



ПОВРЕЖДЕНИЕ ЧЕРЕПНЫХ НЕРВОВ ПОСЛЕ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРАКТОМИИ (обзор литературы)

Л.Х. ЭБЗЕЕВА, А.В. КОХАНОВ, М.В. ПЛОСКОНОС

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Бакинская, д. 121, г. Астрахань, 414000, Россия, e-mail: post@astgmu.ru

Аннотация. Церебральный инсульт продолжает оставаться одной из ведущих причин смертности и инвалидизации. В Российской Федерации число острых нарушений мозгового кровообращения составляет около 420 тысяч случаев в год. При этом каротидная эндартерэктомия остается одним из основных методов лечения пациентов при стенозе сонных артерий. Как и при любом инвазивном методе лечения, выполнение каротидной эндартерэктомии сопряжено с риском возникновения осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах. **Цель исследования** – оценить причины и частоту повреждения черепно-мозговых нервов у пациентов перенесших каротидную эндартерэктомию. **Материалы и методы исследования.** Проведен анализ научной литературы с применением электронных интернет-ресурсов *PubMed, eLibrary, Cyberleninka*, НЭБ (Национальная электронная библиотека). **Результаты и их обсуждение.** В данном обзоре научной литературы нами приведены сведения об истории исследования по хирургии сонных артерий и различных причин и предикторов повреждения черепно-мозговых нервов. Для оптимизации оперативного лечения пациенты с атеросклерозом сонных артерий должны разделяться по группам хирургического риска, что дает возможность обоснованно подходить к выбору тактики периоперационного ведения больных и позволяет уменьшить частоту развития хирургических осложнений. Представлены сведения по клинической анатомии всех черепно-мозговых нервов, с анализом частоты и причин их травматизации при проведении каротидной эндартерэктомии. Следует отметить, что при проведении каротидной эндартерэктомии по сравнению с каротидным стентированием наблюдается более низкая частота периоперационных инсультов, но более высокая частота встречаемости послеоперационного инфаркта миокарда и повреждения черепно-мозговых нервов. **Заключение.** Результаты проведенного исследования показывают, что во время каротидных эндартерэктомий, повреждения черепно-мозговых нервов встречаются нередко, при этом характер повреждения может быть обусловлен не только анатомическим расположением нервных структур, техникой проведения операции, но и предшествующим операции факторам. Для снижения частоты операционных осложнений важно разрабатывать лечебно-профилактические подходы к предоперационной подготовки и послеоперационного ведения больных.

Ключевые слова: церебральный инсульт, реваскуляризации головного мозга, каротидная эндартерэктомия, черепно-мозговые нервы, клиническая анатомия, статистика осложнений.

CRANIAL NERVE DAMAGE AFTER CAROTID ENDARTERECTOMY (literature review)

L.Kh. EBZEEVA, A.V. KOKHANOV, M.V. PLOSKONOS

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Astrakhan State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russia, 121 Bakinskaya str., Astrakhan, 414000, Russia, e-mail: post@astgmu.ru

Abstract. Cerebral stroke continues to be one of the leading causes of mortality and disability. In the Russian Federation the number of acute cerebral circulatory disorders is about 420 thousand cases per year. At the same time, carotid endarterectomy remains one of the main methods of treatment of patients with carotid artery stenosis. As with any invasive treatment method, carotid endarterectomy is associated with the risk of complications in the early and late postoperative periods. **Purpose of the study** was to evaluate the causes and frequency of cranial nerve damage in patients who underwent carotid endarterectomy. **Materials and methods.** The scientific literature was analyzed using *PubMed, eLibrary, Cyberleninka, NEB (National Electronic Library)* electronic Internet resources. **Results and their discussion.** In this review of the scientific literature, we provide information about the history of research on carotid artery surgery and various causes and predictors of cranial nerve injury. To optimize surgical treatment, patients with carotid artery atherosclerosis should be divided into surgical risk groups, which makes it possible to reasonably approach the choice of perioperative management tactics and reduces the incidence of surgical complications. The data on clinical anatomy of all cranial nerves are presented, with the analysis of the frequency and causes of their traumatization during carotid endarterectomy. It should be noted that carotid endarterectomy compared to carotid stenting has a lower inci-

dence of perioperative strokes but a higher incidence of postoperative myocardial infarction and cranial nerve injury. **Conclusion.** The results of the study show that during carotid endarterectomies, cranial nerve injuries are not uncommon, and the nature of the damage may be due not only to the anatomical location of the nerve structures, the technique of surgery, but also to pre-operative factors. To reduce the frequency of surgical complications, it is important to develop therapeutic and prophylactic approaches to preoperative preparation and postoperative management of patients.

Keywords: cerebral stroke, cerebral revascularization, carotid endarterectomy, cranial nerves, clinical anatomy, complication statistics.

Введение. Церебральный инсульт продолжает оставаться одной из ведущих причин смертности и инвалидизации [7, 21, 26]. Ежегодно он выявляется у 16 миллионов человек. В России на инсульты приходится от 2500 до 4000 случая на каждую тысячу населения, что относится к категории очень высоких мировых показателей [1, 27, 39]. Риск возникновения инсульта экспоненциально возрастает с возрастом. Если у молодых людей частота инсультов составляет 1 больной на 30 000 населения, то в возрастной группе 75-84 года инсульт встречается у каждого 45 больного, то есть в 666 раз чаще [1, 21]. В Российской Федерации число острых нарушений мозгового кровообращения составляет около 420 тысяч случаев в год [3, 22]. В возрастной группе 50-55 лет показатели заболеваемости населения инсультом увеличивается в 1,8-2,0 раза каждые последующих десять лет. Ежегодная смертность от инсульта головного мозга составляет 1,23 на 1000 населения [22, 23, 26]. На сегодняшний день в Российской Федерации свыше миллиона человек перенесли инсульт, и более 80% из них стали инвалидами разной степени тяжести, при этом у 60% пациентов сохраняются перманентные неврологические расстройства, ставшие причиной их инвалидизации, 20% больных нуждаются в продолжительном постороннем уходе [7, 27, 32].

