

Успешное комбинированное лечение гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы позвоночной артерии у пациента 12 лет (случай из практики и обзор литературы)

© К.м.н. Ю.В. ПИЛИПЕНКО*, АН.Н. КОНОВАЛОВ, д.м.н., проф. Ш.Ш. ЭЛИАВА, А.В. БОЧАРОВ, к.м.н. Д.Н. ОКИШЕВ

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

У детей гигантские аневризмы головного мозга выявляются чаще, чем у взрослых. Лечение гигантских аневризм проводится как эндоваскулярным, так и микрохирургическим методом. О комбинации микрохирургических и эндоваскулярных операций при церебральных аневризмах у детей сведений в литературе немного. Представлен клинический случай комбинированного лечения гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы правой позвоночной артерии у пациента 12 лет, а также приведен обзор литературы по данной теме.

Пациенту выполнены сложные нейрохирургические вмешательства в ходе двух операций: 1) микрохирургической, включающей реваскуляризацию правой задней нижней мозжечковой артерии, тромбэктомию и треппинг большей камеры фузиформной аневризмы правой позвоночной артерии; 2) эндоваскулярной, заключающейся в установке потокперенаправляющего стента из левой позвоночной артерии в основную артерию. Уникальность представленного нами случая заключается в том, что изначально запланирована и успешно реализована тактика этапного комбинированного лечения по поводу сложной аневризмы у ребенка. Проведенное лечение позволило обеспечить тотальное выключение аневризмы и исключить послеоперационные церебральные осложнения.

Ключевые слова: гигантская аневризма головного мозга, аневризма позвоночной артерии, фузиформная аневризма, комбинированное лечение, анастомоз, стентирование, тромбэктомия, клипирование.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Пилипенко Ю.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4001-3212>; e-mail:3664656@mail.ru

Коновалов Ан.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-0932-4752>

Элиава Ш.Ш. — <https://orcid.org/0000-0001-6103-9329>

Бочаров А.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0996-9347>

Окишев Д.Н. — <https://orcid.org/0000-0003-0815-5624>

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Пилипенко Ю.В., Коновалов Ан.Н., Элиава Ш.Ш., Бочаров А.В., Окишев Д.Н. Успешное комбинированное лечение гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы позвоночной артерии у пациента 12 лет (случай из практики и обзор литературы). *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко*. 2019;83(5):67-77. <https://doi.org/10.17116/neiro20198305167>

Successful combination treatment of giant bicameral fusiform partially thrombosed vertebral artery aneurysm at 12-year-old patient (practical case and literature review)

© YU.V. PILIPENKO, AN.N. KONOVALOV, SH.SH. ELIAVA, A.V. BOCHAROV, D.N. OKISHEV

Burdenko Neurosurgical Center, Moscow, Russia

ABSTRACT

Giant cerebral aneurysms are diagnosed more often in children than in adults. Treatment of giant aneurysms is carried out both by endovascular and microsurgical methods. Literature information on combination of microsurgical and endovascular operations of cerebral aneurysms at children is little.

A clinical case of the combined treatment of a giant bicameral fusiform partially thrombosed aneurysm of the right vertebral artery at a 12-year-old patient and a literature review on this topic are presented.

The patient underwent several complex neurosurgical interventions during two operations: 1) microsurgery including revascularization of the right posterior lower cerebellar artery, thrombectomy and trapping of the larger chamber of fusiform aneurysm of the right vertebral artery, and 2) endovascular, which consists in the installation of redirecting stent from the left vertebral artery to main artery.

The uniqueness of the case which we presented lies in the fact that the tactics of stage combined treatment for a complex aneurysm at child was originally planned and successfully implemented.

The treatment allowed to ensure a complete shutdown of aneurysm and to exclude postoperative cerebral complications.

Keywords: aneurysm at children, giant aneurysm, fusiform aneurysm, EC-IC bypass, anastomosis, combined treatment, stenting, thrombectomy, clipping.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Pilipenko Yu.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4001-3212>; e-mail:3664656@mail.ru

Konovalev An.N. — <https://orcid.org/0000-0002-0932-4752>

Eliava Sh.Sh. — <https://orcid.org/0000-0001-6103-9329>

Bocharov A.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0996-9347>

Okishev D.N. — <https://orcid.org/0000-0003-0815-5624>

TO CITE THIS ARTICLE:

Pilipenko YuV, Konovalev AnN, Eliava ShSh, Bocharov AV, Okishev DN. Successful combination treatment of giant bicameral fusiform partially thrombosed vertebral artery aneurysm at 12-year-old patient (practical case and literature review). *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2019;83(5):67-77. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/neiro20198305167>

Список сокращений

ЗНМА — задняя нижняя мозжечковая артерия

КТ — компьютерная томография

КТА — компьютерная томографическая ангиография

МРТ — магнитно-резонансная томография

ПА — позвоночная артерия

Введение

Внутричерепные аневризмы у детей составляют всего 1–2,6% от общего количества аневризматических поражений головного мозга [1–3]. Гигантские аневризмы (более 25 мм в диаметре) встречаются у детей с частотой 20–54% [2–7]. Гигантские аневризмы позвоночной артерии (ПА) и основной артерии являются редкой патологией. Однако есть указания на относительно большую частоту таких аневризм у детей [2, 3, 5, 6, 8–10]. Чаще всего такие аневризмы манифестируют в виде очагового неврологического дефицита [3, 10, 11]. Риск летального исхода при гигантских аневризмах ПА высокий и связан с большой вероятностью разрыва, а также с объемным воздействием на ствол головного мозга [3, 11, 12].

Лечение гигантских аневризм ПА проводят эндоваскулярным и микрохирургическим методами.

В случаях эндоваскулярного лечения оптимальными являются стентирующие операции с дополнительной окклюзией спиралью или без нее. Однако в случаях частично тромбированных аневризм и сужения несущей артерии устанавливать стент бывает крайне затруднительно [13–16].

Реконструктивные микрохирургические операции при распространенных фузиформных частично тромбированных аневризмах ПА практически невозможны вследствие узости операционного коридора и тесной связи аневризмы со стволом головного мозга и каудальной группой черепно-мозговых нервов [11, 17–19].

Деконструктивные микрохирургические и эндоваскулярные операции (треппинг или проксимальное выключение) возможны только при условии сохранения кровотока в задней нижней мозжечковой артерии (ЗНМА). Это может быть достигнуто путем выключения ПА дистальнее устья ЗНМА.

Выключение несущей аневризму ПА допустимо только при адекватном коллатеральном кровоснаб-

жении основной артерии: при сопоставимой по диаметру противоположной ПА и/или эффективном перетоке по задним соединительным артериям из внутрених сонных артерий.

В случаях, когда крупный ствол ЗНМА отходит от аневризмы, перед выключением несущей аневризму артерии необходимо провести реваскуляризацию ЗНМА [18, 20–22].

