



# ФАТАЛЬНОЕ ОТСРОЧЕННОЕ ОСЛОЖНЕНИЕ ТРАВМЫ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У РЕБЕНКА: РЕДКОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

**М.Н. Лебедева, И.А. Стаценко, Е.Ю. Иванова, Е.А. Филичкина, Н.В. Ганина, В.В. Рерих**  
Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии  
им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия

**Цель исследования.** Представить редкий случай тяжелой травмы шейного отдела позвоночника у ребенка, осложнившейся развитием фатального ишемического инсульта.

**Материал и методы.** Описано течение осложненной травмы шейного отдела позвоночника у ребенка 12 лет с развитием ишемического инсульта на фоне артериопатии в виде диссекции сосудов головного мозга. В обзорной части и обсуждении приведены современные представления об этиологии, патогенезе, клинических проявлениях и методах диагностики как осложненной травмы шейного отдела позвоночника, так и особенностей ишемического инсульта головного мозга у детей. Поиск научных источников проводили в базах данных eLibrary, PubMed, Google Scholar с использованием следующих ключевых слов: «травма», «дети», «шейный отдел позвоночника», «ишемический инсульт», «артериальная диссекция», «фибромышечная дисплазия».

**Результаты.** Травму шейного отдела позвоночника пациент получил во время игры. В неврологическом статусе при поступлении отмечается тетраплегия. С учетом отсутствия компрессии спинного мозга показаний к хирургическому лечению не выявлено. Интенсивная терапия проводилась в условиях отделения реанимации. Нарушение мозгового кровообращения развилось на 12-е сутки от факта травмы с быстрым прогрессированием от комы I до комы III. Диагноз ишемического инсульта на почве тяжелой артериопатии установлен на основании обстоятельств травмы, клинических проявлений, результатов МРТ и МСКТ. Несмотря на проводимую интенсивную терапию, на 28-е сут наступила смерть пациента.

**Заключение.** Представленный клинический случай подтверждает связь травмы шейного отдела позвоночника с развитием инсульта головного мозга у пациентов детского возраста. Наличие дисплазии соединительной ткани выступает значимым фактором риска сосудистых осложнений. Развитие острого нарушения мозгового кровообращения в условиях травматических повреждений, ограничивающих неврологическую оценку, может способствовать задержке своевременной диагностики развития сосудистой катастрофы и повышать вероятность неблагоприятного исхода. Повышение осведомленности специалистов, участвующих в лечении осложненной травмы позвоночника у пациентов детского возраста, о вероятности развития церебральных сосудистых осложнений, а также разработка рекомендательных документов по лечению осложненной травмы шейного отдела позвоночника, адаптированных к различным периодам детского возраста, может улучшить клинические результаты с точки зрения профилактики развития инсульта.

**Ключевые слова:** травма; дети; шейный отдел позвоночника; ишемический инсульт; артериальная диссекция; фибромышечная дисплазия.

Для цитирования: Лебедева М.Н., Стаценко И.А., Иванова Е.Ю., Филичкина Е.А., Ганина Н.В., Рерих В.В. Фатальное отсроченное осложнение травмы шейного отдела позвоночника у ребенка: редкое клиническое наблюдение и обзор литературы // Хирургия позвоночника. 2026. Т. 23, № 2. С. 54–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.2.54-64>

## FATAL DELAYED COMPLICATION OF CERVICAL SPINE INJURY IN A CHILD: A RARE CLINICAL OBSERVATION AND LITERATURE REVIEW

M.N. Lebedeva, I.A. Statcenko, E.Yu. Ivanova, E.A. Filichkina, N.V. Ganina, V.V. Rerikh

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russia

**Objective.** To present a rare case of severe cervical spine injury in a child, complicated by the development of fatal ischemic stroke.

**Material and Methods.** The course of complicated cervical spine injury in a 12-year-old child with ischemic stroke secondary to arteriopathy, manifested by cerebral artery dissection is described. The review and discussion present current understanding of the etiology, pathogenesis, clinical manifestations and diagnostic methods of both complicated cervical spine injury and the peculiarities of ischemic stroke in children. A search of scientific sources was conducted in the eLibrary, PubMed, and Google Scholar databases using the following keywords: injury, children, cervical spine, ischemic stroke, arterial dissection, and fibromuscular dysplasia.

**Results.** The patient sustained a cervical spine injury while playing. His neurological status upon admission was tetraplegia. Given the absence of spinal cord compression, no indications for surgical treatment were identified. Intensive care was administered in the intensive care unit. Cerebrovascular accident developed on the 12th day after the injury, rapidly progressing from coma I to coma III. The diagnosis

of ischemic stroke due to severe arteriopathy was established based on the circumstances of the injury, clinical manifestations, and MRI and MSCT results. Despite intensive care, the patient died on the 28th day.

**Conclusion.** The presented clinical case confirms the association between cervical spine injury and the development of cerebral stroke in pediatric patients. The presence of connective tissue dysplasia is a significant risk factor for vascular complications. The development of acute cerebrovascular accident in the setting of traumatic injury that limits neurological assessment may contribute to a delay in the timely diagnosis of vascular events and increase the likelihood of an unfavorable outcome. Increasing awareness among specialists involved in the treatment of complicated spinal injuries in pediatric patients about the risk of cerebral vascular complications, as well as developing guidelines for the treatment of complicated cervical spine injuries adapted to different stages of childhood, can improve clinical outcomes in terms of stroke prevention.

**Key Words:** injury; children; cervical spine; ischemic stroke; arterial dissection; fibromuscular dysplasia.

Please cite this paper as: Lebedeva MN, Statcenko IA, Ivanova EYu, Filichkina EA, Ganina NV, Rerikh VV. Fatal delayed complication of cervical spine injury in a child: a rare clinical observation and literature review. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2026;23(2):54–64. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2026.2.54-64>

Осложненная травма шейного отдела позвоночника у детей встречается редко и составляет не более 1,5 % от всех тяжелых травм. В структуре травм позвоночника потенциально опасными являются нестабильные переломы различной локализации и травмы позвоночника с повреждением спинного мозга. По данным исследования, опубликованного в 2017 г. [1], на территории Российской Федерации на 10 000 детского населения нестабильные и осложненные повреждения позвоночника регистрировались только в  $0,2 \pm 0,2$  случаях. При этом подобные повреждения у детей в возрасте до 12 лет составляют 46 %, старше 12 лет – 37 % [1–3]. Причинами травм позвоночника у детей являются дорожно-транспортные происшествия, кататравма, спортивные травмы, бытовой травматизм. Показатели смертности при детской позвоночно-спинномозговой травме достигают 5,7 % [4, 5].

Абсолютное количество пострадавших детского возраста с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника нуждаются в хирургическом лечении. Однако есть сведения, что большая часть нестабильных переломов не диагностируется, а необходимые операции не выполняются по тем или иным причинам, связанным, в частности, с определением показаний к активной хирургической тактике [6, 7].

Осложненное повреждение шейного отдела позвоночника вызывает сенсорную дисфункцию ниже уров-

ня травмы. Тяжесть развивающихся неврологических нарушений напрямую зависит от возраста пострадавшего: чем младше ребенок, тем тяжелее неврологический дефицит [8]. Однако повреждение спинного мозга сопровождается не только неврологическими нарушениями, но и приводит к другим осложнениям [9]. Так, даже незначительные травмы головы и шеи или их сочетание у детей могут являться триггерами развития инсульта, который, согласно критериям ВОЗ, определяется как быстро развивающееся очаговое или глобальное нарушение функции головного мозга, длящееся более 24 ч [10–12]. Инсульты являются одной из основных причин детской смертности. Известны показатели летальности при ишемическом инсульте (ИИ), которые могут достигать 30 % [13–15].

