

DOI: 10.56871/MTP.2023.51.25.050

УДК 616.133-007.64-085

ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИИ СОННОЙ И ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ. ТРАВМАТИЧЕСКАЯ ДИССЕКЦИЯ ИНТИМЫ

© Олег Петрович Вербицкий¹, Вячеслав Викторович Зеленин^{1, 2},
Дмитрий Валериевич Меркулов¹, Дмитрий Сергеевич Щеглов¹,
Ульяна Шафидиновна Эрзиханова¹, Иван Петрович Дуданов^{1, 2, 3}

¹ Городская Мариинская больница. 191014, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 56

² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, Российская Федерация, Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2

³ Петрозаводский государственный университет. 185910, Российская Федерация, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33

Контактная информация: Иван Петрович Дуданов — д.м.н., чл.-корр. РАН, заведующий кафедрой общей и факультетской хирургии ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», профессор кафедры факультетской хирургии им. проф. А.А. Русанова СПбГПМУ. E-mail: ipdudanov@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-0629-6581 SPIN: 7617-9535 Autho rID: 107304

Для цитирования: Вербицкий О.П., Зеленин В.В., Меркулов Д.В., Щеглов Д.С., Эрзиханова У.Ш., Дуданов И.П. Особенности патологии сонной и позвоночных артерий у молодых пациентов. Травматическая диссекция интимы // Медицина: теория и практика. 2023. Т. 8. № 4. С. 279–292. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.51.25.050>

Поступила: 07.09.2023

Одобрена: 09.10.2023

Принята к печати: 09.11.2023

РЕЗЮМЕ: Травматические диссекции артерий в области шеи связаны с повреждениями сонной или позвоночной артерии. Несмотря на относительно низкую общую распространенность, они становятся самой частой причиной инсультов у детей, молодых людей и травмированных пациентов. В этой обзорной статье рассматриваются показания к применению передовых технологий визуализации в постановке диагноза, определению критериев скрининга, выбора метода антитромботической терапии для пациентов с диссекцией сонных артерий, чтобы снизить угрозу возникновения ишемического инсульта у молодых и предупредить прогностически неблагоприятные последствия — формирование аневризмы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сонная артерия, травматическая диссекция, прогноз, аневризма сонной артерии, диссекция позвоночной артерии.

PECULIARITIES OF CAROTID AND VERTEBRAL ARTERIES PATHOLOGY IN YOUNG PATIENTS. TRAUMATIC INTIMA DISSECTION

© Oleg P. Verbitsky¹, Vyacheslav V. Zelenin^{1, 2}, Dmitry V. Merkulov¹,
Dmitrii S. Shcheglov¹, Ulyana Sh. Erzikhanova¹, Ivan P. Dudanov^{1, 2, 3}

¹ City Mariinsky Hospital. 191014, Russian Federation, Saint Petersburg, Liteiny pr., 56

² Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 194100, Russian Federation, Saint Petersburg, Lithuania, 2

³ Petrozavodsk State University. 185910, Russian Federation, Republic of Karelia, Petrozavodsk, Lenin Ave., 33

Contact information: Ivan P. Dudanov — Ph.D., Doctor of Medical Sciences, corresponding member of RAS, Head of the Department of General and Faculty Surgery, Petrozavodsk State University, Professor of the Department of Faculty Surgery after Prof. A.A. Rusanov SPbSPMU. E-mail: ipdudanov@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-0629-6581 SPIN: 7617-9535 Author ID: 107304

For citation: Verbitsky OP, Zelenin VV, Merkulov DV, Shcheglov DS, Erzikhanova USh, Dudanov IP. Peculiarities of carotid and vertebral arteries pathology in young patients. Traumatic intima dissection. Medicine: theory and practice (St. Petersburg). 2023;8(4):279-292. DOI: <https://doi.org/10.56871/MTP.2023.51.25.050>

Received: 07.09.2023

Revised: 09.10.2023

Accepted: 09.11.2023

ABSTRACT: Traumatic arterial dissections in the neck region are associated with carotid or vertebral artery injuries. Despite a relatively low overall prevalence, they become the most frequent cause of stroke in children, young adults, and trauma patients. This review article discusses the indications for the use of advanced imaging technology in making the diagnosis, defining screening criteria, and selecting antithrombotic therapy for patients with carotid artery dissection to reduce the threat of ischaemic stroke in the young and prevent the prognostically adverse consequence of aneurysm formation.

KEY WORDS: carotid artery, traumatic dissection, prognosis, carotid aneurysm, vertebral artery dissection.

Актуальность проблемы. Инсульт у молодых — необычные наблюдения и ситуации, в которых диагноз чаще всего уточняется дополнением сложных аппаратных исследований — ультразвукового, компьютерной или магнитно-резонансной томографии или повторных осмотров и консультаций и уточнений, вмешательство для этого артериального сегмента у молодых часто не рассматривается или откладывается до того момента, пока у пациента не развиваются необратимые неврологические осложнения [1].

Осознание таких ситуаций, непосредственного представления их как осложнения травматического повреждения сосудов, снабжающих кровью головной мозг, утверждалось в нашем профессиональном понимании параллельно с эволюцией технологии формирования изображений, возможностью сопоставить полученные результаты разных методов исследования, дополняя при этом возможности одного исследования результатами другого, а по времени — с концентрацией потоков этих пациентов в учреждениях нового типа — региональных сосудистых центрах при многопрофильных стационарах. Здесь мы получили возможность быстро и коллегиально обсуждать эти результаты. Предполагая диагноз и, затем, получив диагностическую аппаратную визуализацию в разумно быстрое время и без неуместного риска для пациента, коллегиально принять единственно правильное решение [1, 2].

Сейчас, пока еще не сформировались стандарты диагностики и лечения повреждений внутренней оболочки сонных и позвоночных артерий («диссекции интимы» — *единичные или множественные разрывы от воздействия различных повреждающих факторов и их последствия*), такие обсуждения — их мы называем мультидисциплинарными — очень важны для понимания патологии. Травматические диссекции артерий в области шеи связаны с повреждениями сонной или позвоночной артерии. Несмотря на относительно низкую

общую распространенность, они становятся самой частой причиной инсультов у детей, молодых людей и травмированных пациентов. Такие симптомы, как головная боль, боль в шее и головокружение обычно наблюдаются в отделении неотложной помощи, но могут и не проявляться у пациентов с тупой травмой шеи. Пропущенный диагноз диссекции артерий шеи может привести к тяжелым неврологическим последствиям, поэтому врачи скорой помощи, приемных отделений больниц должны действовать быстро, чтобы распознать это осложнение и начать лечение как можно скорее, начиная с приглашения невролога для срочной консультации.

В этой статье рассматриваются показания к применению передовых технологий визуализации в постановке диагноза, определению критериев скрининга, выбора метода анти тромботической терапии для пациентов с диссекцией сонных артерий, чтобы снизить угрозу возникновения ишемического инсульта у молодых и, что немаловажно, предупредить прогностически неблагоприятные последствия — формирование аневризмы.

У этой группы пациентов основным видом артериальной патологии является травма шеи, когда внутренняя оболочка артериальной стенки (интимы) разрушается от механического воздействия, возникает диссекция и поток крови, отслаивая интиму, простирается между слоями стенки кровеносного сосуда. Этот процесс может вызвать стеноз сосуда, а также при травме интимы и еще средней оболочки формирование аневризмы сосуда в месте разрыва, формирование тромба в месте разрыва и под интимой — периферическую эмболию.

Травмы шейного сегмента сонных артерий или позвоночных артерий могут встречаться у пациентов всех возрастов, но являются причиной ишемического церебрального инсульта чаще всего у пациентов 40 лет и моложе в 8–10% случаев [1]. Методы обнаружения

и лечения этих повреждений сложны и были объектом активных исследований на протяжении многих лет. Как причина инсульта диссекция была впервые описана в 1947 году, когда Dratz во время клинического разбора причины возникновения инсульта у молодого пациента предположил травму сонной артерии, т.е. *инсульт как осложнение травмы сосуда*. В настоящее время признанный уровень непосредственно травмы шеи как причины инсульта в большинстве стран приблизительно 3–5 на 100 000 населения. Диссекции внутренних сонных артерий (ДВСА) происходят примерно в 3–5 раз чаще, чем диссекции позвоночных артерий (ДПА) [1, 2]. Это соответствует новым случаям ДВСА в год — 9476 американским, и 21 537 — европейским.