В данной статье представлен клинический случай успешного комбинированного лечения гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы правой ПА у пациента 12 лет. Выполнено два нейрохирургических вмешательства: 1) микрохирургическое, включавшее реваскуляризацию правой ЗНМА, тромбэктомию и треппинг наибольшей камеры фузиформной аневризмы правой ПА и 2) эндоваскулярное, заключавшееся в установке потокперенаправляющего стента из левой ПА в основную артерию, что исключило ретроградное заполнение меньшей камеры фузиформной аневризмы правой ПА.

Описание клинического случая

Пациент В., 12 лет, от первой беременности, рос и развивался соответственно полу и возрасту. Хронические заболевания у ребенка родители отрицали. Наследственный анамнез не отягощен.

Анамнез болезни. С мая 2017 г. периодически стал отмечать головокружение, тошноту. Эта симптоматика не причиняла значительного беспокойства и связывалась пациентом и родителями с переутомлением. Поводом для обследования послужил приступ выраженного головокружения 20 октября 2017 г. При магнитно-резонансной томографии (МРТ) 21.10.17 и компьютерной томографической ангиографии (КТА) 25.10.17 выявлена гигантская двухкамерная фузиформная аневризма правой ПА (рис. 1, а, б), которая компримировала ствол головного мозга и смещала его медиально и вверх. Максимальный диа-

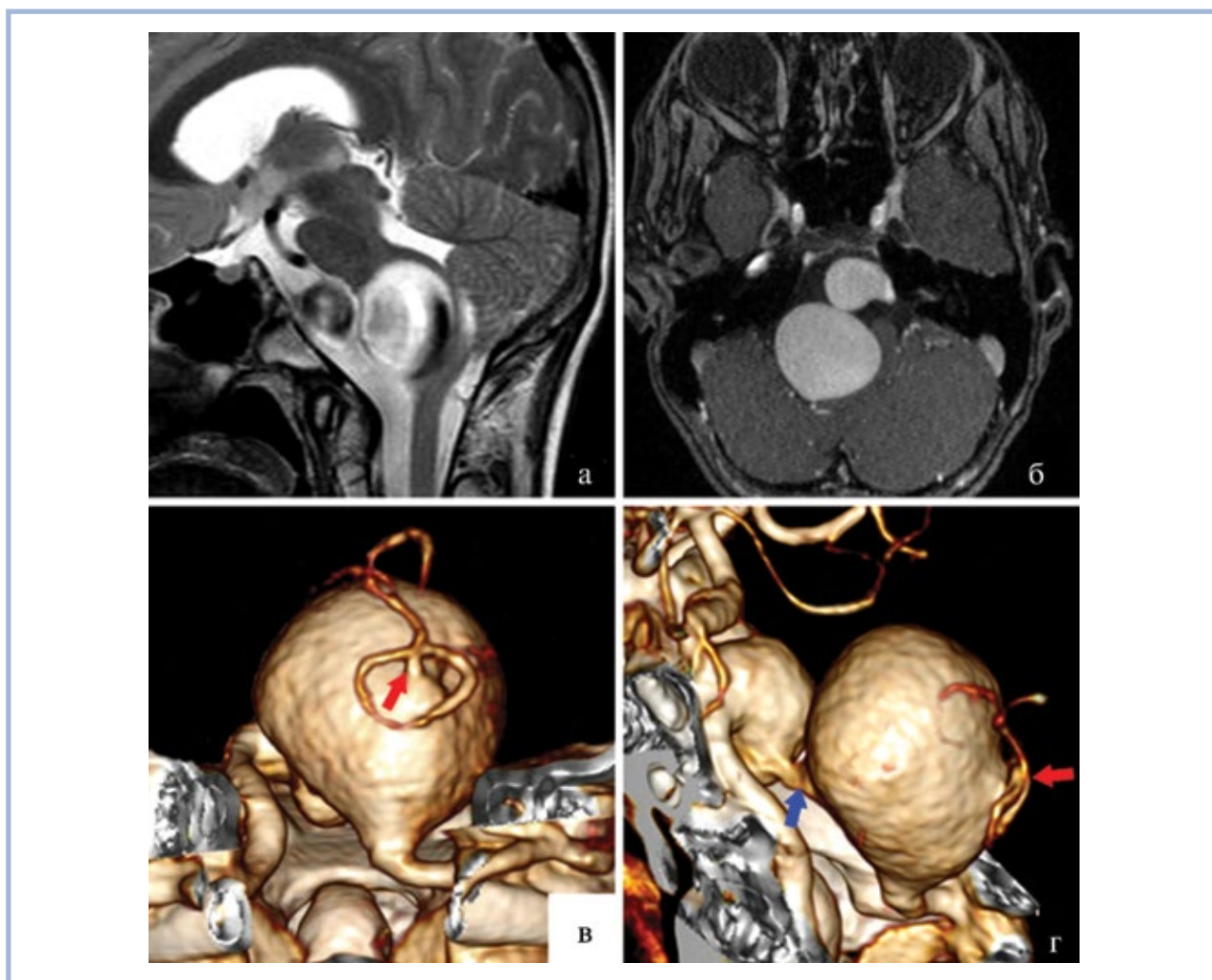


Рис. 1. Гигантская фузиформная двухкамерная аневризма правой позвоночной артерии у пациента **В.**, 12 лет.

а — МРТ головного мозга, сагиттальная проекция, T2-режим; б — МРТ головного мозга, аксиальная проекция, проекция максимальной интенсивности (MIP); в — КТА с 3D-обработкой в прямой проекции; г — КТА с 3D-обработкой в боковой проекции. Красной стрелкой указана задняя нижняя мозжечковая артерия, выходящая из проксимальной камеры аневризмы, синей стрелкой — тонкий перешеек между проксимальной и дистальной камерами аневризмы.

метр проксимальной камеры аневризмы составлял 4 см, дистальной камеры — 2,5 см. Между камерами аневризмы имелся небольшой перешеек, по виду схожий с неизменной артерией. Относительно крупный ствол правой ЗНМА выходил из тела проксимальной камеры аневризмы (см. рис. 1, в, г). Аневризма распространялась от проксимальных отделов V4 сегмента правой ПА до области слияния с левой ПА и проксимальными отделами основной артерии. Левая ПА визуально не изменена.

Пациент консультирован в различных клиниках. Обсуждался вопрос об эндоваскулярной операции, вариантами которой были имплантация потокперенаправляющего стента на уровне аневризмы или деконструкция проксимального отдела правой ПА. При обоих вариантах специалисты обращали внимание на риск окклюзии правой ЗНМА, выходящей из тела аневризмы, с развитием соответствующих ишеми-

ческих нарушений, а также на значительное объемное воздействие на ствольные структуры, которое может усилиться при тромбировании аневризмы после эндоваскулярной операции.

Ухудшение состояния произошло 12.11.17, когда появилась выраженная головная боль, уровень систолического артериального давления поднялся до 210 мм рт.ст., усилилась атаксия. Бригадой скорой медицинской помощи пациент доставлен в стационар по месту жительства, где при КТ головы выявлены признаки тромбирования проксимальной камеры аневризмы (рис. 2).

