

Наблюдение одноэтапного лечения шести церебральных аневризм одного каротидного бассейна с сопутствующей окклюзией контралатеральной внутренней сонной артерии

Д.В. Литвиненко¹✉, Г.К. Еналдиев¹, И.Н. Север², В.В. Ткачев^{1,2}, В.А. Порханов^{1,2}

Нейрохирургическое отделение № 2

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» 350086, Российская Федерация, Краснодар, ул. 1 мая, д. 167

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ 350063, Российская Федерация, Краснодар, ул. М. Седина, д. 4

✉ Контактная информация: Литвиненко Дмитрий Викторович, кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. С.В. Очаповского». Email: dlmalit73@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Представлено клиническое наблюдение успешного одноэтапного лечения пациентки с шестью церебральными аневризмами одного каротидного бассейна с сопутствующей хронической окклюзией контралатеральной внутренней сонной артерии. Обсуждаются роль гемодинамики в патогенезе аневризм головного мозга, а также методы и этапность хирургического лечения пациентов с множественными аневризмами.

Ключевые слова:

множественные церебральные аневризмы, окклюзия внутренней сонной артерии, этиология и патогенез развития аневризм головного мозга

Ссылка для цитирования

Литвиненко Д.В., Еналдиев Г.К., Север И.Н., Ткачев В.В., Порханов В.А. Наблюдение одноэтапного лечения шести церебральных аневризм одного каротидного бассейна с сопутствующей окклюзией контралатеральной внутренней сонной артерии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2024;13(4):727–733. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-4-727-733>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление
АВМ — артериовенозная мальформация
БЦА — брахиоцефальные артерии
ВСА — внутренняя сонная артерия
ГА — глазная артерия
ЗСоА — задняя соединительная артерия
КТ — компьютерная томография

МА — множественные аневризмы
МРТ — магнитно-резонансная томография
ПВА — передняя ворсинчатая артерия
ПМА — передняя мозговая артерия
ПСО — первичное сосудистое отделение
ПСоА — передняя соединительная артерия
ЦАГ — церебральная ангиография

ВВЕДЕНИЕ

Больные с множественными аневризмами (МА) составляют от 7,3 до 35,6% всех пациентов с церебральными аневризмами. У больных с МА чаще всего выявляют две аневризмы — от 68 до 78% всех случаев. Пациенты с тремя аневризмами составляют от 14 до 25%, с четырьмя — от 2,9 до 7%, с пятью — от 0,75 до 5%. В единичных наблюдениях выявляется 6 и более аневризм [1].

Наличие гемодинамически значимых стенозов и окклюзий внутренней сонной артерии (ВСА) встречается у 3% пациентов с церебральными аневризмами [2, 3]. Основной причиной формирования аневризм принято считать гемодинамический стресс, приводящий к деформации и растяжению «слабых участков» сосудистой стенки [4]. Подтверждением этой теории являются описанные случаи спонтанного регресса аневризм при устранении стеноза или окклюзии ВСА [5].

Согласно проведенному в 2020 году метаанализу, задокументировано всего 150 случаев стеноза или окклюзии ВСА в сочетании с интракраниальными аневризмами. Из них множественные аневризмы в количестве от 2 до 4 диагностированы у 16 пациентов (10,7%) [6]. Выявление 6 аневризм на фоне окклюзии контралатеральной ВСА в доступной нам литературе не встречалось.

Хирургическая тактика лечения множественных интактных аневризм мультивариантна. Используются одноэтапные и многоэтапные операции внутрисосудистым, микрохирургическим и комбинированным методами [7].

В статье представлена пациентка с 6 аневризмами левого каротидного бассейна и окклюзией контралатеральной ВСА в супраклиноидном отделе.

Клиническое наблюдение

Пациентка Л-на, 67 лет. Заболела остро, 5.12.23 на фоне некупируемого высокого артериального давления (АД) появилась головная боль, амбулаторное лечение без эффекта. Госпитализирована в первичное сосудистое отделение (ПСО) по месту жительства, при магнитно-резонансной томографии (МРТ) головного мозга данных за субарахноидальное кровоизлияние не получено.