В настоящее время растет признание церебральных артериопатий преобладающей этиологией инсульта у детей в любом возрасте, главным образом у мужского пола [16, 17]. Одной из наиболее часто встречающихся церебральных артериопатий, связанных с артериальным ИИ, является краниоцервикальная артериальная диссекция, представляющая собой разрыв или разделение слоев стенки артерии с образованием ложного просвета для проникновения крови. На долю краниоцервикальной диссекции приходится от 5 до 22 % всех случаев ИИ у детей. Экстракраниальная диссекция встречается чаще, чем интракраниальная. Интракраниальные артериопатии

крупных сосудов относятся к аномалиям артериальной стенки, которые обычно проявляются стенозом просвета сосуда и являются ведущей причиной ИИ [18–20].

Развитие церебральных сосудистых осложнений в условиях имеющегося конкурирующего травматического повреждения, а именно осложненной травмы шейного отдела позвоночника, ограничивающей детальную оценку неврологического статуса, может значительно повысить вероятность заболеваемости и смертности [21]. Повышение осведомленности врачей в распознавании церебральных сосудистых осложнений, особенно фатального характера, определяет потребность изучения и описания каждого такого случая, тем более что подобные сведения недостаточно освещены в научной литературе.

Цель исследования – представить редкий случай тяжелой травмы шейного отдела позвоночника у ребенка, осложнившейся развитием фатального ИИ.

### Описание клинического наблюдения

Пострадавший 12 лет доставлен реанимационной бригадой скорой медицинской помощи из центральной районной больницы в приемное отделение Новосибирского НИИТО им. Я.Л. Цивьяна через 7 ч после факта травмы. Со слов пациента стало известно, что он, прыгнув с кузова грузового автомобиля в сугроб, приземлился на ноги, после чего резко

согнулся в шейном отделе позвоночника и сразу же отметил слабость в нижних и верхних конечностях. Во время транспортировки проводилась терапия в объеме инфузии кристаллоидов (1000 мл), анальгина (500 мг), трамадола (50 мг), однократное болюсное введение преднизолона в дозе 100 мг. Объем диуреза за время транспортировки – 600 мл.

В приемном покое пациент осмотрен травматологом-ортопедом, нейрохирургом, анестезиологом-реаниматологом. Данные осмотра: пациент в ясном сознании, ориентирован в месте, времени, пространстве и собственной личности. Из анамнеза стало известно, что рос и развивался нормально. Страдает бронхиальной астмой.

Жалобы на отсутствие движений в руках и ногах, тошноту. Дыхание самостоятельное по диафрагмальному типу с частотой 20 в минуту, SpO<sub>2</sub> – 98 %. Тоны сердца ритмичные, ЧСС – 75 в минуту, артериальное давление (АД) – 80/30 мм рт. ст., АД среднее – 47 мм рт. ст. Живот мягкий, перистальтика выслушивается, вялая. Диурез по уретральному катетеру. Неврологический статус – тетраплегия. В сопровождении врача анестезиолога-реаниматолога на фоне мероприятий интенсивной терапии (инфузия кристаллоидов в объеме 500 мл + инфузия 0,5 % дофамина 5 мкг/кг/мин) выполнено обследование в объеме МРТ шейного отдела позвоночника, МСКТ шейно-грудного отдела позвоночника, рентгенографии грудного и поясничного отделов позвоночника, костей таза и органов грудной клетки.

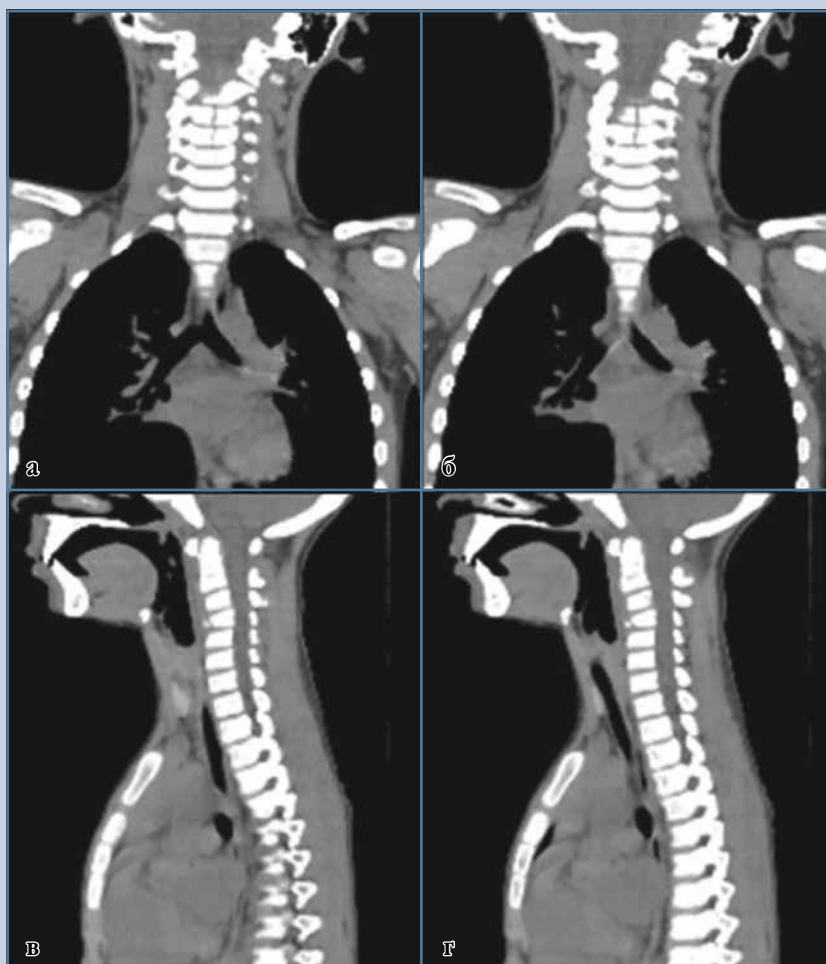
По данным рентгенографии органов грудной клетки и таза патологических изменений не выявлено. По данным МСКТ шейно-грудного отдела позвоночника имеются оскольчатые переломы тел C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> позвонков с сагиттальным раскалыванием, фронтальное раскалывание вентрального отдела C<sub>4</sub> позвонка; перелом ламинарных частей дужек C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> позвонков с обеих сторон без смещения фрагментов. Посттравматическая кифотическая деформация на уровне C<sub>3</sub>–C<sub>4</sub> позвонков 9°; компрессионные

переломы тел Th<sub>4</sub>, Th<sub>5</sub>, Th<sub>7</sub> позвонков (рис. 1).

По данным МРТ шейного отдела позвоночника имеется очаг ушиба спинного мозга на уровне C<sub>4</sub> позвонка. Отек спинного мозга на уровне C<sub>2</sub>–C<sub>6</sub> позвонков (рис. 2).

Диагноз, установленный при поступлении: позвоночно-спинномозговая травма; закрытые осложненные переломы тел C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> позвонков с сагит-

тальным расколом, фронтальным расколом вентрального отдела тела C<sub>4</sub> позвонка; перелом ламинарных частей дужек с обеих сторон тел C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> позвонков без смещения фрагментов; закрытые неосложненные компрессионные клиновидные переломы тел Th<sub>4</sub>, Th<sub>5</sub>, Th<sub>7</sub> позвонков; ушиб спинного мозга; тетраплегия; нарушение функции тазовых органов по центральному типу; гипостезия с уровня C<sub>4</sub> по про-



**Рис. 1**

МСКТ-исследование позвоночника пациента 12 лет на уровне C<sub>0</sub>–Th<sub>8</sub> при поступлении: **а, б** – фронтальная проекция, компрессионно-оскольчатые переломы тел C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> позвонков с расколом в переднезаднем направлении и коронарным расколом вентрального отдела C<sub>4</sub> позвонка; **в, г** – сагиттальная проекция, посттравматический кифоз шейного отдела позвоночника C<sub>3</sub>–C<sub>4</sub> 18° с вершиной на диск. Смещение каудального отдела тела C<sub>4</sub> позвонка кзади до 2,0 мм. Деформация позвоночного канала на уровне C<sub>3</sub>–C<sub>4</sub> (~10,9 мм), C<sub>4</sub>–C<sub>5</sub> (~11,4 мм). Компрессионные клиновидные переломы тел Th<sub>4</sub>, Th<sub>5</sub>, Th<sub>7</sub> позвонков



Рис. 2

МРТ шейного отдела позвоночника в сагиттальной плоскости пациента 12 лет при поступлении: острые компрессионные переломы C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> позвонков. Сужение резервных пространств спинного мозга на уровне C<sub>3</sub>–C<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>–C<sub>5</sub>. Постконтузионные изменения спинного мозга на уровне C<sub>3</sub>–C<sub>5</sub> позвонков. Отек спинного мозга на уровне C<sub>2</sub>–C<sub>6</sub> позвонков

водникового типу всех видов чувствительности; ASIA A; спинальный шок; нейрогенный шок.