При церебральной ангиографии 13.11.17 установлено, что по сравнению с данными КТА от 25.10.17, функционирующая часть проксимальной камеры аневризмы в условиях частичного тромбирования сократилась приблизительно на 70% (рис. 3, а). Контрастирование дистальной камеры аневризмы из правой ПА было

слабым. Дистальная камера хорошо наполнялась ретроградно при контрастировании левой ПА (см. рис. 3, б).

Учитывая острое тромбирование аневризмы, сопровождающееся мозжечковой и стволовой симптоматикой (нестабильностью уровня артериального давления, координаторными нарушениями, выраженной астенизацией), от эндоваскулярного лечения в качестве самостоятельного метода решено отказаться. Проводилась симптоматическая терапия.

Родители ребенка обратились с просьбой о консультации в ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», после которой принято решение о госпитализации, 17.11.17 пациент поступил в отделение реанимации на лежачей каталке в сопровождении бригады скорой медицинской помощи.



Рис. 2. Признаки тромбирования проксимальной камеры гигантской фузиформной двухкамерной аневризмы правой позвоночной артерии, выявленные при КТ головного мозга у пациента В., 12 лет.

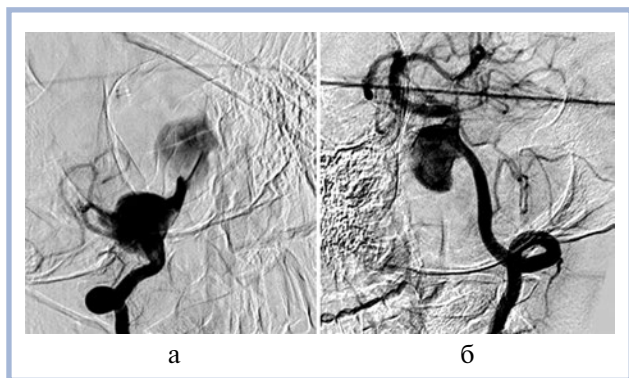


Рис. 3. Признаки тромбирования проксимальной камеры гигантской двухкамерной фузиформной аневризмы правой позвоночной артерии у пациента В., 12 лет.

а — картина при правосторонней вертебральной ангиографии; б — картина при левосторонней вертебральной ангиографии.

При осмотре: общее состояние средней тяжести. Астенического сложения. Уровень артериального давления повышен (до 150 мм рт.ст.), в связи с чем начата гипотензивная терапия. Сердечный ритм оставался синусовым, частота сердечных сокращений колебалась от 80 до 100 уд/мин. Частота дыхания не превышала 18—20 дыхательных движений в минуту. Неврологический статус: сознание оценено как ясное. Пациент ориентирован во времени и пространстве. Выявлены умеренный парез зрения вверх, легкая дисфония и дисфагия, умеренно выраженные интенционный тремор и нарушение выполнения координаторных проб, больше справа. Менингеальная симптоматика отрицательная. Двигательные и чувствительные нарушения не отмечены.

На консилиуме с участием сосудистых нейрохирургов микрохирургического и эндоваскулярного отделений принято решение о проведении двухэтапного комбинированного хирургического лечения.

На первом этапе планировалась микрохирургическая операция. Ее основная задача — реваскуляризация правой ЗНМА. При этом среди возможных вариантов выключения аневризмы рассматривались: проксимальное (по отношению к аневризме) клипирование правой ПА, треппинг наибольшей камеры аневризмы, полный треппинг двухкамерной аневризмы вместе с V4 сегментом правой ПА. Очень важно было уменьшить объемное воздействие аневризмы на ствол головного мозга путем тромбэктомии из ее полости. При этом учитывалось, что в случае, если бы треппинг не удался, при проксимальном клипировании тромбэктомию провести было бы невозможно вследствие кровотечения из полости аневризмы.

Второй (эндоваскулярный) этап рассматривался на случай, если микрохирургическая операция закончилась бы только проксимальным выключением или треппингом наибольшей камеры аневризмы. В этих условиях имелась бы высокая вероятность заполнения аневризмы ретроградно через противоположную ПА и основную артерию. Имплантация потокперенаправляющего стента из левой ПА в основную артерию решила бы эту проблему.

Ход лечения

Микрохирургическая операция выполнена 20.11.17. В положении «лежа на животе» из разреза кожи по типу «hockey-stick» справа произведена субокципитальная краниотомия с латерализацией вправо. Твердая мозговая оболочка вскрыта полуовально и отведена вправо. Вскрыта большая затылочная цистерна, выделилось значительное количество ликвора. Обнаружена большая, частично тромбированная камера гигантской двухкамерной фузиформной аневризмы правой ПА, из тела которой выходила правая ЗНМА (рис. 4, а). Аневризма имела плотные стенки и деформировала продолговатый мозг. После входа в интрадуральное пространство правая ПА приблизительно