При церебральной ангиографии (ЦАГ) выявлены множественные аневризмы левого каротидного бассейна: устья левой глазной артерии (ГА) (рис. 1 А, В), левой задней соединительной артерии (ЗСоА), левой передней ворсинчатой артерии (ПВА), А1 сегмента левой передней мозговой артерии (ПМА), передней соединительной артерии (ПСоА) (рис. 1 С) и окклюзия правой ВСА в супраклиноидном отделе (рис. 1 Е). Компенсация кровотока артерий в правом каротидном бассейне осуществляется за счет перетока по ПСоА из гипертрофированной левой ПМА (рис. 1 Д). Переведена для оперативного лечения в НИИ ККБ № 1.

При поступлении состояние удовлетворительное, в неврологическом статусе предъявляет жалобы на головную боль и головокружение. В соматическом статусе: без грубых отклонений от нормы. Имеющиеся у пациентки эндокринные нарушения: гипотиреоз (оперирована по поводу узлового зоба) и сахарный диабет 2-го типа в фазе компенсации.

В связи с неоптимальной для внутрисосудистой окклюзии формой купола и малыми размерами имеющихся аневризм от внутрисосудистого лечения решено воздер-

жаться. Учитывая бессимптомный тип течения аневризматической болезни, доступность всех имеющихся аневризм из одного операционного доступа, принято решение об одномоментном клипировании всех имеющихся аневризм из открытого доступа.

Из левостороннего птерионального доступа выделена левая ВСА до уровня развилки. Обращает на себя внимание гипертрофия левой ПМА (рис. 2 А).

Обнаружено, что предполагаемая малая аневризма устья левой глазной артерии на самом деле является дистальной аневризмой, отходящей от ствола ГА (рис. 2 В). Аневризма устья левой задней соединительной артерии (ЗСоА) является «блистерной» (рис. 2 С). Средних размеров аневризма устья левой ПВА и малая аневризма А1 сегмента левой ПМА с задним направлением купола имеют типичное мешотчатое строение (рис. 2 Д, Е).

После диссекции межполушарной щели и экономной резекции прямой извилины выделен комплекс ПСоА. Определяется удвоение ПСоА (рис. 3 В), на каждой из которых обнаружены аневризмы: средних размеров с передним направлением купола и малая аневризма с нижним направлением купола (рис. 3 А). Таким образом, четко верифицировано 6 аневризм. Чтобы исключить экранирование ранее наложенными клипсами, окончательно выделение шейки и клипирование выполняли последовательно от наиболее дистальных аневризм к лежащим более проксимально.

При выделении комплекса ПСоА обнаружены две аневризмы: средних размеров с передним направлением