Учитывая отсутствие стеноза позвоночного канала и компрессии спинного мозга, а также наличие грубой неврологической симптоматики, спинального шока, нейрогенного шока, тяжелого состояния пациента и протяженного отека спинного мозга, консилиум врачей определил тактику дальнейшего лечения: отказаться от экстренной операции в связи с отсутствием показаний, наблюдение и лечение пациента в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

В ОРИТ в условиях фиксации шейного отдела позвоночника воротником Филадельфия проводился мониторинг жизненно важных функций. Продолжена гемодинамическая поддержка, назначена инфузионная, гастропротекторная, прокинотическая, проти-

воотечная, нутритивно-метаболическая терапия, ЛФК, дыхательная гимнастика. Начаты медикаментозная тромбопрофилактика и профилактика пролежней.

В первые сутки лечения в ОРИТ пациент в ясном сознании, контактен, адекватен, уровень сознания по шкале комы Глазго – 15 баллов. Вместе с тем наблюдается отрицательная динамика в виде прогрессирования сердечно-сосудистой и дыхательной недостаточности. Продолжена инфузия дофамина (5,5 мкг/кг/мин), начата инфузия норэпинефрина (0,22 мкг/кг/мин), проведение неинвазивной искусственной вентиляции легких в режиме СРАР с параметрами P<sub>insp</sub> – 15 мбар, РЕЕР – 5 мбар, FiO<sub>2</sub> – 35 %, ДО – 320–440 мл, частота дыхания – 15–20 в мин. На фоне указанных мероприятий показатели гемодинамики стабильны: АД – 113/51 мм рт. ст., АД среднее – 72 мм рт. ст., ЧСС – 73 ударов в мин. Показатели газообмена компенсированы: SpO<sub>2</sub> – 100 %.

На 5-е сут лечения в ОРИТ по данным МСКТ органов грудной клетки зарегистрировано развитие правосторонней нижнедолевой сегментарной S<sub>9</sub>–S<sub>10</sub> пневмонии, назначена антибактериальная терапия (амоксиклав 1200 мг в сутки). На 10-е сут пребывания в ОРИТ регистрируется фебрильная температура тела, отмечается рост маркеров воспаления, наличие в бактериологических посевах мочи патогенной флоры (*Kl. Oxytoca*). Проведена смена антибиотика, назначен меронем (1500 мг в сутки).

В целом 11 сут посттравматического периода протекали соответственно тяжести полученной позвоночно-спинномозговой травмы. Показатели гемодинамики и газообмена на фоне проводимой интенсивной терапии были компенсированы.

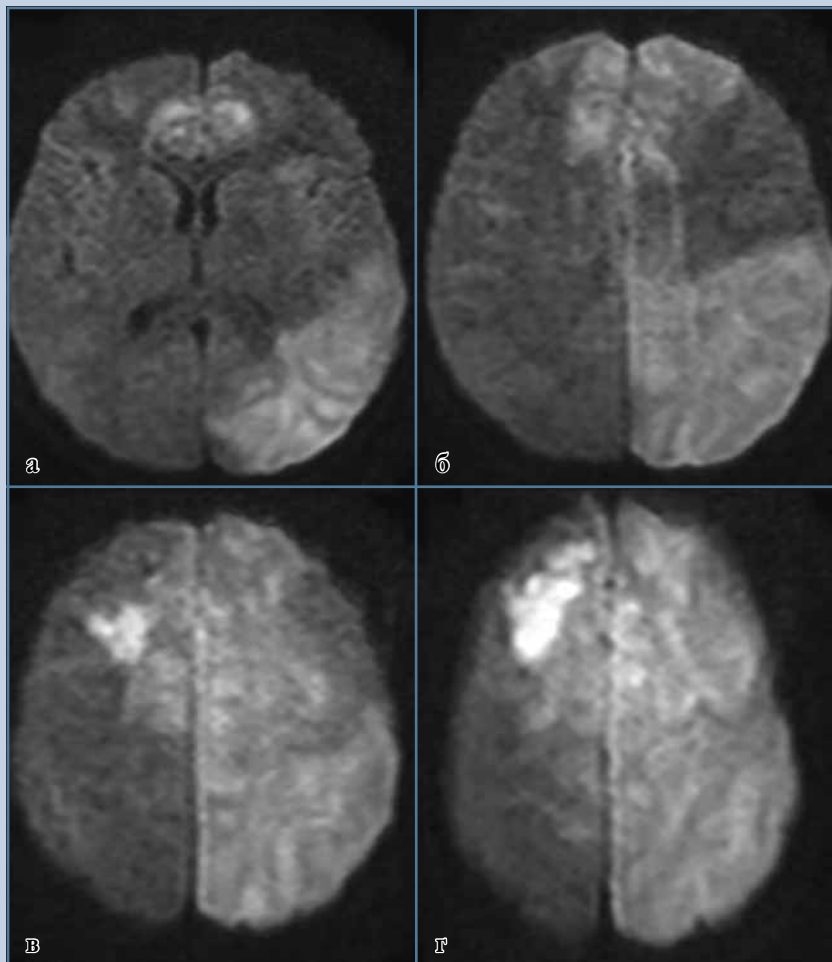
На 12-е сутки на фоне стабильных гемодинамических и респираторных показателей и ясного сознания зафиксирован кратковременный эпизод угнетения сознания: сонлив, перестал реагировать на осмотр, выполнять команды. Оценка по шкале комы

Глазго – 12 баллов. Через 30 мин приступ купировался самопроизвольно. На 13-е сутки от факта травмы отмечено острое развитие общемозговой симптоматики с угнетением сознания до уровня комы I. Оценка по шкале комы Глазго – 8 баллов. Пациент переведен на инвазивную ИВЛ. Выполнены МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника, МСКТ сосудов шеи и головного мозга с контрастированием, УЗИ сосудов шеи, сердца, вен нижних конечностей.

Данные МРТ головного мозга: в левом полушарии с распространением в конвекситальных отделах на правое полушарие определяется диффузная зона острой ишемии; участок острой ишемии правой лобной доли (27,5 × 42,5 мм – в аксиальной плоскости); постконтузионные изменения спинного мозга на уровне C<sub>2</sub>–C<sub>7</sub> позвонков; компрессионные переломы C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> позвонков; правосторонний средний отит с распространением воспалительного процесса на сосцевидный отросток; утолщение слизистой оболочки пазухи основной кости (рис. 3).