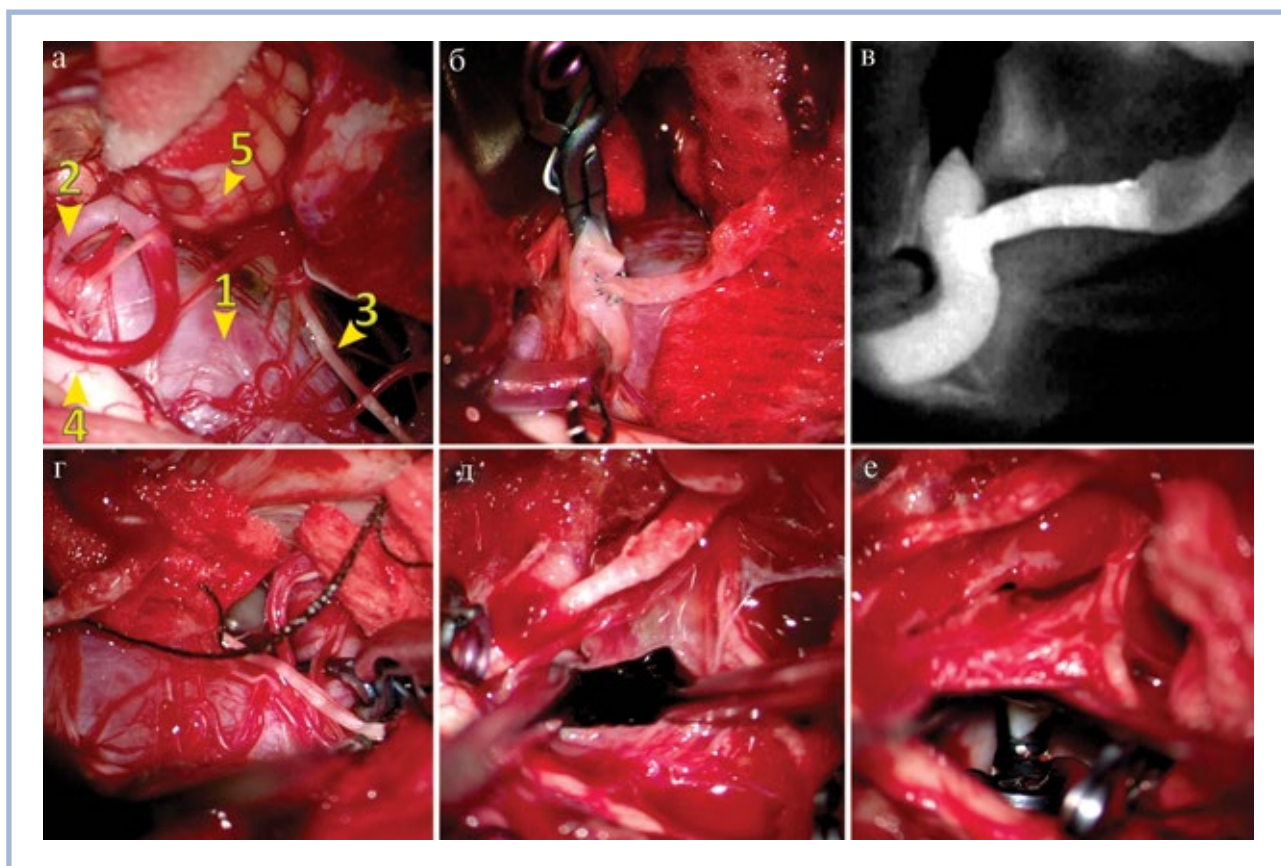


Рис. 4. Микрохирургическая операция по поводу гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы правой позвоночной артерии у пациента В., 12 лет.

а — общий вид операционной раны после вскрытия твердой мозговой оболочки: 1 — аневризма; 2 — правая задняя нижняя мозжечковая артерия; 3 — XI черепно-мозговой нерв; 4 — продолговатый мозг; 5 — миндалина правой гемисферы мозжечка; б — анастомоз между правой затылочной артерией и правой задней нижней мозжечковой артерией; в — контрастирование анастомоза при флюоресцентной видеоангиографии; г — клипирование правой позвоночной артерии проксимальнее аневризмы; д — тромбэктомия из полости аневризмы; е — треппинг двумя клипсами проксимальной камеры аневризмы, тело которой спало после тромбэктомии.

на протяжении 1 см имела визуально неизменные стенки, а затем переходила в фузиформную аневризму. Проксимальные отделы правой ЗНМА были несколько расширены по отношению к ее дистальной части. Кроме того, на протяжении приблизительно 1 см от устья ЗНМА отходили мелкие артерии к продолговатому мозгу.

Из мягких тканей произведено выделение правой затылочной артерии. Приблизительно в 2 см от устья выбран участок ЗНМА, который визуально не отличался от нормального сосуда. На фоне временного выключения правой ЗНМА в этом сегменте (латеральном медуллярном) произведено создание анастомоза по типу «конец в бок» нитью 10,0 отдельными узловыми швами между правой ЗНМА и правой затылочной артерией (см. рис. 4, б). Кровоток восстановлен через 40 мин. Отмечалось удовлетворительное функционирование шунта по данным флуометрии (22 мл/мин) и флюоресцентной видеоангиографии (см. рис. 4, в). На ЗНМА сразу у места ее отхождения от аневризмы наложен постоянный титановый миниклипс. Таким образом, поток крови по анасто-

мозу из затылочной артерии поступал антероградно в направлении полушария мозжечка и частично ретроградно — в перфорирующие артерии, отходящие от проксимальных отделов правой ЗНМА. Стандартным титановым клипсом произведено выключение проксимальных отделов интракраниального сегмента правой ПА (см. рис. 4, г). Тело большой камеры несколько релаксировалось. Это позволило в промежутке между аневризмой и продолговатым мозгом, избегая большой тракции последнего, осуществить доступ к дистальной (меньшей) камере аневризмы и определить узкий участок, соединяющий обе камеры аневризмы. По виду этот участок имел белесоватые и ригидные стенки, сопоставимые по плотности со стенками основной части аневризмы, что отличало его от нормального сосуда. Из этого перешейка между камерами аневризмы выходил мелкий сосуд, идущий в сторону вентральных отделов продолговатого мозга. Чуть проксимальнее этой перфорирующей артерии наложен временный клипс.

Большая камера вскрыта, произведена тромбэктомия из ее полости (см. рис. 4, д). Достигнута удовлет-

ворительная декомпрессия ствола головного мозга. Временный клипс в перешейке между камерами аневризмы заменен на постоянный титановый миниклипс, этим обеспечен треппинг большой камеры аневризмы (см. рис. 4, е). Проприодимость перфорирующей артерии, идущей к стволу головного мозга от перешейка между двумя камерами, подтверждена при флюоресцентной видеоангиографии. Твердая мозговая оболочка ушита непрерывно и фиксирована по периметру к кости. Область прохождения затылочной артерии через твердую мозговую оболочку герметизирована фрагментом мышцы. Костный лоскут фиксирован краниофиксацией. Мягкие ткани ушиты послойно.

Таким образом, в ходе операции выключена и существенно уменьшена в объеме большая камера (4 см) аневризмы правой ПА. Функционирующей осталась меньшая, но тоже крупная (около 2,5 см) камера, которая представляла собой фузиформное расширение дистальных отделов правой ПА, переходящее на область слияния с противоположной ПА и на проксимальные отделы основной артерии. Доступ к месту слияния ПА с целью треппинга всей аневризмы решено не проводить по двум причинам: это высокая травматичность вследствие необходимости значительной медиальной тракции продолговатого мозга и риск развития острой ишемии в бассейне перфорирующей артерии, отходящей в перешейке между камерами аневризмы.

Послеоперационный период. В послеоперационном периоде у пациента отмечено нарастание бульбарных нарушений до умеренных в виде расстройств глотания и дисфонии. В течение следующей недели эти нарушения в значительной степени регрессировали. При КТ головы 22.11.17 (2-е сутки после операции) признаки ишемических и геморрагических осложнений не выявлены. Не было и признаков тромбирования функционирующей камеры аневризмы. Выраженное объемное воздействие на ствол головного мозга устранено (рис. 5). Через 5 дней после операции пациент вертикализирован и начал ходить с поддержкой.

На 8-е сутки после операции (28.11.17) проведена церебральная ангиография. Правая ПА контрастировалась до интракраниальной части (рис. 6, а). Правая ЗНМА заполнялась из бассейна правой наружной сонной артерии через анастомоз с правой затылочной артерией (см. рис. 6, б). Визуализирована остаточная функционирующая дистальная камера фузиформной аневризмы правой ПА (см. рис. 6, в). Ее контрастируемая часть не изменилась: максимальный диаметр 2,5 см.

Швы сняты на 8-е сутки после операции. Рана зажила первичным натяжением. Пациент выписан 29.11.17. (на 9-е сутки после операции) на амбулаторное наблюдение. В дальнейшем состояние пациента оставалось удовлетворительным.



Рис. 5. Отсутствие выраженного объемного воздействия на ствол головного мозга при КТ после микрохирургической операции у пациента В., 12 лет.

Пациент в плановом порядке госпитализирован через 2 мес (29.01.18) для второго этапа лечения.