К ведущим причинам инсульта у пациентов пожилого возраста относятся стенозирующие поражения внутренних сонных обусловленные атеросклеротическим процессом. Механизмы, приводящие к сосудистому поражению вещества мозга в зоне кровоснабжения стенозированной сонной артерии, многообразны и включают нарушения сосудистой реактивности, возникновение артерио-артериальных микроэмболий, расстройства микроциркуляции и многочисленные другие причины [14, 18-20]. В частности в прогнозе нейротравмы возрастает роль нейроспецифических факторов и иммунорегулирующих механизмов [5, 10-12].

Диагностика неврологических осложнений является сложной процедурой и МРТ по праву считается золотым стандартом при поиске острых и острейших ишемических очагов в веществе головного мозга на фоне ранее существовавших постинсультных изменений [1, 3, 30].

Что касается современной тактики хирургического лечения атеросклеротически измененных сонных артерий, то для их иссечения применяется два типа оперативных вмешательств – классический и эверсионный метода [2, 13]. При первом методе атеросклеротическую бляшку удаляют путем продольной артериотомии, при втором методе – *внутреннюю сонную артерию* (ВСА) выворачивают, удаляют бляшку, а сонную артерию реимплантируют на прежнее место.

По данным из отчета Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов число таких операций неуклонно растет. Например, в 2018 году российские нейрохирурги провели 4334 классических *каротидных эндартерэктомий* (КЭЭ) и 12679 эверсионных оперативных вмешательств. Положительный эффект восстановления мозгового кровоснабжения после реконструкции стенозированного участка ВСА, проявляется уменьшением выраженности или полным регрессом симптомов церебральной ишемии, независимо от метода оперативного вмешательства [4, 15, 24].

Показанием для классической КЭЭ могут являться большие размеры атеросклеротической бляшки, простирающейся от общей сонной артерии до бифуркации вдоль экстракраниального сегмента ВСА. Показанием для эверсионной КЭЭ могут являться атеросклеротические поражения на фоне патологической извитости ВСА [8, 25]. При этом каротидная эндартерэктомия остается одним из основных методов лечения пациентов при стенозе сонных артерий.

Показанием для эндоваскулярное ангиопластика со стентированием могут являться гемодинамически значимый стеноз, а также тромбоз экстра- и интракраниальных артерий [19]. При этой методике расправленный стент постоянно удерживается в расправленном состоянии за счет давления на стенки артерии с внутренней стороны [9, 16].

Во многих исследованиях последних двух десятилетий, в том числе многочисленных рандомизированных исследований и метаанализов, проводилась оценка безопасности КС по сравнению с КЭЭ. При этом было констатировано, что периоперационный риск инсульта выше при КС, в то время как при КЭЭ выше риск инфаркта миокарда и повреждения черепных нервов. При 4-летней ретроспективной оценке эффективности КС и КЭЭ статистически значимой разницы в частоте развития инсульта, инфаркта миокарда и смертельного исхода у больных с симптоматическим и бессимптомным каротидным стенозом выявлено не было [29].

Как и при любом инвазивном методе лечения, выполнение каротидной эндалтерэктомии сопряжено с риском возникновения осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах [9, 17]. Следует отметить, что при проведении каротидной эндалтерэктомии по сравнению с каротидным стентированием наблюдается более низкая частота периоперационных инсультов, но более высокая частота встречаемости послеоперационного инфаркта миокарда и повреждения черепно-мозговых нервов [25, 26, 28].

По данным некоторых авторов у 40% пациентов, перенесших КЭЭ, было диагностировано повреждение черепно-мозговых нервов, несмотря на отсутствие клинических симптомов [9, 33]. Вместе с тем, по данным *Европейского исследования по хирургии сонных артерий (ECST)* частота необратимого повреждения черепных нервов в период проведения операций составила 0,5 % [9, 24, 31].

К факторам, повышающим риск операционных повреждений относят: локальные травмы, вызванные ретракцией, растяжением и рассечением, а также неосторожное использование электрокоагуляции или перевязки сосудов при проведении интраоперационного гемостаза [17, 26, 35]. Другие авторы указывают, что к предикторам повреждения черепных нервов при каротидных эндалтерэктомии следует отнести: возраст ≥ 80 лет, предоперационный гемморагический синдром, длительность операции более 1 часа, повторное оперативное вмешательство, сердечную недостаточность, степень стеноза контралатеральной сонной артерии, длинные (>2 см) каротидные бляшки, использование пластыря, использование шунта, проведение эверсионной эндалтерэктомии, изменения интраоперационного нейрофизиологического мониторинга [16, 26, 37].

Для оптимизации оперативного лечения пациенты с атеросклерозом СА должны разделяться по группам хирургического риска, что дает возможность обоснованно подходить к выбору тактики периоперационного ведения больных и позволяет уменьшить частоту развития хирургических осложнений [38]. В одном из исследований зарубежными авторами было показано, что применение дексаметазон минимизирует риск повреждения черепных нервов во время каротидной эндалтерэктомии наряду со строгим соблюдением общих хирургических правил, включая осторожное использование щипцов, ретракторов и коагуляции [36].