У пострадавших с травмой церебральных и прецеребральных сегментов артерий, т.е. у пациентов со значительными сочетанными травматическими повреждениями головы и шеи намного выше, приблизительно 1 на 1000. По нашим данным, а мы имеем опыт оказания специализированной помощи пациентам с острым ишемическим инсультом уже более 10 лет, число таких пациентов с ишемическим инсультом по причине травмы шеи составляет не менее 2–3% общего количества инсультов, 20,5% случаев ишемического инсульта у молодых пациентов. И это действительно пациенты в возрасте от 20 до 40 лет!

Тщательный анализ клинических проявлений и симптомов от момента полученной травмы, особенно в сочетании с травмой головы и шеи, свидетельствует о появлении у пострадавших общих жалоб — головной боли, головокружения и слабости. В то же время многие пострадавшие с такими жалобами быстро и положительно реагируют на общее лечение, их самочувствие улучшается с проведением противошоковой терапии. Однако диагноз повреждения сонной артерии или позвоночной артерии необходимо рассматривать и исключать практически у каждого, поскольку у пациентов с диссекцией стенки сосудов может потребоваться срочное вмешательство для предотвращения катастрофического осложнения — инсульта.

Это «жесткое» требование для пострадавших с закрытой травмой головы и шеи должно стать правилом, т.е. войти в стандарт первичного обследования пациентов. Учитывая увеличение числа таких травм, особенно дорожно-транспортных, кататравм, связанных с «агрессивными» видами спорта, а порой и развлечений, если и «агрессивный» протокол

обследования пострадавших не будет существовать, единственные диагностированные осложнения травмы артерий шеи будут те, которые будут диагностированы слишком поздно. Систематическое наблюдение пациента с использованием ангиографии или компьютерной томографии через 3–6 месяцев после возникновения диссекции сонной артерии позволит выявить ее расширение, которое важно распознать заранее из-за риска тяжелых осложнений эмболии — аневризму.

Травматические повреждения являются причиной формирования аневризм сонной артерии, частота которых возрастает. Mc Cann [2] оценил распространенность аневризм ВСА в 13% в 1990 году, а серия, в которой сообщалось об опыте P. Moreau, B. Albat, A. Thévenet в 1994 г., показала почти 16% [4]. В нашем опыте мы наблюдали четыре случая травматического происхождения в 25 аневризматических поражениях (16%).

Важно систематически обследовать с использованием компьютерной томографии или ангиографии всех пациентов, которые предположительно имели травматическое повреждение ВСА, несмотря на относительную редкость этих повреждений. Y. Alimi и соавт. [5] выявили 155 случаев травматического поражения дистального сегмента ВСА, опубликованных в английской или французской литературе в течение 15 лет. Они подчеркнули, что в действительности такие повреждения встречаются многократно чаще, а у пострадавших с политравмой *определенное число травм сонных артерий остается не диагностированным и объясняется маской других повреждений*.

Цель этого раздела — сообщить об опыте хирургического лечения диссекций экстракраниального сегмента артерий шеи (диссекций, аневризм) и проиллюстрировать возможность реконструкции артерий во всех случаях.

Диссекция, как правило, в момент ее возникновения ощущается пострадавшим как сильная локальная боль (от разрушения оболочки артерии). Разрыв (удар) может быть внезапным, или он может быть растянутым во времени (произойти в течение дней или даже большего времени, спустя годы после того, как началась диссекция. Ишемический инсульт может быть следствием формирующегося «стеноза» и гипоперфузии или эмболии тромбом с места формирующегося дефекта интимы — места диссекции. Эндотелиальные факторы, спровоцированные разрушением интимы, могли вызвать местное формирование тромба с потенциальной склонностью к эмболии.

Причины диссекций артерий шеи и что при этом происходит в стенке сосуда. У пациентов без значительной травмы в анамнезе необходимо вести поиск и других факторов, может проследиваться «врожденная склонность» к диссекции интимы. У более чем половины пациентов с повторением в течение какого-то времени таких состояний — диссекций артерий, при тщательном поиске находили семейную предрасположенность к диссекции аорты и ее ветвей, и это было в 94,2% случаев по сравнению с только 5,8% пациентов без повторений эпизодов в истории семьи [11]. Так, в некоторых наблюдениях находили, что была в истории семьи *диссекция сонной и позвоночной артерии*; другие имели даже одновременную диссекцию в других сосудах, более выраженную, чем пациенты с диссекцией цервикальной артерии, например, острое расслоение аорты [12].

Механические воздействия, которые, как предполагали, были причинами в возникновении такого дефекта, включают: чихание, манипуляции на шее (хиропрактика, массаж), бурные половые сношения с запрокидыванием головы назад, гипертонические кризы с судорожными припадками; занятия спортом — дзюдо и занятия йогой, горные лыжи и прыжки с трамплина, хоккей и бокс, поворачивающаяся или сгибающаяся техника упражнений в гимнастике, плавание стилем кроль и баттерфляй, а также бритье, активное выдувание из носа (сморкание), выраженный кашель, любование потолочной живописью, падения с незначительными, но резкими и быстрыми поворотами головы, также многие другие ситуации, влекущие за собой «неадекватные движения и повороты в шее», и многие другие эпизоды из жизни.

Учитывая отмеченную нами незначительную роль прямой травмы, а она, как правило, упоминается как вызывающая непосредственно диссекцию [13], ни о каком механическом воздействии и травматическом эпизоде в анамнезе не сообщают 20–25% пациентов. Но действительно травму как очень важный факт локального воздействия упоминают более 50% пациентов [14]. Приблизительно у 3–5% пациентов с предполагаемой диссекцией есть идентифицированный коллагеноз. Особенности, наводящие на размышления о патологии соединительной ткани, присутствуют приблизительно в 20% случаев, однако критерии известных болезней соединительной ткани у них не выражены [15]. Болезни, при которых, как было известно, был повышенный риск для дис-

секции, включают коллагенозы, такие как фиброзно-мышечная дисплазия, синдром Марфана и др.

В недавнем гистопатологическом исследовании описаны у пациентов предрасположенности к диссекции в виде микрокровоизлияния в стенки сосуда — приблизительно 64% пациентов с диссекцией интимы позвоночных артерий — по представлению исследователей, это может быть проявлением нераспознанной основной болезни [16]. Одним из важных факторов предрасположенности к диссекции является анатомическое расположение травмирующих структур (органов, тканей) вдоль экстракраниального сегмента артерии. Обычно это место перехода артерии от «мобильного» сегмента к «неподвижному» или «сжатому» внешне костной структурой. Самое уязвимое к диссекции внутренней сонной артерии местоположение — это сегмент сосуда от уровня на 2 см выше бифуркации общей сонной артерии, экстракраниально и до основания черепа. Во время выраженного напряжения, а также связанного с этим «гиперрасширения», чрезмерного поворота или изгиба (фитнес) шеи, сонная артерия может быть повреждена, будучи перетянутой или сжатой между поперечными отростками C_2 или C_3 [17, 18].

Диссекция *позвоночной артерии* наблюдается намного реже, чем диссекция сонной артерии [19], ежегодно наблюдается приблизительно в 1 наблюдении на 100 000 жителей [7]. Есть несколько мест на позвоночных артериях вдоль позвоночного канала, которые, как предполагается, могут быть уязвимыми для ее повреждения. Одно местоположение в промежутке от C_1 до C_2 , где есть механические силы между атласом и цервикальным каналом C_2 во время поворота головы, другое классическое местоположение — в C_6 , где сосуд становится неподвижным в цервикальном канале и при вращении головы может вызвать сжатие позвоночной артерии скелетной мышцей и фасциальными группами [20].

Многие авторы подтвердили, что наиболее распространенные местоположения диссекции позвоночной артерии — вокруг C_1 и C_2 в атлanto-окципитальном сочленении и от C_5 до C_6 , где сосуд входит в цервикальный канал [21, 22]. У детей, особенно в период активного роста, есть выраженная склонность к диссекции позвоночной артерии именно на уровне C_1 – C_2 (53%) [23].