Эндоваскулярная операция выполнена 30.01.18. Предоперационная ангиография не выявила изменений по сравнению с предыдущим исследованием: дистальная камера аневризмы 2,5 см диаметром, продолжала контрастироваться из левой ПА. Произведена имплантация потокперенаправляющего стента из левой ПА в проксимальные отделы основной артерии. Нарастания неврологических нарушений после эндоваскулярной операции не отмечено. При КТА 02.02.18 (через 3 дня после эндоваскулярной операции) отмечено, что кровоток в аневризме через стент значительно редуцировался, и она тромбировалась более чем на 90% (рис. 7). Назначена соответствующая возрасту и массе тела дезагрегантная терапия, которую пациент получал в течение последующих 3 мес.

Выписан в удовлетворительном состоянии 04.02.18, на 5-е сутки после эндоваскулярной операции.

При КТА головы через 3 мес после выписки подтверждены полное выключение аневризмы и отсутствие объемного воздействия на ствол головного мозга (рис. 8).

Мальчик вернулся к учебе и образу жизни, который он вел до манифестации заболевания.

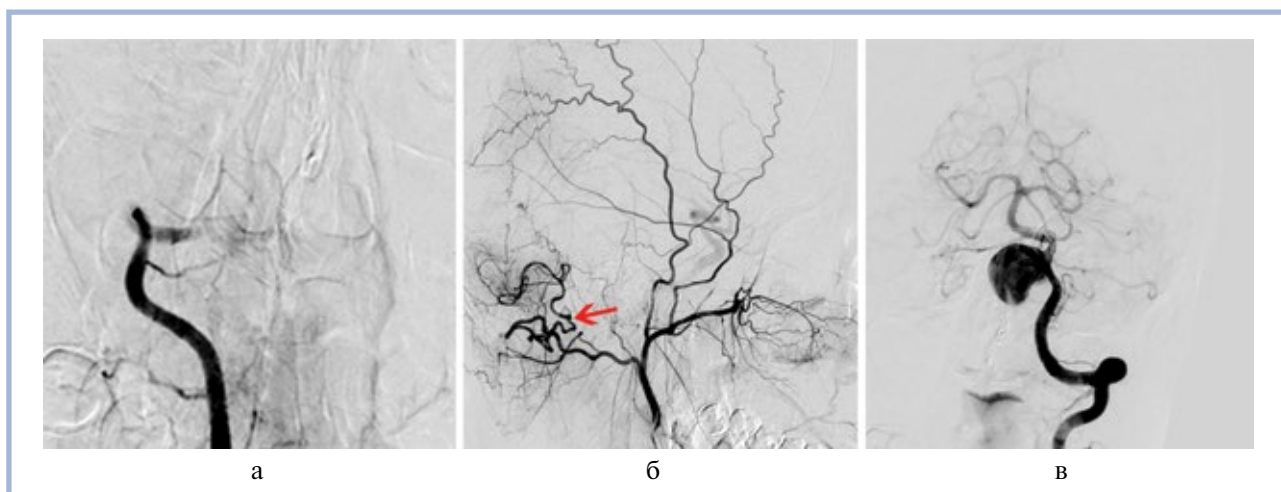


Рис. 6. Ангиография после микрохирургической операции у пациента В., 12 лет.

а — правосторонняя вертебральная ангиография; б — ангиография наружной сонной артерии справа: стрелкой указан анастомоз между задней нижней мозжечковой артерией и затылочной артерией справа; в — левосторонняя вертебральная ангиография.

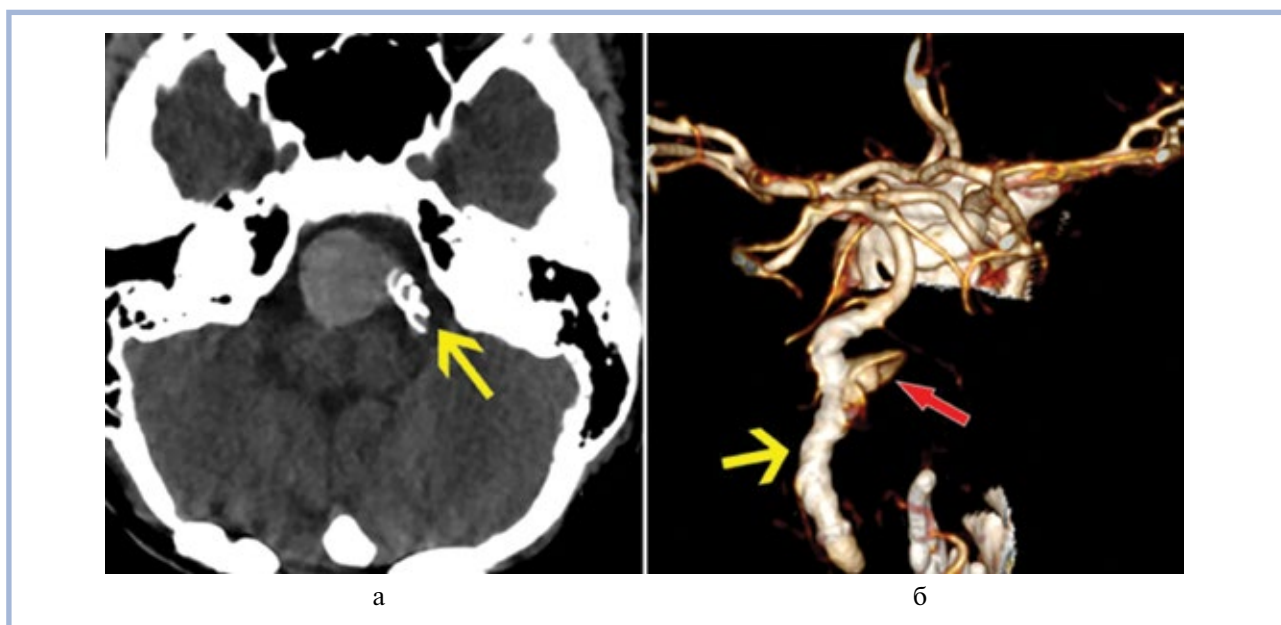


Рис. 7. Тромбирование большей части дистальной камеры гигантской двухкамерной фузиформной аневризмы правой позвоночной артерии после стентирующей эндоваскулярной операции у пациента В., 12 лет.

а — КТ головного мозга без контрастного усиления; б — КТА головного мозга. Желтой стрелкой указан стент, красной стрелкой — остаточная функционирующая часть аневризмы.

Обсуждение

Причинами формирования аневризм у детей могут быть заболевания, обусловленные патологией соединительной ткани (синдром Элерса—Данло IV типа, синдром Марфана, аутосомно-доминантный поликистоз почек и пр.), травма головы, воспалительная васкулопатия и сочетание этих факторов [2, 3, 6, 8, 9, 23—25]. Среди механизмов формирования аневризм у детей может быть диссекция сосудистой стенки. В то

же время в большинстве наблюдений диагностика предрасполагающей патологии затруднительна.