Цель исследования – оценить причины и частоту повреждения черепно-мозговых нервов у пациентов перенесших каротидную эндалтерэктомию.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ научной литературы с применением электронных интернет-ресурсов *PubMed, eLibrary, Cyberleninka*, НЭБ (Национальная электронная библиотека).

Результаты и их обсуждение. Основными механизмами травматизации черепно-мозговых нервов чаще всего служит тракционное воздействие ранорасширителя или ретрактора [8]. В одном из исследований зарубежными авторами было показано, что применение дексаметазон минимизирует риск повреждения черепных нервов во время каротидной эндалтерэктомии наряду со строгим соблюдением общих хирургических правил, включая осторожное использование щипцов, ретракторов и коагуляции [17].

Из-за своего длинного анатомического хода блуждающий нерв является наиболее часто повреждаемым черепным нервом во время каротидной эндалтерэктомии, с частотой 3,99 % и уровнем необратимого повреждения 0,57 % [17]. Далее следует подъязычный нерв с общей частотой травм 3,79 % и постоянной частотой травм 0,15 % [17, 34]. Крайний нижнечелюстной нерв повреждается реже (1,58%), что приводит к опущению губы оперируемой стороны, тогда как повреждение языкоглоточного и спинномозгового добавочного нервов встречается достаточно редко (0,22 % и 0,21 % соответственно). Большинство этих повреждений являются преходящими, восстанавливаются в течение 6-12 месяцев, при этом скорость восстановления является самой высокой для языкоглоточного нерва и самой низкой для блуждающего нерва [8, 17, 29, 34].

Некоторые авторы указывают, что за последние 35 лет частота повреждения подъязычного и блуждающего нервов снизилась с 8 % до 2 % со средней скоростью снижения 0,18 % в год [17].

Повреждение маргинальной нижнечелюстной ветви лицевого нерва обычно приводит к ипсилатеральному отвисанию нижней губы и прикусыванию губ. Краевая нижнечелюстная ветвь выходит из околоушной железы и направляется ниже угла нижней челюсти ко рту. Этот нерв лежит под платизмой. Гиперэкстензия шеи и вращение в противоположную сторону приводят к тому, что этот нерв оказывается ниже и подвергает его повышенному риску повреждения при расширении разреза вверх и ретракции вверх. Ряд авторов рекомендуют, чтобы верхняя часть хирургического разреза была изогнута кзади по направлению к сосцевидному отростку, чтобы избежать травм. Кроме того, когда требуется превосходная экспозиция, ретракторы следует держать несколько дальше от угла нижней челюсти и располагать поверхностно по отношению к платизме [17, 29].

Языкоглоточный нерв расположен в основании черепа. Он проходит через яремное отверстие и направляется кпереди от дистального отдела внутренней сонной артерии, обеспечивая моторную и сенсорную иннервацию глотки, а также сенсорную и вкусовую иннервацию задней трети языка. Из-за своего расположения он редко травмируется во время каротидной эндалтерэктомии. Риск травмы возрастает

по мере продвижения диссекции выше заднего брюшка двубрюшной мышцы. Повреждение языкоглоточного нерва может привести к отклонению язычка и дисфагии с потенциальным риском аспирации [17].

Блуждающий нерв и его ветви могут быть повреждены в результате прямого повреждения ствола блуждающего нерва при диссекции, ретракции или пережатии. Возвратный гортанный нерв также может быть поврежден при ретракции, поскольку он лежит в пределах трахеопищеводной борозды. Эти травмы могут быть самыми разрушительными для пациента. Клинические проявления варьируют от легких симптомов охриплости голоса и потери эффективного механизма кашля до дисфагии верхних отделов глотки с аспирацией и опасной для жизни обструкции дыхательных путей из-за двустороннего рецидивного повреждения гортанного нерва. Травмы могут затрагивать возвратный гортанный нерв, верхний гортанный нерв и блуждающий ствол. Блуждающий нерв выходит из черепа через яремное отверстие и спускается в оболочку сонной артерии позади и латеральнее общей сонной артерии и внутренней яремной вены. Иногда блуждающий нерв может быть обнаружен впереди общей сонной артерии (у <5% пациентов), где его можно ошибочно принять за шейную петлю [17].

Верхний гортанный нерв проходит позади сонной артерии, проходит рядом с верхней щитовидной артерией и делится на наружную и внутреннюю ветви. Наружная ветвь иннервирует перстнещитовидную мышцу. Повреждение верхнего гортанного нерва или его наружной ветви приводит к неспособности брать высокие ноты и легкой утомляемости голоса. Внутренняя ветвь обеспечивает чувствительность надгортанной слизистой оболочки гортани. Повреждение внутренней ветви может привести к аспирации [17, 34]. Предполагают, что повреждения верхнего гортанного нерва можно избежать путем диссекции вблизи верхней щитовидной артерии и бифуркации сонной артерии.

Подъязычный нерв выходит из черепа через подъязычный канал, проходит кзади от сонной и внутренней яремной вены и затем проходит медиально через внутреннюю и наружную сонные артерии. Он иннервирует язык для двигательной функции. Повреждение подъязычного нерва обычно проявляется отклонением языка в сторону повреждения. Глубокая дисфункция может вызвать прикусывание языка и дизартрию. Двустороннее повреждение подъязычного нерва может привести к обструкции верхних дыхательных путей у пациентов, лежащих на спине [8, 17].