Механизм получения травмы. Повреждения сонной артерии и позвоночных артерий чаще всего связаны с дорожно-транспортными

авариями, где жертвы получали значительные травмы головы и шейного отдела позвоночника. Почти о любом виде травма, которая приводит к прямому удару или к вращательно-повреждению головы или шеи, сообщали, включая кулачные бои, драпировку, падения, местные операции, и тупые случайные травмы [24, 25]. Определены 4 фундаментальных механизма тупой каротидной травмы и классифицированы как типы I, II, III, или IV:

- раны типа I следуют от прямого удара по шее и составляют меньшинство травм;
- раны типа II — наиболее распространенные — чрезмерное расширение и следствие гиперрасширения и контралатерального вращения головы и шеи;
- раны типа III следуют из-за травмы внутри ротовой полости;
- раны типа IV связаны с переломами основания черепа, которые включают перелом шиловидного отростка или нижней челюсти [26].

Независимо от типа раны, механизм для большинства этих артериальных повреждений — диссекция интимы — разрушение и расслоение стенки сосуда, которое способствует подэндотелиальному образованию гематомы и ее тромбированию, также тромбов на их «поверхности», т.е. в просвете сосуда, с последующей эмболизацией с формированием частичного тромбоза в просвете с низким потоком или полной преградой из-за формирования окклюзирующего тромба.

Позвоночные артерии особенно уязвимы для повреждений на основе их анатомических отношений к мышцам, сухожилиям и костным элементам шеи и шейного отдела позвоночника. Травмы шеи и, особенно, со смещениями могут нанести повреждения при прямом воздействии в области сосуда, приводящем к контузии слоев стенки, в том числе интимы, сужению просвета или полному закрытию [25]. Эти травмы наиболее часто относятся именно ко второму сегменту артерии, который проходит в поперечно-позвоночном канале от C₆ до C₁, где позвоночная артерия имеет рыхлую фиксацию. Ишемия и эмболия прогрессируют из-за сужения просвета, формирования полной преграды или полного перекрытия (эмболизации) просвета артерии тромбом, являющимся результатом формирования псевдоаневризмы или разрушения стенки. Травмы позвоночной артерии часто клинически какое-то время бессимптомные — эта «задержка» может быть связана с процессом формирования тромба и эмболией.

Клинические проявления диссекции артерий. Головная боль или мигрень — клинический признак, который проявляется в 57% случаев из-за диссекции сонной артерии и в 69% — диссекции позвоночной артерии [27]. Локализация головной боли нечеткая и неопределенная; однако чаще пострадавшие боль от каротидной диссекции отличают как головную боль в области лба, тогда как боль при диссекции позвоночной артерии в большинстве наблюдений отмечается в затылочной области. Кроме того, боль в области глаз, уха или боль в лицевой части, очень вероятно, свидетельствует о каротидной травме. В одной из описанных серий из 161 наблюдения с травмой сонной артерии и позвоночных артерий местоположение головной боли в области лба присутствовало во время травмы в 56% наблюдений каротидных локализаций и в 5,5% позвоночных, тогда как местоположение боли в затылке присутствовало в 67% позвоночных диссекций и не присутствовало ни в одном наблюдении каротидных диссекций. Авторы также нашли предшествующую боль в области шеи в 97% травм сонных, и ни в одном наблюдении при травме позвоночных артерий [28]. Локализацию боли в области шеи по задней поверхности определили все пострадавшие с травмой позвоночной артерии, и 3% — с болью при движении в области шеи у пациентов при каротидных диссекциях. При боли в области шеи из-за диссекции позвоночной артерии у большинства пострадавших было постепенное начало. Чаще при опросе это принималось за скелетно-мышечную травматическую боль [29], поэтому ни в одном из наблюдений травматологом не принималось решения выполнить сосудистое контрастирование, не назначалась и консультация невролога.

Ишемический инсульт или ТИА — осложнение, наблюдаемое в 73% случаев (ТИА — в 85%) всех травм артерий шеи, которые подтверждаются при обследовании в стационаре, и это может быть признаком представления повреждений у 3 из 4 пострадавших в авариях [30]. Число пациентов с травмой шеи и артериальной диссекцией, у которых никогда не появляются симптомы и поэтому они никогда не обращаются за медицинской помощью, — неизвестно. Средний возраст пациентов, которые переносят такие травмы, относительно молодой, менее 40 лет.

Таким образом, диссекция стенок артерий шеи из-за травмы — распространенная причина, когда обсуждается вопрос о происхождении центральных неврологических расстройств

(признаков инсульта) у молодого пациента в возрасте до 40 лет. Появление признаков инсульта, связанного с травмой артерий шеи, таких как гемипарез почти у 100% — гемисенсорные расстройства, у 77% — речевые (у 45% — афазия), и у 35% — расстройства зрения. Парезы черепных нервов появляются в 10–12% случаев цервикальных артериальных повреждений и, наконец, когда разрушение стенки сосуда произошло до адвентиции, это приводит к формированию аневризмы [31].

Спонтанная диссекция у детей. Центральные неврологические расстройства, часто с выраженными проявлениями, наблюдаются у детей в результате артериальной диссекции. Такие наблюдения отмечены при условии, к которым предрасположены дети с врожденными заболеваниями, которые включают артериопатию, аномалии сосудистой системы, врожденные пороки сердца, серповидно-клеточную анемию и другие гематологические отклонения. Артериальные диссекции составляют 7,5% всех ишемических инсультов у детей. В систематическом обзоре 2008 года в опубликованных исследованиях и историях болезни с цервикальными артериальными диссекциями были описаны 118 историй пациентов-детей. Было отмечено значительное преобладание мальчиков. Описаны определенные особенности диссекции интимы в артериях шеи у детей: были признаки увеличения внутричерепного давления в 63% наблюдений, речевых дефицитов — в 50%, дефицитов черепных нервов — в 37,5% и дефицитов поля зрения — в 35%. Высокий показатель сосудистых аномалий, обнаруженных в этой группе наблюдений, свидетельствует о необходимости раннего использования обычной ангиографии [32].

Диссекции при тяжелой сочетанной травме. У пациента с переломами шейных позвонков, с подвывихами или дислокацией, боковыми повреждениями мягких тканей шеи; переломами костей лицевой части черепа; переломами основания черепа, особенно неврологическими расстройствами, которые не могут быть объяснены внутричерепными повреждениями, необходимо исключить значительное повреждение сосуда [33]. Эти расстройства, возможно, в первые моменты после получения травмы могут быть объяснены клинически очевидными повреждениями. Клинические проявления, которые вызывают подозрение о повреждении сосудов, проявляются расширяющейся гематомой шеи, гемодинамической нестабильностью без другой очевидной причины, при внимательном осмотре пациента нараста-

ющей гемиплегией и развитием угнетения сознания, которое было первоначально ясным без очевидной травмы головы, или у кого были результаты КТ без патологических проявлений.

Значение короткого временного интервала до ухудшающегося уровня сознания оценивается многими клиницистами как признак развития мозговой ишемии, вторичной к повреждению сосудов. Эти пациенты требуют оценки состояния всех 4 магистральных сосудов шеи методом визуализации: необходимо по срочным показаниям выполнить КТ-ангиографию либо рентгеноконтрастную ангиографию всех экстра-интра-краниальных сегментов сосудов.

Дифференциальный диагноз зависит от жалоб пострадавшего и обстоятельств получения травмы. Сам факт получения травмы — ведущий диагноз при наличии и прогрессировании центрального неврологического дефицита, и травму сосуда нужно рассматривать во всех случаях, когда проявляются начальные неврологические расстройства и присутствуют к тому же классические факторы риска. Они включают: 1) возраст пострадавшего; 2) отсутствие факторов риска для тромботического или эмболического инсульта; 3) нарастающие неврологические дефициты; 4) присутствие боли в шее.

Для пациента с незначительным неврологическим дефицитом признаки представления определяют окончательный диагноз. Для пациента с одной только головной болью, вероятно, диагноз травмы сосуда будет пропущен, если обстоятельства ее получения не выяснены (например, вращательная рана, манипуляция хиропрактики) или тонкие неврологические дефициты не будут приняты к сведению. У больного с травмой сосудов шеи ключевая отличительная особенность — присутствие или развитие неврологического дефицита на фоне ясного активного сознания.