Процесс формирования и увеличения аневризм у детей может быть достаточно быстрым и занимать месяцы, недели и даже дни [3, 5, 25]. Одно из возможных объяснений, почему у детей относительно чаще встречаются аневризмы гигантских размеров — отсутствие атеросклеротических бляшек и эластичность сосудистой стенки, что позволяет аневризмам растягиваться до больших размеров перед тем, как про-

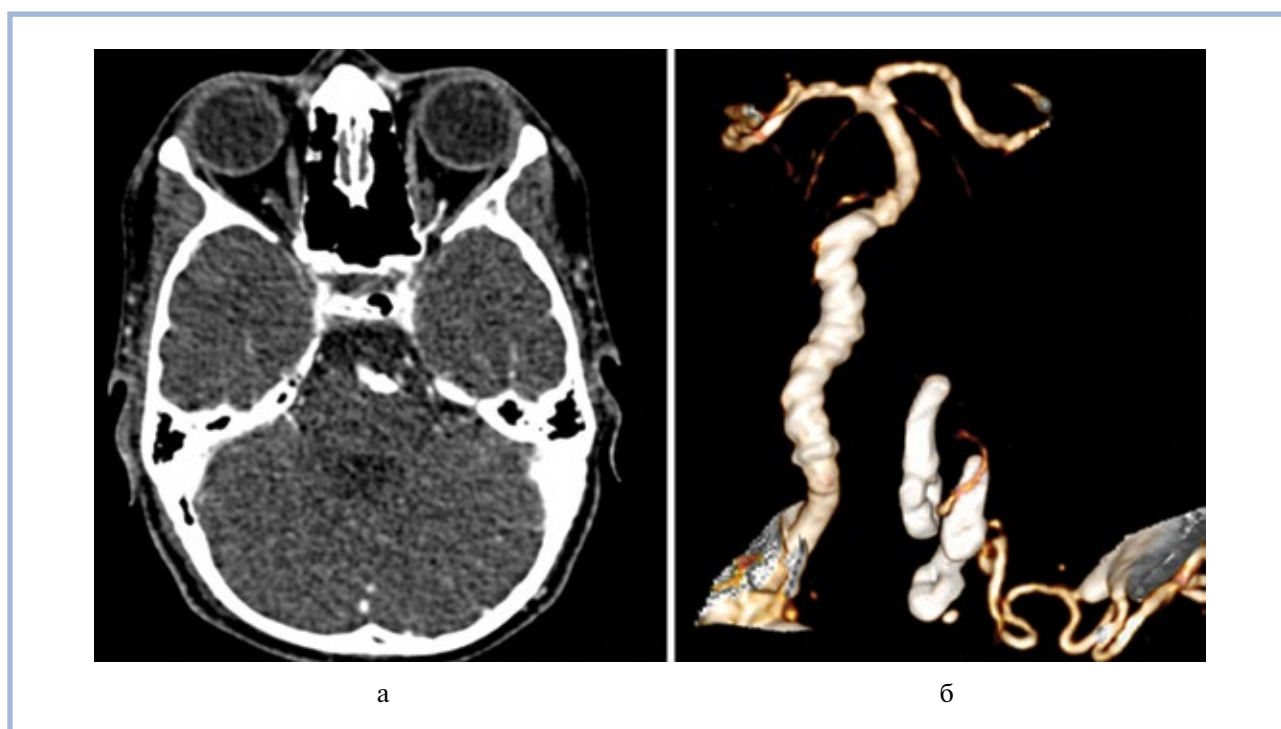


Рис. 8. Полное выключение аневризмы правой позвоночной артерии после комбинированного микрохирургического и эндоваскулярного лечения у пациента В., 12 лет.

а — КТ головного мозга без контрастного усиления; б — КТА головного мозга.

изойдет разрыв. При этом аневризмы задних отделов виллизиева круга, которые у детей встречаются относительно чаще, более склонны к разрыву и неблагоприятному исходу [2, 3, 5, 6, 8—10]. Замечено также, что у детей относительно чаще выявляются фузиформные аневризмы и есть предрасположенность таких аневризм к внутрипросветному тромбированию [1—3, 6, 26].

Аневризмы у детей относительно чаще, чем у взрослых, подвержены полному самопроизвольному тромбозу [27—29]. Иногда аневризмы тромбируются вместе с несущей артерией, что может повлечь ишемические церебральные нарушения и неблагоприятный исход [3, 27].

В представленном клиническом наблюдении процесс клинической манифестации заболевания в виде объемного воздействия на мозжечок и ствол головного мозга был стремительным, особенно после того, как аневризма начала тромбироваться. Это послужило основанием для ускорения госпитализации и операции.

При анализе дооперационных ангиографических снимков пациента можно было предположить, что имели место 2 гигантские аневризмы правой ПА, поскольку казалось, что между ними есть участок нормального сосуда. Однако интраоперационная картина не убедила нас в этом, так как указанный участок

имел плотные белесоватые стенки и, вероятно, также содержал внутрисосудистые тромбы, что, по сути, не отличало его от аневризмы. Поэтому в описании данного случая мы пользовались термином «двухкамерная аневризма». Мы также предполагаем, что тромбирование проксимальной камеры аневризмы и увеличение объемного воздействия на ствол головного мозга произошли именно из-за наличия узкого участка между камерами аневризмы и затрудненного кровотока в нем.

Комбинированным считается лечение, когда у одного пациента для выключения аневризм применяется несколько методик. Чаще всего этапные микрохирургические и эндоваскулярные операции проводятся в случаях множественных аневризм, которые в силу клинических и анатомических особенностей не могут быть выключены в ходе одной операции [8, 30, 31]. При этом на первом этапе оперируют аневризму, послужившую причиной кровоизлияния, или аневризму с наиболее высоким риском разрыва. В нашем случае на первом этапе оперирована большая камера гигантской аневризмы, с которой связан масс-эффект.

Несмотря на то что операция по созданию анастомоза между затылочной артерией и ЗНМА внедрена в клиническую практику давно [11], в последние годы при выборе метода реваскуляризации в вер-

тебробазилярном бассейне предпочтение отдается анастомозам «*in situ*» [18, 20, 21].

К основным недостаткам затылочной артерии в качестве донора относят множество отходящих ветвей и значительно уменьшающийся калибр в дистальных отделах. В связи с выраженной извитостью затылочной артерии процесс ее выделения из мягких тканей достаточно сложен и может сопровождаться ее повреждением.

В нашем случае выбор в качестве метода реваскуляризации правой ЗНМА анастомоза с правой затылочной артерией обусловлен тем, что другие методы замещения кровотока в этом бассейне признаны неэффективными. Анастомоз «*in situ*» с левой ЗНМА исключен по причине ее небольшого диаметра, а вариант реимплантации правой ЗНМА в проксимальные отделы правой ПА отклонен ввиду невозможности транспозиции культи правой ЗНМА на такое расстояние. Кроме того, диаметр правой затылочной артерии на значительном ее протяжении сопоставим с диаметром правой ЗНМА, а невыраженная подкожная жировая клетчатка сделала процесс выделения правой затылочной артерии относительно простым.

После того, как путем треппинга выключена проксимальная камера аневризмы, дистальная ее камера по виду и характеру наполнения стала схожа с мешотчатой аневризмой, шейкой которой стал переход левой ПА в основную артерию.