Таким образом, наиболее часто во время операции были повреждены: концевые ветви лицевого нерва (VII), подъязычный нерв (XII), языкоглоточный нерв (IX), блуждающий нерв (X). Как правило эти травмы связаны или с коагуляционным повреждением, или со сдавлением нервов. Крайне редко как казуистика встречается перерезка подъязычного нерва.

Заключение. В многочисленных обзорах показано, что риск развития ишемического инсульта напрямую коррелирует с состоянием внутренней сонной артерии. Для реваскуляризации церебральных артерий чаще всего используют транслюминальную баллонную ангиопластику со *стензированием* (КС) и *каротидную эндартерэктомию* (КЭЭ). Как и при любом инвазивном методе лечения, выполнение КЭЭ и КС сопряжено с риском возникновения осложнений в раннем и позднем послеоперационном периодах. Установлено, что при КЭЭ гораздо ниже, чем при КС частота возникновения послеоперационного инсульта, но выше частота встречаемости послеоперационного инфаркта миокарда и повреждений черепно-мозговых нервов. Встречающиеся во время каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования повреждения черепно-мозговых нервов обусловлен не только анатомическим расположением нервных структур, техникой проведения операции, но и предшествующим операции факторам. Для снижения частоты операционных осложнений важно разрабатывать лечебно-профилактические подходы к предоперационной подготовки и послеоперационному ведению больных.

Дальнейшее изучение и развитие методики КЭЭ поможет снизить частоту нежелательных осложнений со стороны черепно-мозговых нервов.

Конфликт интересов. Конфликт интересов между авторами отсутствует

Литература

1. Бокерия Л.А., Абдулгасанов Р.А., Дарвиш Н.А., Шогенов М.А. Стенозы сонных артерий и ишемический инсульт // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2019. Т. 20, № 9-10. С. 725-735. DOI: 10.24022/1810-0694-2019-209-10-725-735
2. Волков С.В., Коробков А.О. Каротидное стентирование – новые горизонты // Российский медицинский журнал. 2017. Т. 21, № 2. С. 212-218. DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-2-212-218-218
3. Гавриленко А.В., Кочетков В.А., Куклин А.В., Абрамян А.В., Аль-Юсеф Н.Н., Попов С.О., Яхин Р.М. Профилактика ишемического инсульта у больных с патологической извитостью сонных артерий // Российский неврологический журнал. 2023. Т. 28, № 1. С. 47-53.
4. Грачев Н.И., Малаев Д.У., Андреев М.Н., Требушат Д.В., Сыровнев Г.И., Лоскутников М.А., Вакин Т.М., Константинов В.И., Домашенко М.А. Первый опыт использования отечественного стент-

ретривера при проведении тромбэкстракции пациентам с ишемическим инсультом в реальной клинической практике // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2021. Т. 15, № 1. С. 80–88. DOI: 10.25692/ACEN.2021.1.10

5. Домашенко М.А., Ахмадуллина Д.Р. Вторичная профилактика инсульта и постинсультная реабилитация на амбулаторном этапе // *Нервные болезни*. 2020. №1. С. 35–38.

6. Занозина О.В., Сорокина Ю.А., Ловцова Л.В. Проблемы выбора сахароснижающей фармако-терапии у больных сахарным диабетом и острым нарушением мозгового кровообращения // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2020. №19(1). С. 94–98.

7. Захаров В.В., Вахнина Н.В., Гоголева А.Г., Межмидинова С.К. Диагностика и лечение хронической ишемии головного мозга // *Медицинский совет*. 2020. № 8. С. 45–47.

8. Казанцев А.Н., Виноградов Р.А., Жарова А.С., Кравчук В.Н. Спорные вопросы каротидной эн-дартерэктомии // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2022. Т. 15, № 3. С. 248–260. DOI: 10.17116/kardio202215031248

9. Каменская О.В., Логинова И.Ю., Ломиворотов В.В. Предикторы церебральных осложнений каротидной эн-дартерэктомии // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2017. №6. С. 10–13.

10. Каширская Е.И., Логинов П.В., Мавлютова Е.Б. Нейротрофические факторы в регуляции и диагностике нейродегенеративных расстройств // *Астраханский медицинский журнал*. 2020. Т. 15, №1. С. 48–57.

11. Коханов А.В., Воронкова М.Ю., Бисалиева Р.А., Мяснянкин А.А., Огнев П.В. Нейроспецифические белки с экстремальными физико-химическими характеристиками и их значение в оценке осложнений нейротравмы // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. №5. С. 83.

12. Коханов А.В., Мяснянкин А.А., Серебряков А.А. Альфа-глобулины мозга и антитела к ним как маркеры репаративных и иммунорегуляторных процессов после нейротравмы // *Медицинская иммунология*. 2017. Т. 19, № S. С. 328.

13. Кричман М.Д., Травин Н.О., Газарян Г.Г., Семитко С.П., Климовский С.Д. Стентирование сонных артерий в лечении пациентов высокого периоперационного риска // *Вестник Национального медуниверситета им. Н.И. Пирогова*. 2022. Т. 17. № 3. С. 101–108.

14. Кулеш А.А., Голосова Ю.А., Сыромятникова Л.И., Шестаков В.В. Дополнительные клинические и инструментально-лабораторные маркёры основных патогенетических вариантов ишемического инсульта // *Клиническая медицина*. 2018. Т. 96, № 3. С. 240–247.