Сообщенная этиология экстракраниальной аневризмы сонной артерии сильно зависит от выбора пациентов. В настоящее время предполагается, что процентная доля экстракраниальных аневризм сонной артерии, которая является микозом, составляет всего 0–2,8%. Наркотические аневризмы также отмечены в качестве потенциальных этиологических факторов. Наиболее распространенными организмами являются штаммы стафилококков, стрептококков, сальмонеллы и кишечной палочки. В недавнем исследовании, проведенном в Южной Африке, 10 из 29 пациентов страдали туберкулезом, у четырех пациентов был ассоциированный ВИЧ, а у двух сифилис.

Среди наших пациентов были только две (4%) аневризмы «инфекционного» происхождения. Большинство пациентов страдали аневризмами, которые, как полагают, носили посттравматический (32%) и атеросклеротический характер (52%). Однако этиологию иногда трудно определить. Псевдоаневризмы после тромбоза артерий сонной артерии, согласно литературе, встречаются крайне редко [34]. В нашем исследовании 12% пациентов ранее перенесли открытую операцию на сонной артерии либо им ранее было выполнено стентирование.

Оценка пострадавшего в отделении неотложной помощи. Поставить диагноз повреждения сонной артерии или позвоночной артерии непросто. Симптомы и признаки варьируют и могут быть сходными с другими причинами расстройств сознания, с которыми сталкиваются врачи приемных отделений намного чаще. Таким образом, диагноз с первых минут зависит от уровня профессиональной оценки пребывания пациента в стационаре. Осложнения острой артериальной диссекции наблюдаются, главным образом, в острый период. По этой причине целесообразно инициирование более точного клинического и инструментального исследования именно при поступлении пациента в стационар, что может оказать значительное влияние на тактику. Артериальная диссекция — нечастая причина боли в шее или одной только головной боли, но это должно подозреваться у пациентов, которые имеют боль в области шеи и нарастание центральных неврологических расстройств.

В отсутствие признаков инсульта есть некоторые особенности состояния, которые отличают диссекцию от намного более распространенных мигрени или скелетно-мышечной боли в области шеи. Травму сосуда нужно рассматривать у пациента с головной или болью в области шеи, которая появилась в контексте событий, которые связаны с получением травмы или повреждением тупым предметом в области шеи, или даже при сильном кашле либо чихании [68]. Осознание травмы шейного сегмента артерии исходит из первоначального описания обстоятельств получения травмы, указанного в истории болезни.

Показатели смертности от повреждения артерий шеи тупым предметом составили от 23 до 28% в 1980-х и 1990-х годах, т.е. у почти половины всех выживающих пациентов, поступивших с постоянными центральными неврологическими расстройствами [35]. К 2000-му году уровень смертности стал намного выше,

от 2,4 до 5 на 1000 населения. Эти данные подтверждают, что большинство этих повреждений были при поступлении клинически малоили абсолютно бессимптомными, но при этом типичная локализация травм у бессимптомных пациентов была подтверждена специалистами. В историях болезни были многочисленные сведения из протоколов обследования, которые использовали травматологи, но на основе ретроспективного анализа обследования пациентов необходимых результатов исключения артериальной диссекции не было.

В связи с этим Western Trauma Association (WTA) на основе обширного опыта специалистов по обследованию пострадавших с травмой шеи на протяжении почти двух десятилетий предложила алгоритм [36] и выделила группы риска пострадавших с диссекцией артерий шеи, т.е. выделены те, кто, по представлению, имеет:

- артериальное кровотечение из раны шеи, носа или рта;
- обширные гематомы шеи;
- грубый систолический шум на артериях шеи у пациентов в возрасте до 50 лет;
- нарастающий центральный неврологический дефицит;
- очаг ишемии в ткани мозга при компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ);
- неврологический дефицит, несовместимый с бессимптомными пациентами по КТ от любых других механизмов;
- механизм получения травмы, сходный с выраженным цервикальным гиперрасширением, вращением или локальным ударом в шею;
- переломы II или III шейных позвонков;
- перелом основания черепа с вовлечением каротидного канала;
- переломы тел шейного отдела позвоночника или поперечные переломы отростков, подвывихи или разрывы сухожилий, рана на любом уровне;
- длительное апноэ при получении травмы;
- след от ремня безопасности или след «травмы-удавки» от одежды со значительной болью в области шеи, припухлостью или констатированным измененным уровнем сознания.

Поскольку опыта с внедрением и работой с протоколами обследования и лечения пациентов с такой патологией еще нет, а есть лишь «определение потребностей» в связи с «риском» возникновения сосудистых осложнений при травме шеи, рекомендации могут быть

(при необходимости) расширены, чтобы включать пациентов с различными повреждениями головы и шеи. «Клинические подозрения» о наличии травмы артерий шеи определили потребности в проведении разборов обстоятельств травмы по принципу «мультидисциплинарных». Однако пока неизвестно, в связи с этим было ли улучшение исхода у кого-то из пострадавших с введением такой практики. В исследованиях центров, которые приняли «рискованные» протоколы обследования и лечебной тактики при подозрении на травму сосудов шеи, принят «нерандомизированный дизайн».

Таким образом, любые результаты и данные о пациентах, о которых сообщают специалисты, могут только уточнить и обогатить будущий протокол. Проводимые исследования демонстрируют общие усилия по определению объема диагностики и необходимой помощи до развития инсульта. Протоколы обследования уточняются относительно их критериев включения, но самые большие исследования показали, что у приблизительно одной трети обследованных по таким схемам пациентов будет возможность диагностировать повреждение по крайней мере одного сосуда [37]. Самый трудный аспект диагностики травмы сонной артерии или позвоночной артерии — идентификация артериального повреждения как догоспитальный предварительный диагноз.

В критерии могут быть включены жалобы на головную боль, признаки прямого локального повреждения или травмы, что должно быть поводом для транспортировки в специализированный центр с кадровыми и аппаратными ресурсами, чтобы быстро диагностировать и определить показания к вмешательству. Наиболее адекватным вариантом соблюдения протокола является доставка пострадавшего с подозрением на повреждение артерий шеи или травмой головы в многопрофильный стационар с региональным сосудистым центром и отделениями нейрохирургии и травматологии, где диагноз можно верифицировать и совместными усилиями планировать помощь.

Аневризмы магистральных артерий шеи относительно новая и неизученная проблема. В последние десятилетия в мире наблюдается неуклонный рост интереса к этой проблеме как одной из причин увеличения cerebrovasкулярных заболеваний. Истинная заболеваемость аневризмой экстракраниального отдела внутренней сонной артерии (ВСА) остается неизвестной и в случае обнаружения при аутопсии обычно не имеет особого значения и расценивается как случайная находка. Частота

встречаемости этой патологии сонных артерий (СА), по немногочисленным данным, составляет до 4% всех аневризм периферических артерий или 0,4–1% всех артериальных аневризм по оценкам аутопсий [6]. Активное изучение и диагностика аневризм СА стали возможными благодаря широкому внедрению в клинику новых технологий и доступности современных методов исследования, таких как ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ) при патологии головы и шеи. Эти методы позволяют проводить визуализацию СА безопасно для больного, что важно для диагностики патологии, в том числе аневризм экстракраниального отдела ВСА.

Однако нет никаких доказательств того, что заболеваемость аневризмами растет. Можно лишь предположить, что ввиду общего роста травматизма в последние десятилетия, частота аневризм магистральных отделов шеи также увеличивается, т.к. травма с диссекцией интимы и мышечной оболочки сосуда рассматривается как основная причина их возникновения. Рандомизированных исследований на эту тему не проводилось. В литературе представлены обзоры, в которых сообщается о сериях наблюдений, описывающих разное количество случаев аневризм экстракраниального отдела ВСА, как правило, не более трех десятков. Так, наиболее значимые исследования содержат 853 наблюдения аневризм экстракраниального отдела ВСА, представленных в мировой литературе с 1687 по 1977 г. [7], 500 случаев заболевания при анализе базы В.С. Аракеляном и соавт. с 2008 по 2013 г. [8] и 1239 пациентов согласно результатам исследования J.C. Welleweerd и соавт. [9]. Первые работы в нашей стране по изучению аневризм прецеребральных артерий появились в Научном центре неврологии РАН и датированы концом 80-х — началом 90-х годов XX в.