Мы решили не проводить вторую (стензирующую) операцию в короткие сроки после первой (микрохирургической) операции с целью восстановления состояния пациента до удовлетворительного, так как дистальная камера не оказывала значительного объемного воздействия на стволые структуры и имела низкий риск разрыва ввиду плотных стенок, широкой «шейки» и отсутствия дивертикулов. Кроме того, необходимым условием эндоваскулярной операции является назначение дезагрегантов, которые в раннем послеоперационном периоде после микрохирургической операции, на наш взгляд, могли повысить риск кровотечения.

Эндоваскулярная установка стента позволила перевести основной поток крови из левой ПА в основную артерию, тем самым существенно снижая кровоснабжение камеры аневризмы. Только перфорирующая артерия в промежутке между камерами аневризмы могла требовать ретроградного кровоснабжения через ячейки стента. Но, так как процесс тромбирования дистальной камеры аневризмы был постепенным, это, вероятно, позволило обеспечить

перестройку кровотока с замещением зоны ее кровоснабжения из коллатеральных артерий и исключить острую ишемию участка продолговатого мозга.

В литературе [2, 10, 11, 22, 32] описаны случаи успешного микрохирургического или эндоваскулярного лечения гигантских аневризм вертебробазилярного бассейна, в том числе у детей. Представлен также случай успешного комбинированного лечения гигантской фузиформной аневризмы задней мозговой артерии у подростка, когда после создания анастомоза с поверхностной височной артерией произведена эндоваскулярная окклюзия задней мозговой артерии спиралями проксимальнее аневризмы [33].

В отечественной литературе [34] приведено описание случая успешного комбинированного лечения гигантской частично тромбированной аневризмы дистальной части V4 сегмента правой ПА с распространением на ствол базилярной артерии.

Уникальность представленного нами случая заключается в том, что изначально запланирована тактика этапного комбинированного лечения по поводу одной гигантской двухкамерной частично тромбированной аневризмы ПА. Успешно реализованы сложные хирургические вмешательства у ребенка: микрохирургическая реваскуляризация ЗНМА, треппинг-клипирование, тромбэктомия и имплантация потокперенаправляющего стента. Проведенное лечение позволило обеспечить тотальное выключение аневризмы и исключить послеоперационные церебральные осложнения.

Заключение

Успешное хирургическое лечение сложных (гигантских, фузиформных и частично тромбированных) аневризм позвоночной артерии возможно при комбинированном этапном применении микрохирургических и эндоваскулярных методик. Хорошие репаративные возможности детского организма позволяют увеличивать инвазивность вмешательства с целью достижения максимальной радикальности.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Ш.Ш.

Сбор и обработка материала — Ю.В., Д.Н.

Статистический анализ данных — Д.Н.

Написание текста — Ю.В., Ан.Н.