15. Литвиненко М.А. Эффективность каротидной эн-дартерэктомии у больных, перенесших ишемический инсульт // *Военно-медицинский журнал*. 2021. Т. 342. № 4. С. 78–80.

16. Лысенко А. В., Каравайкин П. А., Салагаев Г. И., Белов Ю. В. Редкие осложнения каротидной эн-дартерэктомии, требующие хирургического лечения // *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021. Т. 14. № 1. С. 90–97.

17. Матюшкин А.В., Мустафин А.Х. Анализ и методы профилактики повреждений черепных нервов при каротидной эн-дартерэктомии // *Инновационная медицина Кубани*. 2022. Т. 7. № 1. С. 53–60. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-16-4-18-23

18. Мяснянкин А.А., Коханов А.В., Бисалиева Р.А., Белопасов В.В., Воронкова М.Ю., Ноздрин В.М., Кузнецов С.А., Хаиров Р.З., Арванити О.Г., Мордовцев А.Г. Нейроспецифические глобулины и аутоантитела к ним в оценке степени тяжести нейротравмы и ее осложнений // В сборнике: *Актуальные вопросы современной медицины: материалы III Международной конференции Прикаспийских государств*. 2018. С. 134–136.

19. Мяснянкин А.А., Коханов А.В., Робин А.А., Огнев П.В. Новые нейроспецифические белки и прогноз нейротравмы // В сборнике: *Фармацевтические науки: от теории к практике. Заочная научно-практическая конференция с международным участием*. 2016. С. 215–216.

20. Мяснянкин А.А., Серебряков А.А., Коханов А.В. Альфа-глобулины мозга и антитела к ним как маркеры репаративных и иммунорегуляторных процессов после нейротравмы // *Медицинская иммунология*. 2017. Т. 19, № S. С. 230.

21. Национальное руководство. *Сосудистая хирургия* В.С. Савельева. Краткое издание под ред. И.И. Затевахиной, А.И. Кириенко. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 608 с.

22. Пирадов М.А., Максимова М.Ю., Танашян М.М. *Инсульт: пошаговая инструкция. Руководство для врачей*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 272 с.

23. Полякова А.В., Токарева Д.В., Забиров С.Ш., Вознюк И.А. Роль ранней реабилитации пациентов после каротидной эн-дартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2018. Т. 17. № 2. С. 98–101.

24. Полякова А.В., Забиров С.Ш., Токарева Д.В., Вознюк И.А., Чечулов П.В. Особенности клинических исходов в зависимости от коморбидности при реваскуляризирующих операциях в остром периоде ишемического инсульта // В книге: *XXI Давиденковские чтения. сборник тезисов*. 2019. С. 261–262.

25. Султанов Э.Д., Чигогидзе Н.А., Султанов Д.Д., Баратов А.К. Сравнительная оценка результатов стентирования сонных артерий и каротидной эндартерэктомии у пациентов с высоким хирургическим риском // Вестник Авиценны. 2023. Т. 25. № 1. С. 59-70. DOI: 10.25005/2074-0581-2023-25-1-59-70
26. Суслина З.А., Гулевская Т.С., Максимова М.Ю., Моргунов В.А. Нарушение мозгового кровообращения: диагностика, лечение, профилактика. М.: Медпресс-информ. 2016. 536 с.
27. Широков Е.А., Ломакин Н.В., Бурячковская Л.И. Прогрессирующий ишемический инсульт: проблема выбора антитромботической терапии // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2020. Т. 14, № 3. С. 36-42.
28. Эбзеева Л.Х., Узденов М.Б. Неврологические осложнения после операций на каротидных сосудах // Курортная медицина. 2023. № 3. С. 101-108. DOI: 10.51871/2304-0343_2023_3_101
29. Яриков А.В., Леонов В.А., Фраерман А.П., Мухин А.С., Смирнов П.В., Далибалдян В.А., Лукьянчиков В.А., Ошурков П.А., Клецкин А.Э., Волошин В.Н., Лютиков В.Г., Кузьминых Д.Г., Айвазян С.А., Тарасов И.А., Калинин А.А. Осложнения каротидной эндартерэктомии // Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2022. № 1 (30). С. 43-57.
30. Яриков А.В., Лобанов И.А., Морев А.В., Бояршинов А.А., Фраерман А.П., Мухин А.С., Волошин В.Н., Клецкин А.Э. Комплексная диагностика при атеросклеротическом поражении и патологических деформациях сонных артерий // Южно-Уральский медицинский журнал. 2018. № 2. С. 32-47.
31. Яриков А.В., Фраерман А.П., Мухин А.С., Клецкин А.Э., Лютиков В.Г., Кузьминых Д.Г., Смирнов П.В., Волошин В.Н., Калинин А.А., Ошурков П.А. Эволюция реконструктивных операций на сонных артериях // Авиценна. 2021. № 88. С. 4-21.
32. Castilla-Guerra L., Fernandez-Moreno M.D.C., Leon-Jimenez A.A. Antidiabetic drugs and stroke risk. Current evidence // Eur J Intern Med. 2018. Vol. 48. P. 1–5.
33. Dai Z., Xu G. Restenosis after carotid artery stenting // Vascular. 2017. Vol. 25(6). P. 576-586. DOI: 10.1177/1708538117706273
34. Kakisis J.D., Antonopoulos C.N., Mantas G., Moulakakis K.G., Sfyroeras G., Geroulakos G. Cranial nerve injury after carotid endarterectomy: Incidence, risk factors, and time trends // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2017. Vol. 53. P. 320–335. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.12.026.
35. Kang D.H., Park J. Endovascular stroke therapy focused on stent retriever thrombectomy and direct clot aspiration: Historical review and modern application // J. Korean Neurosurg Soc. 2017. Vol. 60(3): P. 335–347. DOI: 10.3340/jkns.2016.0809.005
36. Kazantsev A.N., Chernykh K.P., Lider R.Y., Bagdavadze G.Sh., Andreychuk K.A., Kalinin E.Y., Zaitseva T.E., Chikin A.E., Linets Y.P. Comparative results of conventional and eversion carotid endarterectomy // J. Card. and Cardiovasc. Surgery. 2020. Vol. 13(6). P. 550-555.
37. Makovec M., Kerin K., Skitek M., Jerin A., Klokočovník T. Association of biomarker S100B and cerebral oximetry with neurological changes during carotid endarterectomy performed in awake patients // Vasa. 2020. Vol. 49(4). P. 285-293. DOI: 10.1024/0301-1526/a000861
38. Trystuła M., Pačalska M. Comorbidities and Health-Related Quality of Life Following Revascularization for Asymptomatic Critical Internal Carotid Artery Stenosis Treated with Carotid Endarterectomy or Angioplasty with Stenting // Med Sci Monit. 2019. Vol. 25. P. 4734-4743. DOI: 10.12659/MSM.916407
39. Xu Y., Parikh N.S., Jiao B., Willey J.Z., Boehme A.K., Elkind M.S.V. Decision Analysis Model for Prehospital Triage of Patients With Acute Stroke // Stroke. 2019. Vol. 50(4). P. 970–977.