Механизм формирования цервикальных аневризм сонной и позвоночной артерий. Когда происходит артериальная диссекция, кровь поступает через дефект внутренней оболочки (*intima*) артериальной стенки, при этом формируется субинтимальная (подоболочечная) гематома и внутрипросветный (внутренний, пристеночный) тромб. Поскольку кровь заполняет «пространства» в слоях артериальной стенки, внутренний просвет артерии в местах формирования субинтимальных гематом может быть сужен, создавая при этом остро и быстро прогрессирующий стеноз (!). Или же кровь может поступать еще дальше, «глубже»

от внутренней оболочки — интимы, через дефект и средней (мышечной) оболочки, приводя к формированию субадвентициальной гематомы, которая со временем растягивается, формируется аневризматическое расширение с последующим формированием аневризмы; это связано с отсутствием полноценной стенки сосуда, особенно отсутствием гладкой мускулатуры в этом сегменте сосуда [10]. Описанный механизм может быть следствием прямой травмы, легкого механического напряжения (растягивания, перекручивания, чрезмерного внезапного локального повышения давления и т.д.) артерии.

Диагностическая визуализация. Наиболее информативным методом оценки и прогнозирования состояния пострадавшего с травмой головы и болью в области шеи, вероятно, будет КТ и поясничная пункция, чтобы исключить субарахноидальное кровоизлияние. Однако эти тесты не отображают состояния артерий шеи. В последние годы «золотым стандартом» получения информации о состоянии сосудов является цифровая ангиография, которая показана для уточнения диагноза или исключения внутренних повреждений сосуда. С этой целью нами также использовались КТ или МРТ с контрастированием сосудов головы и шеи. По сравнению с цифровой ангиографией у КТ-Аг для обнаружения повреждения [22, 58] артерии определена 90% чувствительность [37], у MR-Аг также высокая чувствительность — от 75 до 100%. Так, диссекцию сонной артерии и ее осложнений можно увидеть на осевых изображениях КТ-Аг с характерными признаками состояния сосудов (симптом «точки» или «червя»), особенно при тромбозе или при обнаружении аневризмы, как осложнения диссекции. Характерное проявление патологии артерии на MR-Аг — изображение, подобное «языку пламени», сужения кровеносного сосуда. Изображения МРТ- T_1 или осевые изображения T_2 могут показать внутрипросветные тромбы. Ультрасонография для диагностики экстракраниальных повреждений не столь чувствительная как КТ-Аг, MR-Аг или МРТ. Однако повреждение, которое диагностировалось при ультразвуковом исследовании, не может быть методом (этапом) определения показаний к инвазивной методике.

Рентгеноконтрастная ангиография может показать локальное сужение, «откидную створку» интимы, или выраженный стеноз [38]. Если на MR-Аг обнаруживается двойной просвет артерии, субинтимальная гематома со стенозом просвета или аневризматическое

расширение, с относительной уверенностью может быть диагностирована артериальная диссекция. Цифровая ангиография остается «золотым стандартом» из-за непревзойденного пространственного разрешения. В дополнение к ясным изображениям ангиография обеспечивает реальную оценку кровотока, который не присутствует на КТ-Аг или отображении MR-Аг. Ангиография должна использоваться и для оценки коллатерального кровотока, поскольку это может повлиять на принимаемое решение; поэтому метод ангиографии все еще остается методом выбора в определении показаний к выполнению вмешательства. Пациенты хирургического риска с «полноценным и неповрежденным» виллизиевым кругом переносят острый тромбоз намного лучше, чем при его разомкнутости.

Преимущества КТ-Аг по сравнению с описанными методами в том, что этот малоинвазивный метод может быть выполнен быстро, как часть протокола обследования при травме, и получаемая при этом информация хорошо обрабатывается в 3D-изображении. По времени самый большой риск возникновения инсульта — в первые 24 часа после травмы; риск значительно снижается в последующие 7 дней; возможность его возникновения после 2 недель от момента травмы минимальная. Пациенты, у которых развивается ишемический неврологический дефицит при диссекции артерий шеи, — кандидаты на лечение с IV tPA или на эндоваскулярные технологии. Систолическое артериальное давление при этом не должно быть выше 185 мм рт.ст., чтобы минимизировать риск геморрагического осложнения; гипотония также нежелательна и должна быть компенсирована.

Прогноз травматической диссекции. «Активные» стандарты обследования при их внедрении для выявления травмы сосуда определяют большее число диссекций, по которым можно прогнозировать признаки инсульта. Основная цель для этих стандартов — это раннее обнаружение диссекции и прогнозирование ее исхода — увеличения субинтимальной гематомы, тромбоза просвета или формирования аневризмы.

В 1990 году была предложена классификация травм сосудов шеи, и эта классификация остается жизнеспособной для лечения и прогноза повреждений сонной артерии до настоящего времени [39]. В соответствии с ней авторы различают:

- травмы класса I — легкие травмы (диссекции) стенки сосуда, — это травмы инти-

мы, которые часто не диагностируются и заживают независимо от проводимого лечения;

- повреждения или гематомы со стенозом просвета сосуда — класс II; они имеют риск прогрессирования формирования субинтимальной гематомы, тромбоза и периферической эмболизации; основным методом лечения остается антикоагулянтная терапия;
- травмы класса III — формирование псевдоаневризм, обычно требуют эндоваскулярного вмешательства (чаще всего стентирования);
- травмы класса IV — с разрывом стенки, обычно требуют сложных, часто этапных или повторных открытых вмешательств;
- травмы класса V — поперечные сечения, контузии, полные разрывы сосуда, чаще смертельные на ранних этапах, и вмешательства при них малоэффективные и запоздалые.

Если повреждения сонной артерии не были диагностированы при поступлении, это приводит к возникновению неврологических расстройств у 50% пострадавших, при этом в зависимости от тяжести травмы с увеличением тяжести увеличивается число пропущенных повреждений сосудов и число центральных неврологических расстройств. Ранняя антикоагулянтная терапия у пациентов с диссекцией стенки сонной и позвоночной артерии уменьшает риск прогрессирования неврологических осложнений. Предполагалось, что травмы позвоночных артерий по ряду причин потенциально более опасные, чем повреждения сонной артерии.

Во-первых, вероятно, они чаще будут клинически бессимптомными на начальном этапе; они компенсируются из контралатеральной артерии, и наличие травмы шеи не свидетельствует о повреждении артерии пока не развиваются неврологические осложнения.

Во-вторых, повреждение интимы позвоночной артерии не влечет за собой формирования обтурирующего тромба и эмболического инсульта, а степень гипоперфузии во время «преграждающих» повреждений сонной артерии, по-видимому, значительно выше, чем при закрытии позвоночной артерии. Тромбоз сонной артерии и тромбоз позвоночной артерии — очень значимая причина снижения перфузии головного мозга, и более важная для молодых людей. Механизм гипоперфузии — двойной: от преграды из-за диссекции интимы и пристеночного тромбоза и периферической эмболии.

Именно поэтому при наличии факта или подозрения на повреждение шеи или головы нет необходимости ждать развития неврологических симптомов или признаков, необходимо их сразу же исключить или подтвердить выполнением визуализирующего исследования.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдар, Б.В. Практическая нейрохирургия / Б.В. Гайдар. СПб.: Гиппократ, 2002. 648 с.
2. Mc Cann, R.L. Basic data related to peripheral artery aneurysms / R.L. McCann // Ann. Vasc. Surg. 1990. Vol. 4. P. 411-414.
3. Moreau, P. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysm / P. Moreau, B. Albat, A. Thevenet // Ann. Vasc. Surg. 1994. Vol. 8. P. 409-416.
4. Alimi, Y, Dimauro, P, Fiacre, E, Magnan, J, and Juhan, C. Blunt injury to the internal carotid artery at the base of the skull: six cases of venous graft restoration. J Vasc Surg. 1996; 24: 249-257.
5. Divjak, I. Case series of 22 patients with internal carotid artery dissection / I. Divjak, P. Slankamenac, M. Jovicevic, T.R. Zikic // Med Pregl. 2011. Vol. 64. P. 575-578.
6. Nordanstig, J. National experience with extracranial carotid artery aneurysms: epidemiology, surgical treatment strategy and treatment outcome / J. Nordanstig, J. Gelin, N. Jensen // Ann. Vasc. Surg. 2014. Vol. 28. P. 882-889.