Результаты МСКТ-ангиографии интра- и экстракраниальных сосудов головного мозга: получены аксиальные срезы толщиной 0,5 мм. Проведены реконструкции 3D Volume Rendering, 3D MIP. Данные полученных ангиограмм:

1) экстракраниальные сосуды: позвоночные артерии входят в поперечные отверстия позвонков в типичном месте; диаметр левой позвоночной артерии – 3,7 мм, правой – 3,8 мм; отмечается ангуляция V1 сегмента левой позвоночной артерии; сегменты V4 обеих позвоночных артерий, а также основная артерия имеют четкообразную форму за счет чередования сужений и локальных расширений просвета; диаметр V4 сегментов позвоночных артерий слева 1,3–0,9–2,2 мм; справа 1,9–1,1–2,2 мм; диаметр основной артерии 3,4–1,1–1,9–2,8 мм; общие и внутренние сонные артерии локальных сужений, патологических расширений и изменений структуры стенок не имеют; отмечается ангуля-

**Рис. 3**

МРТ головного мозга пациента 12 лет на 13-е сут, изображения с подавлением сигнала от жидкости (FLAIR): **а, б** – диффузная зона острой ишемии в левом полушарии головного мозга, с распространением в конвекситальных отделах на правое полушарие; **в, г** – участок острой ишемии правой лобной доли (~27,5 × 42,5 мм – в аксиальной плоскости)

ция шейных сегментов обеих внутренних сонных артерий с петлеобразованием (рис. 4);

2) интракраниальные сосуды: Вилизиев круг завершен; сифоны внутренних сонных артерий имеют типичную форму, локально не сужены; передние мозговые артерии отчетливо визуализированы на всем протяжении, сегмент А1 справа асимметрично уже левого (диаметр правого – 1,0 мм, левого – 1,3–1,6 мм); сегмент А2 правой передней мозговой артерии выражен слабо; передняя соединительная

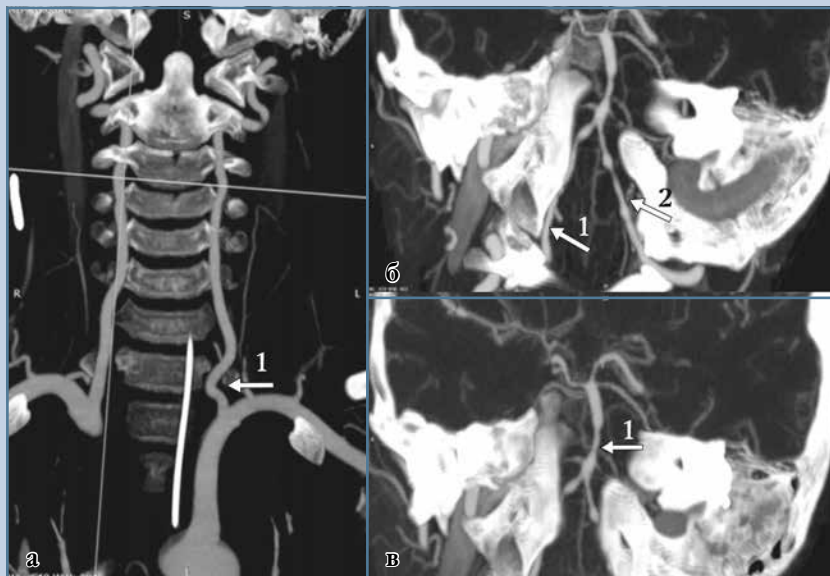
артерия определяется отчетливо; кровоток по средним мозговым артериям, заднемозговым артериям и основным артериям визуализируется отчетливо; отмечается выраженное обеднение кровотока в коре височной и затылочной долей слева, коре левой лобной доли (рис. 5).

Результаты УЗИ сосудов шеи: структурных изменений брахиоцефальных артерий на экстракраниальном уровне не выявлено. Признаки резко выраженного повышения периферического сопротивления в каротидном бассей-

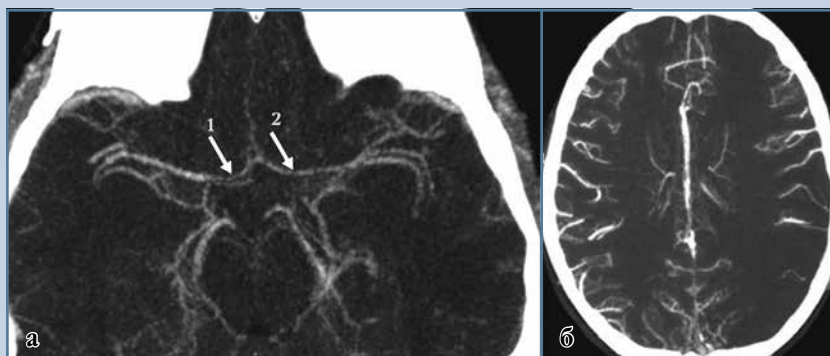
не с двух сторон (наиболее выражено в левой внутренней сонной артерии). Ускоренный кровоток в средней мозговой артерии с двух сторон, с учетом критериев Линдегарда (наиболее информативных с учетом возраста) – признаки церебрального ангиоспазма ближе к незначительному (более выражено слева). Признаки снижения кровотока в правой передней мозговой артерии.

По данным МСКТ грудной клетки отмечается разрешение уплотнений в S<sub>9</sub>–S<sub>10</sub> сегментах правого легкого. По данным УЗИ вен нижних конечностей глубокие и поверхностные вены нижних конечностей проходимы.

Для определения прогноза и тактики лечения провели консилиум с привлечением сторонних специалистов, по заключению которого выставлен клинический диагноз основной: позвоночно-спинномозговая травма. Закрытые осложненные переломы тел С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub>, С<sub>5</sub> позвонков с сагитальным расколом, фронтальным расколом вентрального отдела тела С<sub>4</sub> позвонка. Перелом ламинарных частей дужек с обеих сторон тел С<sub>3</sub>, С<sub>4</sub> позвонков без смещения фрагментов. Закрытые неосложненные компрессионные клиновидные переломы тел Th<sub>4</sub>, Th<sub>5</sub>, Th<sub>7</sub> позвонков. Ушиб спинного мозга. Тетраплегия. Нарушение функции тазовых органов по центральному типу. Гипостезия всех видов чувствительности с уровня С<sub>4</sub>. ASIA A. Спинальный шок. Осложнения: острый ИИ с формированием ишемических очагов в бассейнах средней и задней левых мозговых артерий и передней правой мозговой артерии в результате диссекции сосудов головного мозга на фоне митохондриальной цитопатии в структуре системного диспластического процесса. Сопутствующая патология: бронхиальная астма, экзогенная, легкой степени, контролируемая. Дыхательная недостаточность. Вторичный остеопороз (?). Поливалентная лекарственная и пищевая аллергия. Анемический синдром легкой степени. Синдром стрессовой гипергликемии.

**Рис. 4**

МСКТ-ангиография экстракраниальных сосудов: **а** – ангиюляция V1 сегмента левой позвоночной артерии (1); **б** – правая позвоночная артерия (1); левая позвоночная артерия (2); **в** – основная артерия (1)

**Рис. 5**

МСКТ-ангиография интракраниальных сосудов: **а** – сегмент А1 справа асимметрично уже левого (1, 2), диаметр правого – 1,0 мм, левого – 1,3–1,6 мм; сегмент А2 правой передней мозговой артерии выражен слабо; **б** – выраженное обеднение кровотока в коре височной и затылочной долей слева, коре левой лобной доли

Рекомендовано продолжить антикоагулянтную, сосудистую, нейропротекторную терапию.

На 14-е сут состояние пациента крайне тяжелое, тяжесть состояния обусловлена острым нарушением мозгового кровообращения в системе средней мозговой артерии, задней мозговой артерии слева и передней

мозговой артерии справа, отеком вещества головного мозга, усугублением общемозговой симптоматики до комы III, уровень сознания по шкале Глазго – 3 балла. Отмечаются нарастание сердечно-сосудистой недостаточности центрального генеза, толерантной к гемодинамической поддержке, водно-электролитные нарушения.

Повторно проведен консилиум с целью определение прогноза и тактики ведения пациента. Заключение консилиума: с учетом появления клинических проявлений стволовых нарушений вследствие нарастания отека головного мозга – прогноз неблагоприятный. Продолжить консервативное лечение в условиях ОРИТ.

Период 13–27-е сутки: состояние пациента тяжелое с отрицательной динамикой, обусловленной прогрессированием полиорганной недостаточности: церебральной, сосудистой, дыхательной, кишечной. Регистрируются водно-электролитные нарушения, гиперкатаболический синдром, системная воспалительная реакция. В неврологическом статусе без динамики: кома III, по шкале Глазго – 3 балла.

Несмотря на продолжающуюся интенсивную терапию, при явлениях нарастающей сердечной-сосудистой недостаточности на 28-е сут наступила смерть пациента.