References

1. Bockeria LA, Abdulgasanov RA, Darvish NA, Shogenov MA Stenoz sonnykh arteriy i ishemicheskij insul't [Carotid artery stenosis and ischemic stroke]. Vestnik Nauchnogo tsentra serdechno-sosudistoy khirurgii im. A.N. Bakuleva RAMN. 2019;20(9-10): 725-35. DOI: 10.24022/1810-0694-2019-209-10-725-735. Russian.
2. Volkov SV, Korobkov AO Karotidnoye stentirovaniye – novyye gorizonty [Carotid stenting – new horizons]. Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal. 2017;21(2):212-8. DOI: 10.22363/2313-0245-2017-21-2-212-218 Russian.
3. Gavrilenko AV, Kochetkov VA, Kuklin AV, Abramyan AV, Al-Yusef NN, Popov SO, Yakhin RM Profilaktika ishemicheskogo insul'ta u bol'nykh s patologicheskoy izvitost'yu sonnykh arteriy [Prevention of ischemic stroke in patients with pathological tortuosity of the carotid arteries]. Rossiyskiy nevrologicheskij zhurnal. 2023;28(1):47-53. Russian.
4. Grachev NI, Malaev DU, Andreev MN, Trebushat DV, Syrovnev GI, Loskutnikov MA, Vakin TM, Konstantinov VI, Domashenko MA Pervyy opyt ispol'zovaniya otechestvennogo stent-retrivera pri provedenii trombekstratsii patsiyentam s ishemicheskim insul'tom v real'noy kliniche-skoj praktike [First experience of using a domestic stent retriever when performing thrombus extraction in patients with ischemic stroke in real clinical practice]. Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy nevrologii. 2021;15(1):80–8. DOI: 10.25692/ACEN.2021.1.10. Russian.