Редактирование — Ш.Ш.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Hetts SW, Narvid J, Sanai N, Lawton MT, Gupta N, Fullerton HJ, Dowd CF, Higashida RT, Halbach VV. Intracranial aneurysms in childhood: 27-year single-institution experience. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*. 2009;30(7):1315-1324. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A1587>
2. Sanai N, Quinones-Hinojosa A, Gupta NM, Perry V, Sun PP, Wilson CB, Lawton MT. Pediatric intracranial aneurysms: durability of treatment following microsurgical and endovascular management. *Journal of Neurosurgery*. 2006;104(2 Suppl):82-89.
3. Элиава Ш.Ш., Яковлев С.Б., Пилипенко Ю.В. *Аневризмы головного мозга у детей*. М.: Издательство И.П. Алексеева Москва, 2015. Eliava ShSh, Yakovlev SB, Pilipenko YuV. *Anevrizmy головного мозга u detej*. М.: Izdatel'stvo I.P. Alekseeva Moskva, 2015. (In Russ.).
4. Alawi A, Edgell RC, Elbabaa SK, Callison RC, Khalili YA, Allam H, Alshekhelee A. Treatment of cerebral aneurysms in children: analysis of the Kids' Inpatient Database. *Journal of Neurosurgery Pediatrics*. 2014;14(1):23-30. <https://doi.org/10.3171/2014.4.PEDS13464>
5. Meyer FB, Sundt TM Jr, Fode NC, Morgan MK, Forbes GS, Mellinger JF. Cerebral aneurysms in childhood and adolescence. *Journal of Neurosurgery*. 1989;70(3):420-425.
6. Agid R, Souza MP, Reintamm G, Armstrong D, Dirks P, TerBrugge KG. The role of endovascular treatment for pediatric aneurysms. *Child's Nervous System*. 2005;21(12):1030-1036.
7. Huang J, McGirt MJ, Gailloud P, Tamargo RJ. Intracranial aneurysms in the pediatric population: case series and literature review. *Surgical Neurology*. 2005;63(5):424-432.
8. Lasjaunias P, Wuppalapati S, Alvarez H, Rodesch G, Ozanne A. Intracranial aneurysms in children aged under 15 years: review of 59 consecutive children with 75 aneurysms. *Child's Nervous System*. 2005;21(6):437-450.
9. Krishna H, Wani AA, Behari S, Banerji D, Chhabra DK, Jain VK. Intracranial aneurysms in patients 18 years of age or under, are they different from aneurysms in adult population? *Acta Neurochirurgica*. 2005;147(5):469-476.
10. Amacher AL, Drake CG, Ferguson GG. Posterior circulation aneurysms in young people. *Neurosurgery*. 1981;8(3):315-320.
11. Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, Drake CG. Early surgery for ruptured vertebrobasilar aneurysms. *Journal of Neurosurgery*. 1994;80(4):643-649.
12. Massimi L, Moret J, Tamburrini G, Di Rocco C. Dissecting giant vertebrobasilar aneurysms. *Child's Nervous System*. 2003;19(4):204-210.
13. Chalouhi N, Tjoumakaris S, Starke RM, Gonzalez LF, Randazzo C, Hasan D, McMahon JF, Singhal S, Moukharzel LA, Dumont AS, Rosenwasser R, Jabbour P. Comparison of flow diversion and coiling in large unruptured intracranial saccular aneurysms. *Stroke*. 2013;44(8):2150-2154. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.001785>
14. Cohen JE, Gomori JM, Moscovici S, Bala M, Itshayek E. The use of flow diverter stents in the management of traumatic vertebral artery dissections. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2013;20(5):731-734. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2012.05.042>
15. Greenberg E, Katz JM, Janardhan V, Riina H, Gobin YP. Treatment of a giant vertebrobasilar artery aneurysm using stent grafts. Case report. *Journal of Neurosurgery*. 2007;107(1):165-168.
16. Klisch J, Eger C, Sychra V, Strasilla C, Basche S, Weber J. Stent-assisted coil embolization of posterior circulation aneurysms using solitaire ab: preliminary experience. *Neurosurgery*. 2009;65(2):258-266. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000348295.44970.C8>
17. Al-khayat H, Al-Khayat H, Beshay J, Manner D, White J. Vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery aneurysms: clinical and lower cranial nerve outcomes in 52 patients. *Neurosurgery*. 2005;56(1):2-10.
18. Seoane P, Kalb S, Clark JC, Rivas JC, Xu DS, Mendes GAC, Preul MC, Zabramski JM, Spetzler RF, Nakaji P. Far-Lateral Approach Without Drilling the Occipital Condyle for Vertebral Artery-Posterior Inferior Cerebellar Artery Aneurysms. *Neurosurgery*. 2017;81(2):268-274. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyw136>
19. Bertalanffy H, Sure U, Petermeyer M, Becker R, Gilsbach JM. Management of aneurysms of the vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery complex. *Neurologia Medico-Chirurgica*. 1998;38Suppl:93-103.
20. Abla AA, McDougall CM, Breshears JD, Lawton MT. Intracranial-to-intracranial bypass for posterior inferior cerebellar artery aneurysms: options, technical challenges, and results in 35 patients. *Journal of Neurosurgery*. 2016;124(5):1275-1286. <https://doi.org/10.3171/2015.5.JNS15368>
21. Lemole GM Jr, Henn J, Javedan S, Deshmukh V, Spetzler RF. Cerebral revascularization performed using posterior inferior cerebellar artery-posterior inferior cerebellar artery bypass. Report of four cases and literature review. *Journal of Neurosurgery*. 2002;97(1):219-223.
22. Iihara K, Sakai N, Murao K, Sakai H, Higashi T, Kogure S, Takahashi JC, Nagata I. Dissecting aneurysms of the vertebral artery: a management strategy. *Journal of Neurosurgery*. 2002;97(2):259-267.
23. Stiefel MF, Heuer GG, Basil AK, Weigele JB, Sutton LN, Hurst RW, Storm PB. Endovascular and surgical treatment of ruptured cerebral aneurysms in pediatric patients. *Neurosurgery*. 2008;63(5):859-865. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000327573.42267.CC>
24. Patel AN, Richardson AE. Ruptured intracranial aneurysms in the first two decades of life. A study of 58 patients. *Journal of Neurosurgery*. 1971;35(5):571-576.
25. Schievink WI. Genetics of intracranial aneurysms. *Neurosurgery*. 1997;40(4):651-662.
26. Mizutani T. A fatal, chronically growing basilar artery: a new type of dissecting aneurysm. *Journal of Neurosurgery*. 1996;84(6):962-971.
27. Songsaeng D, Srivatanakul K, Toulgoat F, Saliou G, Ozanne A, Lasjaunias P. Repair process in spontaneous intradural dissecting aneurysms in children: report of eight patients and review of the literature. *Child's Nervous System*. 2009;25(1):55-62. <https://doi.org/10.1007/s00381-008-0698-1>
28. Luo CB, Chen YL, Hsu SW, Alvarez H, Rodesch G, Lasjaunias P. Spontaneous healing and complete disappearance of a giant basilar tip aneurysm in a child. *Interventional Neuroradiology*. 2001;7(2):141-145.
29. Pasqualin A, Mazza C, Cavazzani P, Scienza R, DaPian R. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage in children and adolescents. *Child's Nervous System*. 1986;2(4):185-190.
30. Хейреддин А.С., Яковлев С.Б., Филатов Ю.М., Элиава Ш.Ш., Белоусова О.Б., Бочаров А.В., Кафтанов А.Н., Микеладзе К.Г., Виноградов Е.В. Хирургическое лечение множественных церебральных аневризм с поэтапным применением микрохирургической и эндovasкулярной техники. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2012;76(5):20-29. Kheireddin AS, Yakovlev SB, Filatov YuM, Eliava ShSh, Belousova OB, Bucharov AV, Kaftanov AN, Mikeladze KG, Vinogradov EV. Stepwise treatment of multiple cerebral aneurysms utilizing surgical and endovascular techniques. *Voprosy neirohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2012;76(5):20-29. (In Russ.).
31. Choudhri O, Mukerji N, Steinberg GK. Combined endovascular and microsurgical management of complex cerebral aneurysms. *Frontiers in Neurology*. 2013;4:108. <https://doi.org/10.3389/fneur.2013.00108>
32. Park HS, Nakagawa I, Wada T, Nakagawa H, Hironaka Y, Kichikawa K, Nakase H. Giant vertebral artery aneurysm in a child treated with endovascular parent artery occlusion and coil embolization. *Surgical Neurology International*. 2014;5(Suppl4):S143-S147. <https://doi.org/10.4103/2152-7806.134807>
33. Shin SH, Choi IS, Thomas K, David CA. Combined surgical and endovascular management of a giant fusiform PCA aneurysm in a pediatric patient. A case report. *Interventional Neuroradiology*. 2013;19(2):222-227.
34. Дубовой А.В., Овсянников К.С., Киселев В.С., Галактионов Д.М., Джафаров В.М. Случай успешного комбинированного лечения гигантской частично тромбированной аневризмы дистальной части V4 сегмента правой позвоночной артерии с распространением на ствол базилярной артерии. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова*. 2017;9(1):75-79. Dubovoy AV, Ovsyannikov KS, Kiselev VS, Galaktionov DM, Dzhabafarov VM. A case of successful combined treatment of a giant partially thrombosed aneurysm of the distal part of the V4 segment of the right vertebral artery with the spread to the trunk of the basilar artery. *Rossiiskij neirohirurgicheskij zhurnal imeni professora A.L. Polenova*. 2017;9(1):75-79. (In Russ.).

Поступила 16.02.19

Received 16.02.19

Комментарий

В статье представлен случай продуманного, тщательно спланированного и успешно выполненного оперативного вмешательства при крайне сложной и достаточно редкой патологии — гигантской частично тромбированной двухкамерной аневризме интракраниального сегмента позвоночной артерии с вовлечением в зону аневризмы задней нижней мозжечковой артерии. Особенностью течения заболевания было спонтанное тромбирование проксимальной (большей) камеры аневризмы, в результате чего усилилось компрессионное воздействие на ствол головного мозга. Описание клинического случая содержит всю необходимую информацию о развитии заболевания, неврологическом статусе, результатах обследований, а также об определении тактики и этапности хирургического лечения. Подробно показан ход проведения микрохирургического и эндоваскулярного этапов оперативного лечения, они проиллюстрирова-

ны интраоперационными фото и результатами послеоперационной нейровизуализации, описано состояние пациента в раннем послеоперационном периоде.

Обсуждение представленного клинического случая содержит анализ имеющихся в литературе результатов хирургического лечения подобных аневризм, а также умозаключения авторов статьи по поводу определения тактики лечения конкретного пациента.

В целом работа, несомненно, представляет большой научно-практический интерес, так как позволяет оценить пути решения сложной проблемы гигантских аневризм позвоночной артерии. Авторы не акцентировали внимание только на одном виде хирургического лечения, а грамотно использовали достоинства каждого из методов — микрохирургического и эндоваскулярного. Статья будет полезна для специалистов в области сосудистой нейрохирургии.

А.В. Дубовой (Новосибирск)