## Обсуждение

У детей до 8 лет наиболее подвержен травмам верхнешейный отдел позвоночника (0–С<sub>2</sub>), после 12 лет травматические повреждения шейного отдела позвоночника аналогичны таковым у взрослых и затрагивают нижнешейный отдел (С<sub>3</sub>–С<sub>7</sub>) [3]. Ведущим механизмом травмы в случаях, когда имеется повреждение шейного и грудного отделов позвоночника, является компрессионная флексия. Именно такой механизм травмы сопровождается выраженным неврологическим дефицитом, а исход повреждения определяется наличием и тяжестью изменений в спинном мозге [22, 23].

Учитывая обстоятельства травмы, возраст пациента, характер костных повреждений шейного отдела позвоночника, наличие переломов тел трех грудных позвонков, а также тяжесть неврологических нарушений, можно заключить, что ведущим механизмом травмы в представленном нами наблюдении, безусловно, выступила компрессионная флексия.

Известно, что переломы шейного отдела позвоночника в 14 % случаев являются фактором риска развития тяжелых артериопатий, в частности артериальной диссекции сосудов головного мозга, которая может быть первичной или продолжением экстракраниального расслоения сосудистой стенки. Внутрочерепные расслоения в 30–84 % случаев приводят к развитию ИИ [12, 16, 19].

Развитие патологических внутрочерепных последствий сгибательной травмы в шейном отделе можно представить следующим механизмом: сгибание шеи, особенно в сочетании с нестабильным повреждением, вызывает патологическое натяжение и перегиб позвоночной артерии в месте ее входа в череп (V3–V4 сегменты). Из-за анатомической фиксации интракраниального V4 сегмента и отсутствия «запаса длины» это натяжение приводит к разрыву интимы артерии с последующим расслоением стенки – диссекции. Поврежденная стенка запускает процесс тромбообразования как по механизму активации факторов свертывания крови в ответ на повреждение сосудистой стенки, так и по механизму формирования турбулентных потоков в месте образовавшихся участков сужения просвета сосуда за счет образующихся расслоений стенки. В ситуации образования тромба в просвете сосуда он имеет тенденцию распространяться вперед по току крови в базилярную артерию, отсюда – в артерии Вилизиева круга. Описанная картина субтотальной ишемии обоих полушарий головного мозга в представленном случае является скорее всего следствием указанного механизма тромбоэмболии. Так, по данным МСКТ-ангиографии сегмент А2 правой передней мозговой артерии выражен слабо, вероятно, вследствие закупорки правой переднемозговой артерии, чему соответствует МРТ-картина участка острой ишемии правой лобной доли. А с учетом описанной картины выраженного обеднения кровотока в коре височной и затылочной долей слева можно думать о микротромбоэмболиях

сосудов бассейна как левой средней мозговой артерии, так и левой задней мозговой артерии.

Однако, кроме травматических артериальных диссекций, могут развиваться и спонтанные расслоения стенок артерий. Существующие научные сведения подтверждают гипотезу о том, что спонтанному расслоению стенок артерий способствует наличие фонового заболевания соединительной ткани как в виде разнообразных конституциональных вариантов дисплазий, так и текущих, в частности васкулитов и коагулопатий. Связанные с этим фактором анатомо-морфологические особенности сосудов у детей присутствуют в 20 % случаев [24–26].

В развитии артериопатии в представленном нами случае, вероятно, имелись несколько причин разной значимости. Травматическое воздействие сыграло роль пускового фактора развития артериопатии. Вместе с тем у пациента была выявлена и неполноценность соединительной ткани, наличие которой в виде фибромышечной дисплазии установлено по данным МСКТ-ангиографии интра- и экстракраниальных сосудов головного мозга. Это полностью созвучно с данными литературы о том, что фибромышечная дисплазия часто встречается в экстракраниальных сонных и позвоночных артериях, а диагностика заболевания в первую очередь основывается на данных визуализации. В последнее время признается, что фибромышечная дисплазия является значимым предиктором диссекции шейных артерий, на долю которых приходится до 65 % всех артериальных расслоений [27–29]. Кроме того, есть сведения, что неполноценность соединительной ткани связана с наличием митохондриальной недостаточности. Эти данные получены при гистологических и гистохимических исследованиях мышечных биоптатов пациентов с диссекцией церебральных артерий [30, 31].

В развитии артериопатии в представленном наблюдении также не исключается и роль бактериальной инфекции, которая наблюда-

лась у пациента, поскольку имеются сведения, что инфекционно-воспалительный процесс является фактором, участвующим в механизме развития ИИ у детей. По данным научных источников, доля случаев развития ИИ с таким патогенезом достаточно высока и составляет 8,8 % [10]. Есть исследования, которые подтверждают участие иммунных реакций и вызываемого ими локального воспаления в патогенезе инсульта у детей [32–34].

Клиническая картина нарушения мозгового кровообращения на фоне тетраплегии в представленном случае не позволила достоверно определить тип инсульта. Однако с учетом возраста и пола пациента, отсутствия сердечно-сосудистой патологии в анамнезе, известных сведений, что инсульт в молодом возрасте развивается вследствие диссекции цервикальных или церебральных отделов магистральных артерий, наличия факта травмы шейного отдела позвоночника и данных обследования консилиумом врачей с привлечением внешних экспертов, ориентируясь на имеющиеся научные данные и с учетом критериев Стандартизированной классификации ИИ у детей, несмотря на невозможность проведения молекулярно-генетического анализа, установил, что основной причиной острого ИИ явилась диссекция сосудов головного мозга на фоне митохондриальной недостаточности в структуре системного диспластического процесса.

Вместе с тем на основании Стандартизированной классификации и диагностической оценки артериального ИИ у детей можно предположить, что в представленном клиническом наблюдении имел место инсульт из нескольких источников, поскольку данный случай удовлетворяет критериям нескольких типов данной классификации, при этом невозможно определить доминирующую значимость какого-либо из них [35].

Травматическое повреждение шейных сосудов часто не диагностируется из-за отсутствия клинических симптомов. Кроме того, грубый невроло-

гический дефицит, вызванный травмой спинного мозга, может затруднять раннюю диагностику нарушений мозгового кровообращения. Именно поэтому диагностика сосудистого повреждения требует высокой степени настороженности и детальной нейроваскулярной визуализации, включая как краниальную, так и шейную области. Если есть даже малейшее подозрение на травму позвоночника, следует проводить МРТ или МСКТ как позвоночника, так и головного мозга. При этом у детей МРТ является предпочтительным методом нейроваскулярной визуализации [3, 19].

Известно, что наибольший риск развития инсульта отмечается в первые 24 ч от факта травмы, хотя описаны случаи его развития через две недели и более после первичного артериального сосудистого повреждения [36].

К сожалению, обозначить точные сроки развития и локализацию исходного сосудистого повреждения в представленном нами случае невозможно, поскольку сосуды шеи при поступлении пациента не исследовали. Кроме того, наличие исходного выраженного неврологического дефицита, проявляющегося тетраплегией, могло смягчить или замаскировать начальные проявления общемозговой симптоматики. Тот факт, что яркая клиническая манифестация нарушения мозгового кровообращения отмечена у пациента на 13-е сутки после травмы, не исключает, что имел место вариант отсроченного развития инсульта после первичного сосудистого повреждения, полученного при травме [21, 25, 36]. В то же время не исключается и спонтанная диссекция, поскольку известно, что ее клинические признаки могут появляться за несколько часов или дней до манифестации церебральной ишемии [37]. Поэтому в представленном наблюдении началом церебрального сосудистого осложнения можно считать и кратковременный эпизод нарушения сознания, который был отмечен у пациента на 12-е сут посттравматического периода.

Наблюдение и лечение пациентов с осложненной травмой шейного отде-

ла позвоночника должно проводиться в условиях ОРИТ и быть направлено на стабилизацию витальных функций и поддержание церебральной перфузии. Смертность в этой группе пациентов остается высокой и может достигать 7 %. Решающее значение при проведении интенсивной терапии принадлежит хирургической декомпрессии, стабилизации позвоночника, респираторной и гемодинамической поддержке. Наличие других травм или развившихся осложнений может усложнить лечение острой позвоночно-спинномозговой травмы с позиций конкурирующих приоритетов в отношении целевого уровня АД, потребности в ИВЛ и антитромботической терапии. В представленном нами наблюдении интенсивная терапия в целом соответствовала основным требованиям текущих рекомендательных документов, за исключением обеспечения респираторной поддержки, поскольку неинвазивная вентиляция с положительным давлением не являлась предпочтительной в данном случае из-за неадекватной защиты дыхательных путей и контроля секреции [21, 38].