5. Domashenko MA, Akhmadullina DR Vtorichnaya profilaktika insul'ta i postinsul'tnaya reabilitatsiya na ambulatornom etape [Secondary prevention of stroke and post-stroke rehabilitation at the outpatient stage]. *Nervnyye bolezni*. 2020;1:35-8. Russian.
6. Zanozina OV, Sorokina YuA, Lovtsova LV Problemy vybora sakharnoznizhayushchey farmakoterapii u bol'nykh sakharnym diabetom i ostrym narusheniyem mozgovogo krovoobrashcheniya [Problems of choosing hypoglycemic pharmacotherapy in patients with diabetes mellitus and acute cerebrovascular accident]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2020. №19(1). С. 94–98. Russian.
7. Zakharov VV, Vakhnina NV, Gogoleva AG, Mezhdmidinova SK Diagnostika i lecheniye khronicheskoy ishemii golovnogogo mozga [Diagnosis and treatment of chronic cerebral ischemia]. *Meditsinskiy sovet*. 2020;8:45–7. Russian.
8. Kazantsev AN, Vinogradov RA, Zharova AS, Kravchuk VN Spornyye voprosy karotidnoy endarterektomii [Controversial issues of carotid endarterectomy]. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2022;15(3):248–60. DOI: 10.17116/kardio202215031248. Russian.
9. Kamenskaya OV, Loginova IYu, Lomivorotov VV Prediktory tserebral'nykh oslozhneniy karotidnoy endarterektomii [Predictors of cerebral complications of carotid endarterectomy]. *Zhurnal nevrologii i psikhatrii*. 2017;6:10-3. Russian.
10. Kashirskaya EI, Loginov PV, Mavlyutova EB Neyrotroficheskiye faktory v regulyatsii i di-agnostike neyrodegenerativnykh rasstroystv [Neurotrophic factors in the regulation and diagnosis of neurodegenerative disorders]. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2020;15(1):48–57. Russian.
11. Kokhanov AV, Voronkova MYu, Bisaliev RA, Myasnyankin AA, Ognev PV Neyrospeitsificheskiye belki s ekstremal'nymi fiziko-khimicheskimi kharakteristikami i ikh znachenije v otsenke oslozhneniy neyrotravmy [Neurospecific proteins with extreme physicochemical characteristics and their significance in assessing complications of neurotrauma]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015;5:83. Russian.
12. Kokhanov AV, Myasnyankin AA, Serebryakov AA Al'fa-globuliny mozga i antitela k nim kak markery reparativnykh i immunoregulyatornykh protsessov posle neyrotravmy [Brain alpha globulins and antibodies to them as markers of reparative and immunoregulatory processes after neurotrauma]. *Meditsinskaya immunologiya*. 2017;19(S):328. Russian.
13. Krichman MD, Travin NO, Gazaryan GG, Semitko SP, Klimovsky SD Stentirovaniye sonnykh arteriy v lechenii patsiyentov vysokogo perioperatsionnogo riska [Stenting of the carotid arteries in the treatment of patients at high perioperative risk]. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N.I. Pirogova*. 2022;17(3):101-8. Russian.
14. Kulesh AA, Golosova YuA, Syromyatnikova LI, Shestakov VV Dopolnitel'nyye klinicheskiye i instrumental'no-laboratornyye markery osnovnykh patogeneticheskikh variantov ishemicheskogo insul'ta [Additional clinical and instrumental laboratory markers of the main pathogenetic variants of ischemic stroke]. *Klinicheskaya meditsina*. 2018;96(3):240–7. Russian.
15. Litvinenko MA Effektivnost' karotidnoy endarterektomii u bol'nykh, perenesshikh ishe-micheskoy insul't [The effectiveness of carotid endarterectomy in patients who have suffered an ischemic stroke]. *Voyenno-meditsinskiy zhurnal*. 2021;342(4):78-80. Russian.
16. Lysenko AV, Karavaikin PA, Salagaev GI, Belov YuV Redkiye oslozhneniya karotidnoy endarterektomii, trebuyushcheye khirurgicheskoye lecheniye [Rare complications of carotid endarterectomy requiring surgical treatment]. *Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2021;14(1):90-7. Russian.
17. Matyushkin AV, Mustafin AKh Analiz i metody profilaktiki povrezhdeniy cherepnykh nervov pri karotidnoy endarterektomii [Analysis and methods of preventing damage to cranial nerves during carotid endarterectomy]. *Innovatsionnaya meditsina Kubani*. 2022;7(1):53-60. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-16-4-18-23. Russian.
18. Myasnyankin AA, Kokhanov AV, Bisaliev RA, Belopasov VV, Voronkova MYu, Nozdryn VM, Kuznetsov SA, Khairov RZ, Arvaniti OG, Mordovtsev AG Neyrospeitsificheskiye globuliny i autoantitela k nim v otsenke stepeni tyazhesti neyrotravmy i yeye oslozhneniy [Neurospecific globulins and autoantibodies to them in assessing the severity of neurotrauma and its complications]. V sbornike: Aktual'nyye voprosy sovremennoy meditsiny: materialy III Mezhdunarodnoy konferentsii Prikaspiyskikh gosudarstv. 2018;134-6. Russian.
19. Myasnyankin AA, Kokhanov AV, Robin AA, Ognev PV Novyye neyrospetsificheskiye belki i prognoz neyrotravmy [New neurospecific proteins and the prognosis of neurotrauma]. V sbornike: Farmatsevticheskiye nauki: ot teorii k praktike. Zaochnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem. 2016;215-6. Russian.
20. Myasnyankin AA, Serebryakov AA, Kokhanov AV Al'fa-globuliny mozga i antitela k nim kak markery reparativnykh i immunoregulyatornykh protsessov posle neyrotravmy [Brain alpha globulins and antibodies to them as markers of reparative and immunoregulatory processes after neurotrauma]. *Meditsinskaya immunologiya*. 2017;19(S):230. Russian.
21. National leadership. Natsional'noye rukovodstvo. Sosudistaya khirurgiya V.S. Savel'yeva [Vascular surgery V.S. Savelyev]. *Kratkoye izdaniye pod red. I.I. Zatevakhina, A.I. Kiriyyenko*. Moscow : GEOTAR-Media, 2022;608. Russian.
22. Piradov MA, Maksimova MYu, Tanashyan MM Insul't: poshagovaya instruksiya. Rukovodstvo dlya vrachey [Stroke: step-by-step instructions. Guide for doctors]. Moscow : GEOTAR-Media, 2019;272. Russian.
23. Polyakova AV, Tokareva DV, Zabiroy SSh, Voznyuk IA Rol' ranney reabilitatsii patsiyentov posle karotidnoy endarterektomii v ostrom periode ishemicheskogo insul'ta [The role of early rehabilitation of patients after carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke]. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*. 2018;17(2):98-101. Russian.