7. Welleweerd, J.C. Rationale and design of the extracranial Carotid artery Aneurysm Registry (CAR) / J.C. Welleweerd, M.L. Bots, L.J. Kappelle [et al.] // *J. Cardiovasc. Surg.* 2018. Vol. 59. P. 692-698.
8. Гузева, В.И. Ишемический инсульт у лиц молодого возраста / В.И. Гузева, М.Л. Чухловина, А.А. Чухловин // *Клиническая медицина*. 2006. N 4. С. 8-13.
9. Крылов, В.В. Операции ревазуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии / В.В. Крылов, В.Л. Леманев. М.: Издательство БИНОМ, 2014. 272 с.
10. Одинак, М.М. Топическая диагностика заболеваний и травм нервной системы / М.М. Одинак. М.: МИА, 2010. 232 с.
11. Парфенов, В.А. Четырнадцатая Европейская конференция по инсульту / В.А. Парфенов // *Неврологический журнал*. 2005. № 6. С. 53-58.
12. Свистов, Д.В. Интраоперационная диагностика при каротидной эндартерэктомии / Д.В. Свистов, Ю.А. Щербук, Д.В. Кандыба // *Нейрохирургия*. 2001. № 1. С. 36-42.
13. Суслина, З.А. Ишемический инсульт: кровь, сосудистая стенка, антитромботическая терапия / З.А. Суслина, М.М. Танащян, В.Г. Ионова. М.: Мед. Книга, 2005. 248 с.
14. Цыганков, В.Н. Эндопротезирование истинной аневризмы внутренней сонной артерии. / В.Н. Цыганков, А.А. Сидоров, А.И. Гончаров // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2012. Т. 18, № 2. С. 65-68.
15. Anson, J. Cervicocranial arterial dissection / J. Anson, R.M. Crowell // *Neurosurgery*. 1991. Vol. 29. P. 89-96.
16. Arnold, M. Ultrasound diagnosis of spontaneous carotid dissection with isolated Horner syndrome / M. Arnold, R.W. Baumgartner, C. Stapf, K. Nedelchev // *Stroke*. 2008. Vol. 39. P. 82-86.
17. Arthurs, Z.M. Blunt carotid and vertebral artery injuries / Z.M. Arthurs, B.W. Starnes // *Injury*. 2008. Vol. 39. P. 1232-1241.
18. Berguer, R. Aneurysms of the extracranial carotid and vertebral arteries. In: *Aneurysms: new findings and treatment* / R. Berguer, J.S.T. Yao, W.H. Pearce. Norwalk: Appleton & Lange, 1994. P. 475-491.
19. Biffl, W.L. Western Trauma Association critical decisions in trauma: screening for and treatment of blunt cerebrovascular injuries / W.L. Biffl, C.C. Cothren, E.E. Moore [et al.] // *J. Trauma*. 2009. Vol. 67. P. 1150-1153.
20. Baker, W.E. Unsuspected vascular trauma: blunt arterial injuries / W.E. Baker, J. Wassermann // *Emerg. Med. Clin. North Am.* 2004. Vol. 22 P. 1081-1098.
21. Baumgartner, R.W. Management of spontaneous dissection of the cervical carotid artery / R.W. Baumgartner // *Acta Neurochir. Suppl.* 2010. Vol. 107. P. 57-61.
22. Beall, A.C. Extracranial aneurysms of the carotid artery / A.C. Beall, E.S. Crawford, D.A. Cooley, M.E. De Bakey // *Postgrad. Med.* 1962. Vol. 3. P. 93-102.
23. Cothren, C.C. Anticoagulation is the gold standard therapy for blunt carotid injuries to reduce stroke rate / C.C. Cothren, E.E. Moore, W.L. Biffl, D.J. Ciesla // *Arch. Surg.* 2004. Vol. 139 P. 540-545.
24. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология и нейрохирургия: В 2 томах. Том 2 / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, В.И. Скворцова. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2010. 420 с.
25. Bromberg, W.J. Blunt cerebrovascular injury: practice management guidelines / Bromberg W.J., Collier B., Diebel L. [et al.] // *J. Trauma*. 2010. Vol. 68. P. 471-477.
26. Гусев, Е.И. Клинические рекомендации. Неврология и нейрохирургия / Е.И. Гусев, А.Н. Коновалов, А.Б. Гехт. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 368 с.
27. Европейское Инсультное Общество. Рекомендации по ведению больных с ишемическим инсультом и транзиторными ишемическими атаками Европейской организации по борьбе с инсультом (ESO). Перевод на русский язык. М.: Издательский дом «Бионика», 2008. 104 с.
28. Attigah N., Küllens S., Zausig N., Eckstein H.-H., Allenberg J.-R., Böckler D. Surgical Therapy of Extracranial Carotid Artery Aneurysms: Long-Term Results over a 24-Year Period. *Open Archive Published: December 02, 2008. DOI: 10.1016/j.ejvs.2008.10.020.*
29. Thevenet, A. Chirurgie des lésions non atheromateuses carotidiennes. In livre *Aspects techniques de la chirurgie carotidienne*. Sous la direction de E.Kieffer, J. Natali / A. Thevenet. // Editions AERC.V. Paris, 1987. P. 219-239.
30. Furie, K.L. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association / K.L. Furie, S.E. Kasner, R.J. Adams // *Stroke*. 2011. Vol. 42. P. 227-276.
31. Shea, K. Carotid and Vertebral Arterial Dissections in the Emergency Department / K. Shea, S. Stahmer, B. Bunney, N. Gentile // *Emergency Medicine Practice*. 2012. Vol. 14. P. 3-24.
32. Goyal, M.S. The diagnosis and management of supraaortic arterial dissections / M.S. Goyal, C.P. Derdeyn // *Curr. Opin. Neurol.* 2009 Vol. 22. P. 80-89.
33. Daffner, R.H. ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma / R.H. Daffner, D.B. Hackney // *J Am. Coll. Radiol.* 2007. Vol.4. P.762-775.
34. Juszkat, R. Extracranial Internal Carotid Artery Dissection Treated with Self-expandable Stents: A Single-Centre Experience / R. Juszkat, W. Liebert, K. Stanisławska // *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015. Vol. 38. P. 1451-1457.
35. McCann, R.L. Basic data related to peripheral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1990; 4: 411-414.
36. Хрипун, А.В. Лечение ложных и фузиформных аневризм брахиоцефальных артерий с применением стент-графтов. / А.В. Хрипун [и др.] // *Международный журнал интервенционной кардиоангиологии*. 2010. N 22. С. 30-36.