В научной литературе существует некоторая степень противоречия относительно необходимости выполнения хирургической стабилизации позвоночника в случаях отсутствия компрессии спинного мозга. Вместе с тем ряд авторов утверждают, что стабилизация позвоночника должна проводиться в обязательном порядке с целью предотвращения дальнейшего повреждения спинного мозга, которое может быть вызвано нестабильностью позвоночника [7, 38]. Более того, согласно текущему протоколу AOSpine от 2024 г., рекомендовано раннее хирургическое вмешательство, которое должно быть выполнено в течение 24 ч от момента травмы, что улучшает неврологическое восстановление. Об эффективности раннего хирургического лечения при позвоночно-спинномозговой травме сообщают и другие авторы [7, 39, 40].

Стоит отметить, что хирургическая тактика ведения пациента путем ста-

билизации шейного отдела позвоночника могла быть оправданной в данной клинической ситуации, однако отсутствие компрессии спинного мозга и наличие протяженного отека спинного мозга, а также то обстоятельство, что любое хирургическое вмешательство могло значительно усугубить клинику отека или даже выступить причиной ятрогенной диссекции сосудов шеи, явились факторами ограничения для активной хирургической тактики. При таком уровне риска польза от активной хирургической тактики в сравнении с проводимой консервативной терапией являлась сомнительной. При этом возникает вопрос: какие признаки должны определять порог допустимого риска в активной хирургии при осложненной травме шейного отдела позвоночника у детей с точки зрения профилактики развития инсульта? Ответ на этот вопрос влечет за собой потребность в разработке клинических рекомендаций, адаптированных к особенностям различных периодов детского возраста в отношении подходов к лечению осложненной травмы позвоночника.

Ограничением выполненного исследования явилось то обстоятельство, что рассмотрена лишь клиническая составляющая представленного наблюдения, поскольку по объективным причинам диагноз не был верифицирован патоморфологически.

## Заключение

Представленный клинический случай подтверждает связь травмы шейного отдела позвоночника с развитием инсульта головного мозга у пациентов детского возраста. Наличие признаков дисплазии соединительной ткани выступает значимым фактором риска развития сосудистых осложнений. Возникновение сосудистых осложнений в условиях имеющихся травматических повреждений, ограничивающих детальную неврологическую оценку, может способствовать задержке своевременной диагностики развития сосудистой катастро-

фы и повышать вероятность неблагоприятного исхода. Осведомленность специалистов, участвующих в лечении осложненной травмы позвоночника у пациентов детского возраста,

о вероятности развития церебральных сосудистых осложнений, а также разработка рекомендательных документов по лечению осложненной травмы шейного отдела позвоноч-

ника, адаптированных к различным периодам детского возраста, могут улучшить клинические результаты с точки зрения профилактики развития инсульта.

## Литература/References

- Залетина А.В., Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Кокушин Д.Н., Соловьева К.С.** Повреждения позвоночника и спинного мозга у детского населения. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017;(12):69–73. [Zaletina AV, Vissarionov SV, Baindurashvili AG, Kokushin DN, Soloveva KS. Injuries of the spine and spinal cord in children population. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2017;(12):69–73]. EDN: ZXJXTZ
- Исхаков О.С., Мещеряков С.В., Новоселова И.Н., Максумов А.А.** Условия восстановления поврежденных функций при травмах позвоночника и спинного мозга у детей. *Opinion Leader*. 2019;(2):80–83. [Iskhakov OS, Meshcheryakov SV, Novoselova IN, Maksumov AA. Conditions for restoration of damaged functions in spinal and spinal cord injuries in children. *Opinion Leader*. 2019;(2):80–83]. EDN: HTJKTQ
- Haddad E, Al Khoury Salem H, Dohin B.** Diagnosis and treatment of cervical spine injuries in children. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2024;110(15):103762. DOI: 10.1016/j.otsr.2023.103762
- Ларькин И.И., Ларькин В.И.** Травма спинного мозга без рентгенологических изменений у детей (синдром SCIWORA). Обзор литературы. *Вятский медицинский вестник*. 2023;(4):101–105. [Lar'kin II, Lar'kin VI. Spinal cord injury without radiological changes in children (SCIWORA syndrome). Literature review. *Medical Newsletter of Vyatka*. 2023;(4):101–105]. DOI: 10.24412/2220-7880-2023-4-101-105 EDN: ZENHRW
- De Los Rios-Pérez A, García AF, Gomez P, Arias JJ, Fandiño-Losada A.** Quality of pediatric trauma care: development of an age-adjusted TRISS model and survival benchmarking in a major trauma center. *Front Pediatr*. 2024;12:1481467. DOI: 10.3389/fped.2024.1481467
- Баиндурашвили А.Г., Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Сншчук В.П., Картавенко К.А., Залетина А.В.** Организация хирургической помощи детям с нестабильными и осложненными переломами позвоночника в условиях мегаполиса. Новые технологии в травматологии и ортопедии детского возраста. В кн.: *Новые технологии в травматологии и ортопедии детского возраста*: сб. научных статей, посвященный 125-летию Научно-исследовательского детского ортопедического института им. Г.И. Турнера. Санкт-Петербург, 2017. С. 41–46. [Baindurashvili AG, Vissarionov SV, Kokushin DN, Belyanchikov SM, Snishchuk VP, Kartavenko KA, Zaletina AV. Organization of surgical care for children with unstable and complicated spinal fractures in a metropolis. In: *New Technologies in Pediatric Traumatology and Orthopedics: A Collection of Scientific Articles Dedicated to the 125th Anniversary of the Turner Research Institute for Children's Orthopedics*. St. Petersburg, 2017:41–46]. EDN: ZDZUEH
- Басанкин И.В., Виссарионов С.В., Гюльзатын А.А., Афаунов А.А., Тахмазян К.К., Шаповалов В.К., Тарасенко Л.А., Ефремов А.М., Соболев А.В., Данилейченко А.А.** Некоторые эпидемиологические показатели и результаты хирургического лечения детей с нестабильными и осложненными повреждениями позвоночника при различных моделях оказания медицинской помощи на примере субъекта Российской Федерации. *Хирургия позвоночника*. 2025;22(1):42–52. [Basankin IV, Vissarionov SV, Gulyzatyay AA, Takhmazyan KK, Afaunov AA, Shapovalov VK, Tarasenko LA, Sobolev AV, Efremov AM, Danileichenko AA. Some epidemiological indicators and results of surgical treatment of children with unstable and complicated spine injuries using different models of medical care based on the example of a constituent entity of the Russian Federation. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2025;22(1):42–52]. DOI: 10.14531/ss2025.1.42-52 EDN: RFRYXA
- Meng YF, Zhang JW, Tong AN, Tang HH, Bai JZ, Wang FY, Liu SJ, Lyu Z, Chen SZ, Liu JS, Hong Y.** Prognosis of traumatic spinal cord injury in children: Follow-up of 86 patients. *Chin J Traumatol*. 2023;26:14–19. DOI: 10.1016/j.cjtee.2022.05.001
- Новоселова И.Н., Понина И.В., Валиуллина.** Осложнения и последствия позвоночно-спинномозговой травмы у детей и взрослых. Обзор литературы. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2020;12(1):48–54. [Novoselova IN, Ponina IV, Valiullina SA. Complications and consequences of spinal cord injury in children and adults. A literature review. *Russian Neurosurgical Journal n.a. Professor A.L. Polenov*. 2020;12(1):48–54]. EDN: BRFDfS
- Щедеркина И.О., Витковская И.П., Колтунов И.Е., Лившиц М.И., Чмутин Г.Е., Бузина Н.В., Лаврухин Д.Б.** Инсульт у детей. Формирование педиатрического регистра инсультов: международный и региональный опыт. *Русский журнал детской неврологии*. 2018;13(1):7–19. [Shchederkina IO, Vitkovskaya IP, Koltunov IE, Livshits MI, Chmutin GE, Buzina NV, Lavrukhin DB. Stroke in children. Formation of the pediatric register: international and regional experience. *Russian Journal of Child Neurology*. 2018;13(1):7–19]. DOI: 10.17650/2073-8803-2018-13-1-7-19 EDN: YUZKXF
- Sun H, Ma B, Jin C, Li Z, Song X, Bu Y, Liu T, Han X, Yang X, Yang K, Xu D, Zhang J, Li Y.** Global, regional, and national burdens of stroke in children and adolescents from 1990 to 2019: a population-based study. *Stroke*. 2024;55:1543–1553. DOI: 10.1161/STROKEAHA.123.044827
- Long B, Pelletier J, Koefman A, Bridwell RE.** High risk and low prevalence diseases: Spontaneous cervical artery dissection. *Am J Emerg Med*. 2024;76:55–62. DOI: 10.1016/j.ajem.2023.11.011
- Быков Ю.В., Обедин А.Н., Фишер В.В., Волков Е.В., Зинченко О.В., Муравьева А.А., Яцук И.В.** Острое нарушение мозгового кровообращения в детском возрасте: клинические проявления и интенсивная терапия. *Вестник Авиценны*. 2024;26(3):427–38. [Bykov YuV, Obedin AN, Fischer VV, Volkov EV, Zinchenko OV, Muravyova AA, Yatsuk IV. Acute cerebrovascular accident in children: clinical presentation and intensive care management. *Vestnik Avicenna (Avicenna Bulletin)*. 2024;26(3):427–38]. DOI: 10.25005/2074-0581-2024-26-3-427-438 EDN: JYGNJA
- Oleske DM, Cheng X, Jeong A, Arndt TJ.** Pediatric acute ischemic stroke by age-group: a systematic review and meta-analysis of published studies and hospitalization records. *Neuroepidemiology*. 2021;55:331–341. DOI: 10.1159/000518281
- Fileva N, Bertamino M, Tortora D, Severino M.** Arterial ischemic stroke in children. *Neuroimaging Clin N Am*. 2024;34:579–599. DOI: 10.1016/j.nic.2024.08.010
- Goyal P, Malhotra A, Almast J, Sapire J, Gupta S, Mangla M, Mangla R.** Neuroimaging of pediatric arteriopathies. *J Neuroimaging*. 2019;29:287–308. DOI: 10.1111/jon.12614
- Rambaud T, Legris N, Bejot Y, Bellesme C, Lapergue B, Jouvent E, Pico F, Smadja D, Zuber M, Crozier S, Lamy C, Spelle L, Tuppin P, Kossorotoff M,**