24. Polyakova AV, Zabirov SSh, Tokareva DV, Voznyuk IA, Chechulov PV Osobennosti klinicheskikh iskhodov v zavisimosti ot komorbidnosti pri revaskulyariziruyushchikh operatsiyakh v ostrom periode ishemicheskogo insulta [Features of clinical outcomes depending on comorbidity during revascularization operations in the acute period of ischemic stroke]. V knige: XXI Davidenkovskiy chteniya. sbornik tezisov. 2019;261-2. Russian.
25. Sultanov ED, Chigogidze NA, Sultanov DD, Baratov AK Sravnitel'naya otsenka rezul'tatov stentirovaniya sonnykh arteriy i karotidnoy endarterektomii u patsiyentov s vysokim khirurgicheskim riskom [Comparative assessment of the results of stenting of the carotid arteries and carotid endarterectomy in patients with high surgical risk]. Vestnik Avitsenny. 2023;25(1):59-70. DOI: 10.25005/2074-0581-2023-25-1-59-70. Russian.
26. Suslina ZA, Gulevskaya TS, Maksimova MYu, Morgunov VA Narusheniye mozgovogo krovoobrashcheniya: diagnostika, lecheniye, profilaktika [Cerebrovascular accident: diagnosis, treatment, prevention]. Moscow : Medpress-inform. 2016;536. Russian.
27. Shirokov EA, Lomakin NV, Buryachkovskaya LI Progressiruyushchiy ishemicheskiy insult: problema vybora antitromboticheskoy terapii [Progressive ischemic stroke: the problem of choosing antithrombotic therapy]. Annaly klinicheskoy i eksperimental'noy nevrologii. 2020;14(3):36-42. Russian.
28. Ebzeeva LKh, Uzdenov MB Nevrologicheskiye oslozhneniya posle operatsiy na karotidnykh sosudakh [Neurological complications after operations on the carotid vessels]. Kurortnaya meditsina. 2023;3:101-8. DOI: 10.51871/2304-0343_2023_3_101. Russian.
29. Yarikov AV, Leonov VA, Fraerman AP, Mukhin AS, Smirnov PV, Dalibaldyan VA, Lukyanchikov VA, Oshurkov PA, Kletskin AE, Voloshin VN, Lyutikov VG, Kuzminykh DG, Ayvazyan SA, Tarasov IA, Kalinkin AA Oslozhneniya karotidnoy endarterektomii [Complications of carotid endarterectomy]. Zdravookhraneniye Yugry: opyt i innovatsii. 2022;1(30):43-57. Russian.
30. Yarikov AV, Lobanov IA, Morev AV, Boyarshinov AA, Fraerman AP, Mukhin AS, Voloshin VN, Kletskin AE Kompleksnaya diagnostika pri ateroskleroticheskom porazhenii i patologicheskikh deformatsiyakh sonnykh arteriy [Complex diagnostics for atherosclerotic lesions and pathological deformations of the carotid arteries]. Yuzhno-Ural'skiy meditsinskiy zhurnal. 2018;2:32-47. Russian.
31. Yarikov AV, Fraerman AP, Mukhin AS, Kletskin AE, Lyutikov VG, Kuzminykh DG, Smirnov PV, Voloshin VN, Kalinkin AA, Oshurkov PA Evolyutsiya rekonstruktivnykh operatsiy na sonnykh arteriyakh [Evolution of reconstructive operations on the carotid arteries]. Avitsenna. 2021;88:4-21. Russian.
32. Castilla-Guerra L, Fernandez-Moreno MDC, Leon-Jimenez AA. Antidiabetic drugs and stroke risk. Current evidence. Eur J Intern Med. 2018;48:1-5.
33. Dai Z, Xu G. Restenosis after carotid artery stenting. Vascular. 2017;25(6):576-86. DOI: 10.1177/1708538117706273
34. Kakisis JD, Antonopoulos CN, Mantas G, Moulakakis KG, Sfyroeras G, Geroulakos G. Cranial nerve injury after carotid endarterectomy: Incidence, risk factors, and time trends. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2017;53:320-35. DOI: 10.1016/j.ejvs.2016.12.026.
35. Kang DH, Park J. Endovascular stroke therapy focused on stent retriever thrombectomy and direct clot aspiration: Historical review and modern application. J. Korean Neurosurg Soc. 2017;60(3):335-47. DOI: 10.3340/jkns.2016.0809.005
36. Kazantsev AN, Chernykh KP, Lider RY, Bagdavadze GSh, Andreychuk KA, Kalinin EY, Zaitseva TE, Chikin AE, Linets YP. Comparative results of conventional and eversion carotid endarterectomy. J. Card. and Cardiovasc. Surgery. 2020;13(6):550-5.
37. Makovec M, Kerin K, Skitek M, Jerin A, Klokočovník T. Association of biomarker S100B and cerebral oximetry with neurological changes during carotid endarterectomy performed in awake patients. Vasa. 2020;49(4):285-93. DOI: 10.1024/0301-1526/a000861
38. Trystuła M, Pačalska M. Comorbidities and Health-Related Quality of Life Following Revascularization for Asymptomatic Critical Internal Carotid Artery Stenosis Treated with Carotid Endarterectomy or Angioplasty with Stenting. Med Sci Monit. 2019;25:4734-43. DOI: 10.12659/MSM.916407
39. Xu Y, Parikh NS, Jiao B, Willey JZ, Boehme AK, Elkind MSV. Decision Analysis Model for Prehospital Triage of Patients With Acute Stroke. Stroke. 2019;50(4):970-7.

Библиографическая ссылка:

Эбзеева Л.Х., Коханов А.В., Плосконос М.В. Повреждение черепных нервов после каротидной эндартерэктомии (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №3. Публикация 1-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/1-3.pdf> (дата обращения: 03.06.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-3. EDN GNMHCL*

Bibliographic reference:

Ebzeeva LKH, Kokhanov AV, Ploskonos MV. Povrezhdenie cherepnykh nervov posle karotidnoy jendarterektomii (obzor literatury)[Cranial nerve damage after carotid endarterectomy (literature review)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2024 [cited 2024 Jun 03];3 [about 8 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/1-3.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-3-1-3. EDN GNMHCL

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-3/e2024-3.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY