различия между женщинами с миомой и женщинами-донорами достигают максимальных величин (в 5-20 раз) при анализе среднего количества и средней площади полигональных пластин. Причем, если

контрольные значения показателей женщин-доноров статистически достоверно устойчиво группируются в нижних диапазонах их структуры, то при миоме матки спектр структуры количества полигональных пластин смещен в среднюю и высокую, а площади полигональных пластин – низкую и высокую части диапазона значений показателей (т.е. имеет место существенный разброс показателей полигональных пластин при миоме матки).

При миоме матки имеют место характерные изменения формы полигональных пластин, в 2-5 раз достоверное увеличение их качественного содержания в виде дополнительных пескообразных включений и скопления клеточных элементов в полигональных пластинах, а также существенно более выраженное слияние кристаллитов в одну точку в центре препарата у женщин с миомой матки.

Указанные выше особенности свидетельствуют о возможности формирования дополнительного патогенетического механизма развития миомы матки, реализующегося через ухудшение сосудистой-тканевой перфузии миометрия, возникновение гипоксии и застоя крови в матке. Данное предположение согласуется с точкой зрения Сидоровой И.С. (2002) о происхождении миоматозных узлов из миоцитов сосудистой стенки маточных сосудов [17].

Таким образом, сравнительная кристаллография крови женщин с миомой матки выявляет комплексные изменения тезиограммы при данной патологии, проявляющиеся достоверными различиями в количественных, структурных и качественных ее составляющих, что может быть использовано для ранней диагностики, контроля развития и скринингового выявления миомы матки.

Литература

1. Андюшкин А.И., Сапожников С.П., Карпунина А.В. Кристаллография биологических жидкостей // Вестник Чувашского университета. 2013. № 3. С. 355–359.
2. Багаутдинов Ш.М., Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Постоянство непостоянного в тезиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей) // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 15, № 4. С. 7–13.
3. Борисова О.Н., Беляева Е.А., Митюшкина О.А. Фрактальные подходы к тезиографическим исследованиям (краткий обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание 2015. № 2. Публикация 3-10. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5206.pdf> (дата обращения: 30.06.2015). DOI: 10.12737/11946.
4. 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.
5. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Тезиография крови и биологических жидкостей. Тула: Тульский полиграфист, 2009. 244 с.
6. Максимов С.А. Морфология твердой фазы биологических жидкостей как метод диагностики в медицине // Бюллетень сибирской медицины. 2007. Т. 6, № 4. С. 80–85.
7. Митюшкина О.А. Возможности и перспективы тезиографии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2013. № 3. С. 139–145.
8. Овчинкин О.В., Овчинкина Т.В., Павлов О.Г. Персональное моделирование заболеваний сердечно-сосудистой системы с применением нейронных сетей и инструментальных средств // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 4. С. 41–43.
9. Павлов О.Г. Влияние наследственной предрасположенности к соматопатологии и медико-социальных факторов на течение беременности и исход родов с позиций системного анализа / Под ред. Агаркова Н.М., Волкова В.Г. Курск: Курский гос. технический ун-т, 2006. 236 с.
10. Павлов О.Г. Системное влияние наследственной предрасположенности к соматопатологии и медико-социальных факторов на течение беременности и исход родов: дисс.... д.м.н. Тула: Тульский государственный университет, 2006. 296 с.
11. Павлов О.Г. Системное исследование медико-социальной детерминации гестоза // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 2. С. 135–137.
12. Павлов О.Г. Прикладные вопросы ситуационного управления в социально-медицинской сфере. Старый Оскол: ТНТ, 2009. 276 с.
13. Павлов О.Г. Системный подход к анализу причин развития инфекций у новорожденных в раннем неонатальном периоде // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 3. С. 74–75.
14. Павлов О.Г., Мартыанов Д.В. Системо-образующие факторы развития ранних послеродовых инфекций // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 1. С. 23–25.
15. Приказ МЗ РФ от 09 января 1998 г. № 2. Об утверждении инструкций по иммуносерологии.
16. Приказ МЗ РФ от 14 сентября 2001 г. № 364. Об утверждении порядка медицинского обследования донора крови и ее компонентов.

17. Сидорова И.С. Миома матки (современные проблемы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения). М.: Мед. информ. агентство, 2002. 256 с.
18. Феофилова М.А. Значение кристаллографии крови для ранней диагностики миомы матки. URL: http://www.rusnauka.com/10_DN_2012/Medecine/8_102102.doc.htm.
19. Феофилова М.А. Тезиография крови здоровых женщин // Вестник службы крови России. 2013. № 1. С. 16–19.
20. Феофилова М.А., Павлов О.Г. Тезиографические исследования в медицине сегодня. 10 Всероссийская университетская научно-практическая конференция молодых ученых по медицине. Сб. материалов. Тула, 2011. С. 74–76.
21. Чашечкин Ю.Д. Природа формирования структур в неоднородных жидкостях. Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. Сборник научных трудов второй Всероссийской научно-практической конференции. 22-23 ноября 2001. Москва: Российский НИИ геронтологии МЗ РФ. 2001. С. 5–7.

References

1. Andyushkin AI, Sapozhnikov SP, Karpunina AV. Kristallografiya biologicheskikh zhidkostey [Crystallography of biological fluids]. Vestnik Chuvashskogo universiteta. 2013;3:355-9. Russian.
2. Bagautdinov ShM, Kidalov VN, Khadartsev AA. Postoyanstvo nepostoyannogo v tezigrammakh preparatov krovi (k standartizatsii issledovaniy kristallizatsii biologicheskikh zhidkostey) [Persistence in non-permanent tezigrammah blood products (standardization studies of crystallization of biological fluids)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;15(4):7-13. Russian.
3. Borisova ON, Belyaeva EA, Mityushkina OA. Fraktal'nye podkhody k teziograficheskim issledovaniyam (kratkiy obzor literatury) [Fractal approaches to research thesiographic research (brief literature review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy Elektronnoe izdanie. 2015 [cited 2015 Jun 30]:2[about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-2/5206.pdf>. DOI: 10.12737/11946.
4. Volkov VG, Pavlov OG. Issledovanie metodami sistemnogo analiza roli nasledstvennoy otyagoshchennosti gipertonicheskoy bolezn'yu v voznikovenii gestozov [Study of the hereditary predisposition to hypertension diseases and medical-social factors influence in gestosis development by methods of the system analysis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(1):92-4. Russian.
5. Kidalov VN, Khadartsev AA. Teziografiya krovi i biologicheskikh zhidkostey [Teziografiya blood and biological fluids]. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2009. Russian.
6. Maksimov SA. Morfologiya tverdoy fazy biologicheskikh zhidkostey kak metod diagnostiki v meditsine [The morphology of the solid body fluids as a diagnostic method in medicine]. Byulleten' sibirskoy meditsiny. 2007;6(4):80-5. Russian.
7. Mityushkina O.A. Vozmozhnosti i perspektivy teziografii (obzor literatury) [Possibilities and particular features of thesiography (review)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(3):139-45. Russian.
8. Ovchinkin OV, Ovchinkina TV, Pavlov OG. Personal'noe modelirovanie zabolevaniy serdechno-sosudistoy sistemy s primeneniem neyronnykh setey i instrumental'nykh sredstv [Personal modeling of cardiovascular diseases with application of neuronal networks and instruments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(4):41-3. Russian.
9. Pavlov OG. Vliyanie nasledstvennoy predispolozhennosti k somatopatologii i mediko-sotsial'nykh faktorov na techenie beremennosti i iskhod rodov s pozitsiy sistemnogo analiza [The influence of genetic predisposition to somatopsychology and medico-social factors on the course of pregnancy and outcome of labor from the standpoint of system analysis]. Kursk: Kursk State Technical University; 2006. Russian.
10. Pavlov OG. Sistemnoe vliyanie nasledstvennoy predispolozhennosti k somatopatologii i mediko-sotsial'nykh faktorov na techenie beremennosti i iskhod rodov [The systemic impact of the hereditary predisposition to somatic pathology and medico-social factors on the course of pregnancy and birth outcomes] [dissertation]. Tula (Tula region): Tula State University; 2006. Russian.
11. Pavlov OG. Sistemnoe issledovanie mediko-sotsial'noy determinatsii gestoza [System analysis of medico-social gestosis determination]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):74-5. Russian.
12. Pavlov OG. Prikladnye voprosy situacionnogo upravleniya v social'no-meditsinskoj sfere [Applied situational management in the socio-medical field.]. Staryj Oskol: TNT; 2009. Russian.
13. Pavlov OG. Sistemnyy podkhod k analizu prichin razvitiya infektsiy u novorozhdennykh v rannem neonatal'nom periode [System analysis of newborns infections reasons in early neonatal period]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):74-5. Russian.
14. Pavlov OG, Mart'yanov DV. Sistemo-obrazuyushchie faktory razvitiya rannikh poslerodovykh infektsiy [Systemic factors of female infections in early post delivery periods]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(1):23-5. Russian.

15. Prikaz MZ RF ot 09 yanvarya 1998 g. № 2. Ob utverzhdenii instruktsiy po immunoserologii [Order of Ministry of Health Russian Federation from 1998 January 09 № 2. On approval of the immunoserologi instructions]. Russian.

16. Prikaz MZ RF ot 14 sentyabrya 2001 g. № 364. Ob utverzhdenii poryadka meditsinskogo obsledovaniya donora krovi i ee komponentov [Order of Ministry of Health Russian Federation from 2001 September 14 № 364. On approval of the procedure of medical examination of donor blood and its components]. Russian.

17. Sidorova IS. Mioma matki (sovremennye problemy etiologii, patogeneza, diagnostiki i lecheniya) [Uterine fibroids (modern problems of etiology, pathogenesis, diagnosis and treatment)]. Moscow: Med inform Agency; 2002. Russian.

18. Feofilova MA. Znachenie kristallografii krovi dlya ranney diagnostiki miomy matki [The value of crystallography blood for early diagnosis of uterine fibroids]. 2012. Russian. Available from: http://www.rusnauka.com/10_DN_2012/Medecine/8_102102.doc.htm.

19. Feofilova MA. Teziografiya krovi zdorovykh zhenshchin [Tesiography of healthy female's blood]. Vestnik sluzhby krovi Rossii. 2013;1:16-9.

20. Feofilova MA, Pavlov OG. Teziograficheskie issledovaniya v meditsine segodnya [Tesiography's researches in medicine today] 10 Vserossiyskaya universitetskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya molodykh uchenykh po meditsine: Proceedings of the nauchnoy konferentsii TULGU. Tula: TULGU; 2011. Russian.

21. Chashechkin YuD. Priroda formirovaniya struktur v neodnorodnykh zhidkostyakh. Morfologiya biologicheskikh zhidkostey v diagnostike i kontrole effektivnosti lecheniya [The nature of the structure formation in heterogeneous fluids. The morphology of the biological fluids in the diagnosis and monitoring of treatment effectiveness]: Proceedings of the 2 Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2001 November 22-23. Moscow: Rossiyskiy NII gerontologii MZ RF. 2001. Russian.

Библиографическая ссылка:

Феофилова М.А., Ластовецкий А.Г., Павлов О.Г., Томарева Е.И. Сравнительная кристаллография крови женщин с миомой матки и женщин-доноров // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4. Публикация 2-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/2-12.pdf> (дата обращения: 08.11.2016). DOI: 10.12737/22632.