- Denier C.** Acute ischemic stroke in adolescents. *Neurology*. 2020;94:e158–e169. DOI: 10.1212/WNL.0000000000008783
18. **Сазанов Г.В., Белокопьев О.С., Краснов А.Ю.** Лечение ишемического инсульта, обусловленного диссекцией и окклюзией внутренней сонной артерии, у молодого пациента. *Казанский медицинский журнал*. 2019;100(2):317–321. [Sazanov GV, Belokon' OS, Krasnov AYU. Treatment of ischemic stroke caused by dissection and occlusion of internal carotid artery in a young patient. *Kazan medical journal*. 2019;100(2):317–321]. DOI: 10.17816/KMJ2019-317 EDN: IPWQUG
19. **Nash M, Rafay MF.** Craniocervical arterial dissection in children: pathophysiology and management. *Pediatr Neurol*. 2019;95:9–18. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2019.01.020
20. **Kelson KS, Bernard TJ, Stence NV.** Steno-occlusive intracranial large vessel arteriopathies in childhood: a pattern oriented approach to neuroimaging diagnosis. *Neuroimaging Clin N Am*. 2024;34:601–613. DOI: 10.1016/j.nic.2024.08.022
21. **Galardi MM, Strahle JM, Skidmore A, Kansagra AP, Williams KP.** Cerebrovascular complications of pediatric blunt trauma. *Pediatr Neurol*. 2020;108:5–12. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2019.12.009
22. **Ларькин И.И., Ларькин В.И.,** Некоторые аспекты травмы спинного мозга у детей. *Хирургия позвоночника*. 2005;(4):15–19. [Larkin II, Larkin VI. Some aspects of pediatric spinal cord injury. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2005;(4):15–19]. DOI: 10.14531/ss2005.4.15-19 EDN: HSRNPT
23. **Ларькин И.И., Ларькин В.И., Ситко Л.А., Преображенский А.С., Злобин С.Б., Катина М.М.** Механизмы изолированной травмы спинного мозга у детей. *Хирургия позвоночника*. 2016;13(2):18–23. [Larkin II, Larkin VI, Sitko LA, Preobrazhenskiy AS, Zlobin SB, Katina MM. Mechanisms of isolated spinal cord injury in children. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2016;13(2):18–23]. DOI: 10.14531/ss2016.2.18-23 EDN: VXXVQL
24. **Мазаев А.П., Молодцов М.С., Щелькалина С.П.** Магнитно-резонансная ангиография у детей с ишемическим инсультом. *Детские болезни сердца и сосудов*. 2023;20(1):23–32. [Mazaev AP, Molodtsov MS, Shchelykalina SP. Magnetic resonance angiography in children with ischemic stroke. *Children's Heart and Vascular Diseases*. 2023;20(1):23–32]. DOI: 10.24022/1810-0686-2023-20-1-23-32 EDN: IEIMNQ
25. **Вербичский 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;8(4):279–292. [Verbitskiy 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: 10.56871/MTP.2023.51.25.050 EDN: IFOBIC
26. **Gunduz ME, Kadirvel R, Kallmes DF, Pezzini A, Keser Z.** Spontaneous cervical artery dissection: is it really a connective tissue disease? A comprehensive review. *Front Neurol*. 2023;14:1241084. DOI: 10.3389/fneur.2023.1241084
27. **Фурсов А.Н., Потехин Н.П., Ляпкина Н.Б., Городничев К.Ю.** Фибромышечная дисплазия в клинической практике. *Медицинский вестник ГВКГ им. Н.Н. Бурденко*. 2022;(2):5–11. [Fursov AN, Potekhin NP, Lyapkina NB, Gorodnichev KYU. Fibromuscular dysplasia in clinical practice. *Medical Bulletin of the Main Military Clinical Hospital n.a. N.N. Burdenko*. 2022;(2):5–11]. DOI: 10.53652/2782-1730-2022-3-2-5-11 EDN: NYADJG
28. **Shivapour DM, Erwin P, Kim ESH.** Epidemiology of fibromuscular dysplasia: A review of the literature. *Vasc Med*. 2016;21:376–381. DOI: 10.1177/1358863X16637913
29. **Persu A, Dobrowski P, Gornik HL, Olin JW, Adlam D, Azizi M, Boutouyrie P, Bruno RM, Boulanger M, Demoulin JB, Ganesh SK, Guzik TJ, Januszewicz M, Kovacic JC, Kruk M, de Leeuw P, Loeys BL, Pappaccogli M, Perik MHAM, Touze E, Van der Niepen P, Van Twist DJL, Warchol-Celińska E, Prejbisz A, Januszewicz A.** Current progress in clinical, molecular, and genetic aspects of adult fibromuscular dysplasia. *Cardiovasc Res*. 2021;118:65–83. DOI: 10.1093/cvr/cvab086
30. **Калашникова Л.А., Сахарова А.В., Добрынина Л.А., Чайковская Р.П., Назарова М.А., Мир-Касимов М.Ф., Процкий С.В., Щипакин В.Л.** Ультраструктурные изменения артерий кожи у больных со спонтанной диссекцией церебральных артерий. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2011;111(7):54–60. [Kalashnikova LA, Sakharova AV, Dobrynina LA, Chaikovskaya RP, Nazarova MA, Mir-Kasimov MF, Protcki SV, Shchipakin VL. Ultrastructural changes of skin arteries in patients with spontaneous cerebral artery dissection. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2011;111(7):54–60]. EDN: PGENMJ
31. **Муранова А.В., Строчков И.А.** Митохондриальные цитопатии: синдромы mElaS и mIDD. Один генетический дефект – разные клинические фенотипы. *Неврологический журнал*. 2017;22(1):19–24. [Muranova AV, Strokov IA. Mitochondrial cytopathies: MELASD and MIDD syndromes. One genetic defect – different clinical appearances. *Neurologicheskii zhurnal (The Neurological Journal)*. 2017;22(1):19–24]. DOI: 10.18821/1560-9545-2017-22-1-19-24 EDN: YNADIB
32. **Иванова А.А., Шамшева О.В., Щедеркина И.О.** Изучение роли инфекционного фактора в развитии инсульта у детей. Результаты 5-летнего ретроспективного анализа. *Детские инфекции*. 2021;20(2):10–15. [Ivanova AA, Shamsheva OV, Shchederkina IO. Study of the role of an infectious factor in the development of stroke in children. Results of a 5-year retrospective analysis. *Children Infections*. 2021;20(2):10–15]. DOI: 10.22627/2072-8107-2021-20-2-10-15 EDN: XFFFWH
33. **Комарова И.Б., Зыков В.П., Каширина Э.А., Наугольных Ю.В.** Связь инфекции и вакцинации с артериальным ишемическим инсультом у детей. *Педиатрия. Приложение к журналу Consilium Medicum*. 2017;(3):108–115. [Komarova IB, Zykov VP, Kaschirina EA, Naugolnyh YuV. The relationship infection, vaccination and arterial ischemic stroke in children. *Pediatrics (Suppl. Consilium Medicum)*. 2017;(3):108–115]. EDN: ZSQGGN
34. **Шамсутдинова М.И.** Характер продукции цитокинов Т-лимфоцитами при ишемическом инсульте у детей раннего возраста. *Forcipe*. 2020;3(S1):510–511. [Shamsutdinova MI. The nature of cytokine production by T-lymphocytes in ischemic stroke in young children. *Forcipe*. 2020;3(S1):510–511].
35. **Bernard TJ, Manco-Johnson MJ, Lo W, MacKay MT, Ganesan V, DeVeber G, Goldenberg NA, Armstrong-Wells J, Dowling MM, Roach ES, Tripputi M, Fullerton HJ, Furie KL, Benseler SM, Jordan LC, Kirton A, Ichord R.** Towards a consensus-based classification of childhood arterial ischemic stroke. *Stroke*. 2012;43:371–377. DOI: 10.1161/STROKEAHA.111.624585
36. **Wang T, Zhang J, Zou D, Chen Y.** Massive brainstem and cerebellum infarction due to traumatic extracranial vertebral artery dissection in a motor traffic accident: an autopsy case report. *Am J Forensic Med Patol*. 2021;42:194–197. DOI: 10.1097/PAF.0000000000000619
37. **Шулешова Н.В., Вишневикий А.А., Сорокоумов В.А., Кравченко О.М., Голиков К.В., Татаринов А.С.** Случаи спонтанной диссекции брахиоцефальных артерий. *Неврологический журнал*. 2014;(1):25–31. [Shuleshova NV, Vishnevskiy AA, Sorokoumov VA, Kravchenko OM, Golikov KV, Tatarinov AS. The cases of spontaneous dissection of brachiocephalic artery. *Neurological Journal*. 2014;(1):25–31]. EDN: SCQTQD
38. **Thomas AX, Erklauer JC.** Neurocritical care and neuromonitoring considerations in acute pediatric spinal cord injury. *Semin Pediatr Neurol*. 2024;49:101122. DOI: 10.1016/j.spn.2024.101122
39. **Fehlings MG, Hachem LD, Tetreault LA, Skelly AC, Dettori JR, Brodt ED, Stabler-Morris S, Redick BJ, Evaniew N, Martin AR, Davies B, Farahbakhsh F, Guest JD, Graves D, Korupolu R, McKenna SL, Kwon BK.** Timing of decompressive surgery in patients with acute spinal cord injury: systematic review update. *Global Spine J*. 2024;14(3\_suppl):385–578. DOI: 10.1177/21925682231197404