37. McCollum, C.H. Aneurysms of the extracranial carotid artery: 21 years' experience / C.H. McCollum, G.W. Wheeler, G.P. Noon, M.E. De Bakey // *Am. J. Surg.* 1979. Vol. 137. P. 196-200.
38. Скворцова, В.И. Снижение заболеваемости, смертности и инвалидности от инсультов в Российской Федерации / В.И. Скворцова // *Журнал неврологии и психиатрии. Инсульт (приложение к журналу). Спецвыпуск*, 2007. С. 25-27.
39. Rosset, E. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms / E. Rosset, J.N. Albertini, P.E. Magnan, B. Ede, J.M. Thomassin, A. Branchereau // *J. Vasc. Surg.* 2000. Vol. 31. P. 713-723.
40. Howard D.P., Baneerjee A., Firerhead J.F. Population based Study of Incidence and Outcome of Acute aortic dissection and premorbid risk factor control. 10-year results from the Oxford Vascular Study // *Circulation*. 2013. Vol. 127. P.2031-2037.
41. De Jong, K.P. Extracranial carotid artery aneurysms / K.P. De Jong, P.E. Zondervan, H. Van Urk // *Eur. J. Vasc. Surg.* 1989. Vol. 3. P. 557-562.
42. Schechter, D.C. Cervical carotid aneurysms / D.C. Schechter // *N.Y. State J. Med.* 1979. Vol. 79. P. 892-901.
43. Malek, A. Endovascular Management of Extracranial Carotid Artery Dissection Achieved Using Stent Angioplasty / A. Malek, R. Higashida, C. Phatouros, T. Lempert, Ph. M. Meyers et al. // *Am. J. Neuroradiol.* 2000. Vol. 21. P. 1280-1292.
44. Nolwenn, R. Spontaneous cervical artery dissection in patients aged over 70 years: two cases and systematic literature review / R. Nolwenn, M. Gioia, L. Humbertjean, M. Ottenin, J.-C. Lacour // *Clinical Interventions in Aging*. 2017. Vol. 12. P. 1355-1362.
45. Crissey, M.M. Delayed presentation of carotid intimal tear following blunt craniocervical trauma / M.M. Crissey, E.F. Bernstein // *Surgery*. 1974. Vol. 75. P. 543-549.
46. Traenka, C. CADISP-Plus Study Group. Cervical artery dissection in patients over 60 years: often painless, few mechanical triggers / C. Traenka, D. Dougoud, B.G. Simonetti [et al.] // *Neurology*. 2017. Vol. 88. P. 1313-1320.
47. Schievink, W.I. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms / W.I. Schievink, D.G. Piegras, T.V. McCaffrey, B. Mokri // *Neurosurgery*. 1994. Vol. 35. P. 809-815.
48. Kim, Y.K. Cervical artery dissection: pathology, epidemiology and management / Y.K. Kim, S. Schulman // *Thromb Res.* 2009. Vol. 123. P. 810-821.
49. Stahmer, S.A. Carotid and vertebral artery dissections / S.A. Stahmer, E.C. Raps, D.I. Mines // *Emerg. Med. Clin. North Am.* 1997. Vol. 15. P. 677-698.
50. Volker, W. The outer arterial wall layers are primarily affected in spontaneous cervical artery dissection / W. Volker, R. Dittrich, S. Grewe [et al.] // *Neurology*. 2011. Vol. 76. P. 1463-1471.
51. Lee, V.H. Incidence and outcome of cervical artery dissection: a population-based study / V.H. Lee, R.D. Brown Jr., J.N. Mandrekar, B. Mokri // *Neurology*. 2006. Vol. 67. P. 1809-1812.
52. Carnini, M. Stent-graft repair of carotid endarterectomy-related pseudoaneurysm / M. Carnini, G. Piffaretti, C. Lomazzi // *J. Acute Dis.* 2013. Vol. 2. P. 61-65.
53. Gaul C., Dietrich W., Erbguth F. J. Neurological Symptoms in Aortic Dissection: A Challenge for Neurologists. *Cerebrovasc Dis.* 2008;26(1):1-8. Epub 2008 May 30. DOI: 10.1159/000135646.
54. Петровский, Б.В. Хирургия аневризм ветвей дуги аорты / Б.В. Петровский [и др.] // *Хирургия*. 1987. N 6. С. 3-7.
55. Bogousslavsky, J. Spontaneous carotid dissection with acute stroke / J. Bogousslavsky, P. Despland, F. Regli // *Arch. Neurol.* 1987. Vol. 44. P. 137-140.
56. Brandt, T. Pathogenesis of cervical artery dissections: association with connective tissue abnormalities / T. Brandt, E. Orberk, R. Weber // *Neurology*. 2001. Vol. 57. P. 24-30.

REFERENCES

1. Gaidar, B.V. Practical neurosurgery / B.V. Gaidar. SPb.: Hippocrates, 2002. 648 c.
2. McCann, R.L. Basic data related to peripheral artery aneurysms / R.L. McCann // *Ann. Vasc. Surg.* 1990. Vol. 4. P. 411-414.
3. Moreau, P. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysm / P. Moreau, B. Albat, A. Thevenet // *Ann. Vasc. Surg.* 1994. Vol. 8. P. 409-416.
4. Alimi, Y, Dimauro, P, Fiace, E, Magnan, J, and Juhan, C. Blunt injury to the internal carotid artery at the base of the skull: six cases of venous graft restoration. *J Vasc Surg.* 1996; 24: 249-257.
5. Divjak, I. Case series of 22 patients with internal carotid artery dissection / I. Divjak, P. Slankamenac, M. Jovicevic, T.R. Zikic // *Med Pregl.* 2011. Vol. 64. P. 575-578.
6. Nordanstig, J. National experience with extracranial carotid artery aneurysms: epidemiology, surgical treatment strategy and treatment outcome / J. Nordanstig, J. Gelin, N. Jensen // *Ann. Vasc. Surg.* 2014. Vol. 28. P. 882-889.
7. Welleweerd, J.C. Rationale and design of the extracranial Carotid artery Aneurysm Registry (CAR) / J.C. Welleweerd, M.L. Bots, L.J. Kappelle [et al.] // *J. Cardiovasc. Surg.* 2018. Vol. 59. P. 692-698.
8. Guzeva, V.I. Ischaemic stroke in persons of young age / V.I. Guzeva, M.L. Chukhlovina, A.A. Chukhlovina // *Clinical Medicine*. 2006. N 4. P. 8-13. (in Russian)
9. Krylov, V.V. Brain revascularisation operations in vascular neurosurgery / V.V. Krylov, V.L. Lemenev. Krylov, V.L. Lemenev. - Moscow: BINOM Publishing House, 2014. 272 c. (in Russian)

10. Odinak, M.M. Topical diagnostics of diseases and injuries of the nervous system / M.M. Odinak. M.: MIA, 2010. 232 p.
11. Parfenov, V.A. Fourteenth European Conference on Stroke / V.A. Parfenov // *Neurological Journal*. 2005. N 6. P. 53-58. (in Russian)
12. Svistov, D.V. Intraoperative diagnostics at carotid endarterectomy / D.V. Svistov, Yu.A. Scherbuk, D.V. Kandyba // *Neurosurgery*. 2001. N 1. P. 36-42. (in Russian)
13. Suslina, Z.A. Ischaemic stroke: blood, vascular wall, anti-thrombotic therapy / Z.A. Suslina, M.M. Tanashyan, V.G. Ionova. Moscow: Med. Book, 2005. 248 p. (in Russian)
14. Tsygankov, V.N. Endoprosthesis of the true aneurysm of the internal carotid artery. / V.N. Tsygankov, A.A. Sidorov, A.I. Goncharov // *Angiology and Vascular Surgery*. 2012. Vol. 18, N 2. P. 65-68. (in Russian)
15. Anson, J. Cervicocranial arterial dissection / J. Anson, R.M. Crowell // *Neurosurgery*. 1991. Vol. 29. P. 89-96.
16. Arnold, M. Ultrasound diagnosis of spontaneous carotid dissection with isolated Horner syndrome / M. Arnold, R.W. Baumgartner, C. Stapf, K. Nedeltchev // *Stroke*. 2008. Vol. 39. P. 82-86.
17. Arthurs, Z.M. Blunt carotid and vertebral artery injuries / Z.M. Arthurs, B.W. Starnes // *Injury*. 2008. Vol. 39. P. 1232-1241.
18. Berguer, R. Aneurysms of the extracranial carotid and vertebral arteries. In: *Aneurysms: new findings and treatment* / R. Berguer, J.S.T. Yao, W.H. Pearce. Norwalk: Appleton & Lange, 1994. P. 475-491.
19. Biffl, W.L. Western Trauma Association critical decisions in trauma: screening for and treatment of blunt cerebrovascular injuries / W.L. Biffl, C.C. Cothren, E.E. Moore [et al.] // *J. Trauma*. 2009. Vol. 67. P. 1150-1153.
20. Baker, W.E. Unsuspected vascular trauma: blunt arterial injuries / W.E. Baker, J. Wassermann // *Emerg. Med. Clin. North Am.* 2004. Vol. 22 P. 1081-1098.
21. Baumgartner, R.W. Management of spontaneous dissection of the cervical carotid artery / R.W. Baumgartner // *Acta Neurochir. Suppl.* 2010. Vol. 107. P. 57-61.
22. Beall, A.C. Extracranial aneurysms of the carotid artery / A.C. Beall, E.S. Crawford, D.A. Cooley, M.E. De Bakey // *Postgrad. Med.* 1962. Vol. 3. P. 93-102.
23. Cothren, C.C. Anticoagulation is the gold standard therapy for blunt carotid injuries to reduce stroke rate / C.C. Cothren, E.E. Moore, W.L. Biffl, D.J. Ciesla // *Arch. Surg.* 2004. Vol. 139 P. 540-545.
24. Gusev E.I., Kononov A.N., Skvortsova V.I. *Neurology and neurosurgery: In 2 volumes. Volume 2* / E.I. Gusev, A.N. Kononov, V.I. Skvortsova. Moscow: GEOTAR-Media. 2010. 420 p. (in Russian)
25. Bromberg, W.J. Blunt cerebrovascular injury: practice management guidelines / Bromberg W.J., Collier B., Diebel L. [et al.] // *J. Trauma*. 2010. Vol. 68. P. 471-477.
26. Gusev, E.I. Clinical Recommendations. Neurology and neurosurgery / E.I. Gusev, A.N. Kononov, A.B. Gekht. Moscow: GEOTAR-Media, 2007. 368 p. (in Russian)
27. European Stroke Society. Recommendations on the management of patients with ischaemic stroke and transient ischaemic attacks of the European Stroke Organisation (ESO). Translation into Russian. - Moscow: Bionika Publishing House, 2008. 104 c.
28. Attigah N., Kulkens S., Zausig N., Eckstein H.-H., Al-lenberg J.-R., Böckler D. Surgical Therapy of Extracranial Carotid Artery Aneurysms: Long-Term Results over a 24-Year Period. Open Archive Published: December 02, 2008. DOI: 10.1016/j.ejvs.2008. 10.020.
29. Thevenet, A. Chirurgie des lésions non atheromateuses carotidiennes. In livre Aspects techniques de la chirurgie carotidienne. Sous la direction de E.Kieffer, J. Natali / A. Thevenet. // Editions AERCV. Paris, 1987. P. 219-239.
30. Furie, K.L. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association / K.L. Furie, S.E. Kasner, R.J. Adams // *Stroke*. 2011. Vol. 42. P. 227-276.
31. Shea, K. Carotid and Vertebral Arterial Dissections in the Emergency Department / K. Shea, S. Stahmer, B. Bunney, N. Gentile // *Emergency Medicine Practice*. 2012. Vol. 14 P. 3-24.
32. Goyal, M.S. The diagnosis and management of supraaortic arterial dissections / M.S. Goyal, C.P. Derdeyn // *Curr. Opin. Neurol.* 2009 Vol. 22. P. 80-89.
33. Daffner, R.H. ACR Appropriateness Criteria on suspected spine trauma / R.H. Daffner, D.B. Hackney // *J Am. Coll. Radiol.* 2007. Vol. 4. P.762-775.
34. Juszkat, R. Extracranial Internal Carotid Artery Dissection Treated with Self-expandable Stents: A Single-Centre Experience / R. Juszkat, W. Liebert, K. Stanisławska // *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2015. Vol. 38. P. 1451-1457.
35. McCann, R.L. Basic data related to peripheral artery aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1990; 4: 411-414.
36. Khripun, A.V. Treatment of false and fusiform aneurysms of brachiocephalic arteries using stent-grafts. / A.V. Khripun [et al.] // *International Journal of Interventional Cardioangiology*. 2010. N 22. P. 30-36. (in Russian)
37. McCollum, C.H. Aneurysms of the extracranial carotid artery: 21 years' experience / C.H. McCollum, G.W. Wheeler, G.P. Noon, M.E. De Bakey // *Am. J. Surg.* 1979. Vol. 137. P. 196-200.
38. Skvortsova, V.I. Reduction of morbidity, mortality and disability from strokes in the Russian Federation / V.I. Skvortsova // *Journal of Neurology and Psychiatry. Stroke* (supplement to the journal). Special issue, 2007. P. 25-27. (in Russian)
39. Rosset, E. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms / E. Rosset, J.N. Albertini, P.E. Magnan, B. Ede, J.M. Thomassin, A. Branchereau // *J. Vasc. Surg.* 2000. Vol. 31. P. 713-723.

40. Howard D.P., Baneerjee A., Firerhead J.F. Population based Study of Incidence and Outcome of Acute aortic dissection and premorbid risk factor control. 10-year results from the Oxford Vascular Study // *Circulation*. 2013. Vol. 127. P.2031-2037.
41. De Jong, K.P. Extracranial carotid artery aneurysms / K.P. De Jong, P.E. Zondervan, H. Van Urk // *Eur. J. Vasc. Surg.* 1989. Vol. 3. P. 557-562.
42. Schechter, D.C. Cervical carotid aneurysms / D.C. Schechter // *N.Y. State J. Med.* 1979. Vol. 79. P 892-901.
43. Malek, A. Endovascular Management of Extracranial Carotid Artery Dissection Achieved Using Stent Angioplasty / A. Malek, R. Higashida, C. Phatouros, T. Lempert, Ph. M. Meyers et al. // *Am. J. Neuroradiol.* 2000. Vol. 21. P. 1280-1292.
44. Nolwenn, R. Spontaneous cervical artery dissection in patients aged over 70 years: two cases and systematic literature review / R. Nolwenn, M. Gioia, L. Humbert-jean, M. Ottenin, J.-C. Lacour // *Clinical Interventions in Aging*. 2017. Vol. 12. P. 1355-1362.
45. Crissey, M.M. Delayed presentation of carotid intimal tear following blunt craniocervical trauma / M.M. Crissey, E.F. Bernstein // *Surgery*. 1974. Vol. 75. P. 543-549.
46. Traenka, C. CADISP-Plus Study Group. Cervical artery dissection in patients over 60 years: often painless, few mechanical triggers / C. Traenka, D. Dougoud, B.G. Simonetti [et al.] // *Neurology*. 2017. Vol. 88. P. 1313-1320.
47. Schievink, W.I. Surgical treatment of extracranial internal carotid artery aneurysms / W.I. Schievink, D.G. Piegras, T.V. McCaffrey, B. Mokri // *Neurosurgery*. 1994. Vol. 35. P. 809-815.
48. Kim, Y.K. Cervical artery dissection: pathology, epidemiology and management / Y.K. Kim, S. Schulman // *Thromb Res*. 2009. Vol. 123. P. 810-821.
49. Stahmer, S.A. Carotid and vertebral artery dissections / S.A. Stahmer, E.C. Raps, D.I. Mines // *Emerg. Med. Clin. North Am.* 1997. Vol. 15. P. 677-698.
50. Volker, W. The outer arterial wall layers are primarily affected in spontaneous cervical artery dissection / W. Volker, R. Dittrich, S. Grewe [et al.] // *Neurology*. 2011. Vol. 76. P. 1463-1471.
51. Lee, V.H. Incidence and outcome of cervical artery dissection: a population-based study / V.H. Lee, R.D. Brown Jr., J.N. Mandrekar, B. Mokri // *Neurology*. 2006 Vol. 67. P. 1809-1812.
52. Carnini, M. Stent-graft repair of carotid endarterectomy-related pseudoaneurysm / M. Carnini, G. Piffaretti, C. Lomazzi // *J. Acute Dis*. 2013. Vol. 2. P. 61-65.
53. Gaul C., Dietrich W., Erbguth F. J. Neurological Symptoms in Aortic Dissection: A Challenge for Neurologists. *Cerebrovasc Dis*. 2008;26(1):1-8. Epub 2008 May 30. DOI: 10.1159/000135646.
54. Petrovsky, B.V. Surgery of aortic arch branch aneurysms / B.V. Petrovsky [et al.] // *Surgery*. 1987. N 6. P. 3-7. (in Russian)
55. Bogousslavsky, J. Spontaneous carotid dissection with acute stroke / J. Bogousslavsky, P. Despland, F. Regli // *Arch. Neurol*. 1987. Vol. 44. P. 137-140.
56. Brandt, T. Pathogenesis of cervical artery dissections: association with connective tissue abnormalities / T. Brandt, E. Orberk, R. Weber // *Neurology*. Brandt, E. Orberk, R. Weber // *Neurology*. 2001. Vol. 57. P. 24-30.