## 40. Стаценко И.А., Лебедева М.Н., Пальмаш А.В., Лукинов В.Л., Рерих В.В.

Особенности течения осложненной травмы нижнешейного отдела позвоночника в зависимости от срока выполнения хирургической декомпрессии спинного мозга. *Хирургия позвоночника*. 2024;21(2):13–26. [Statsenko IA, Lebedeva MN, Palmash AV, Lukinov VL, Rerikh VV. Features of the course of complicated injury of the lower cervical spine depending on the timing of surgical decompression of the spinal cord. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2024;21(2):13–26]. DOI: 10.14531/ss2024.2.13-26 EDN: RQCNEFJ

Статья поступила в редакцию 26.03.2026

Рецензирование пройдено 14.04.2026

Подписано в печать 13.05.2026

Received 26.03.2026

Review completed 14.04.2026

Passed for printing 13.05.2026

## Дополнительная информация

**Вклад авторов.** М.Н. Лебедева – разработка концепции и дизайна исследования, формулировка цели, сбор и анализ научных источников, написание всех разделов текста рукописи, научное обсуждение результатов и формулировка заключения, координация работы авторского коллектива; И.А. Стаценко – лечение пациента, работа с историей болезни, подбор научной литературы, участие в описании клинического наблюдения и в обсуждении; Е.Ю. Иванова – лечение пациента, участие в описании клинического наблюдения, подготовка иллюстративного материала; Е.А. Филичкина – лечение пациента, участие в описании клинического наблюдения, подготовка иллюстративного материала; Н.В. Ганина – анализ научных сведений, экспертная оценка содержания, критический пересмотр с внесением ценного замечания интеллектуального содержания; В.В. Рерих – критический пересмотр содержания статьи на различных этапах подготовки, участие в обсуждении, утверждение окончательного варианта рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.

**Этическая экспертиза.** Неприменимо.

**Согласие на публикацию.** Законные представители пациента подписали форму информированного согласия до включения в исследование.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Информация об авторах

✉ Майя Николаевна Лебедева, д-р мед. наук, доцент; Россия, 630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17; eLibrary SPIN: 5169-5532; ORCID: 0000-0002-9911-8919; MLebedeva@niito.ru

Иван Анатольевич Стаценко, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 5597-5611; ORCID: 0000-0003-2860-9566; Stacenko\_i@mail.ru

Елена Юрьевна Иванова; eLibrary SPIN: 2810-4750; ORCID: 0000-0001-9999-9384; lenamatveeva888@mail.ru

Екатерина Алексеевна Филичкина; ORCID: 0000-0002-8919-4061; caterinafilichkina@yandex.ru

Наталья Викторовна Ганина, канд. мед. наук; ORCID: 0000-0002-7380-9885; nglne2000@yahoo.com

Виктор Викторович Рерих, д-р мед. наук; eLibrary SPIN: 1223-8142; ORCID: 0000-0001-8545-0024; clinic@niito.ru

## Authors' Info

✉ Mayya Nikolaevna Lebedeva, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor, 17 Frunze str., Novosibirsk, 630091, Russia; eLibrary SPIN: 5169-5532; ORCID: 0000-0002-9911-8919; MLebedeva@niito.ru

Ivan Anatolyevich Stacenko, MD, Cand. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 5597-5611; ORCID: 0000-0003-2860-9566; Stacenko\_i@mail.ru

Elena Yuryevna Ivanova; eLibrary SPIN: 2810-4750; ORCID: 0000-0001-9999-9384; lenamatveeva888@mail.ru

Ekaterina Alekseyevna Filichkina; ORCID: 0000-0002-8919-4061; caterinafilichkina@yandex.ru

Natalia Viktorovna Ganina, MD, Cand. Sci. (Medicine); ORCID: 0000-0002-7380-9885; nglne2000@yahoo.com

Viktor Viktorovich Rerikh, MD, Dr. Sci. (Medicine); eLibrary SPIN: 1223-8142; ORCID: 0000-0001-8545-0024; clinic@niito.ru