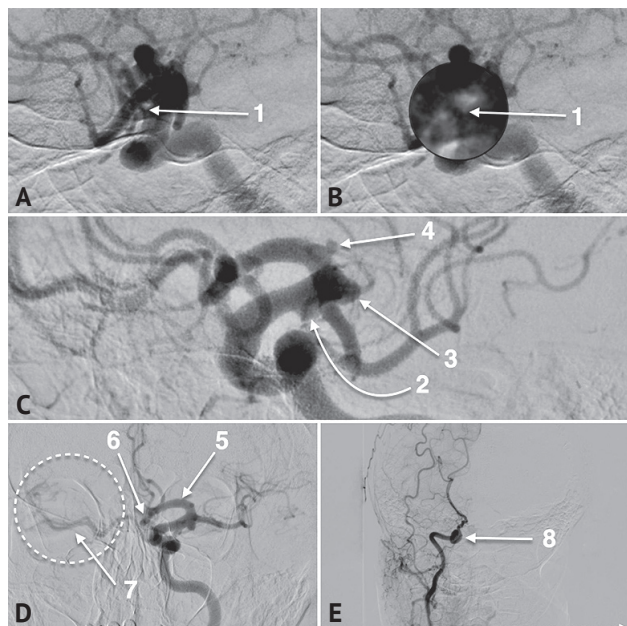


Рис. 1. Церебральная ангиография пациентки Л-ной до операции от 08.12.2022: 1 — аневризма левой глазной артерии (А, В); 2 — аневризма левой задней соединительной артерии (С); 3 — аневризма левой передней ворсинчатой артерии (С); 4 — аневризма А1 сегмента левой передней мозговой артерии (С); 5 — гипертрофированная левая А1 передняя мозговая артерия (Д); 6 — аневризма передней соединительной артерии (Д); 7 — правый каротидный бассейн заполняется через переднюю соединительную артерию (Д); 8 — окклюзия правой внутренней сонной артерии в супраклиноидном отделе (Е)

Fig. 1. Cerebral angiography of patient L. before surgery on 08.12.2022: 1 — aneurysm of the left ophthalmic artery (A, B); 2 — aneurysm of the left posterior communicating artery (C); 3 — aneurysm of the left anterior communicating artery (C); 4 — aneurysm of the A1 segment of the left anterior cerebral artery (C); 5 — hypertrophied left A1 anterior cerebral artery (D); 6 — aneurysm of the anterior communicating artery (D); 7 — the right carotid basin is filled through the anterior communicating artery (D); 8 — occlusion of the right internal carotid artery in the supraclinoid region (E)

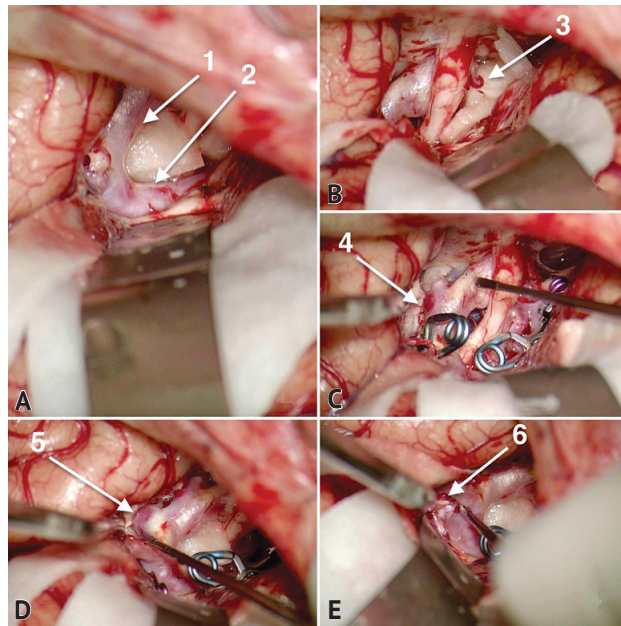


Рис. 2. Интраоперационное фото. А — гипертрофированная левая передняя мозговая артерия (2) сопоставима по диаметру с внутренней сонной артерией (1); В — аневризма левой глазной артерии (3); С — аневризма левой задней соединительной артерии (4), визуализируются клипсы на аневризмах передней ворсинчатой и передней соединительной артерий; Д — аневризма левой передней ворсинчатой артерии (5), визуализируется клипс на аневризме передней соединительной артерии; Е — аневризма А1 сегмента левой передней мозговой артерии (6)

Fig. 2. Intraoperative photo. А — hypertrophied left anterior cerebral artery (2) comparable in diameter to the internal carotid artery (1); В — aneurysm of the left ophthalmic artery (3); С — aneurysm of the left posterior communicating artery (4), clips are visualized on the aneurysms of the anterior villous and anterior communicating arteries; Д — aneurysm of the left anterior villous artery (5), a clip is visualized on the aneurysm of the anterior communicating artery; Е — aneurysm of the A1 segment of the left anterior cerebral artery (6)

купола и малая аневризма с нижним направлением купола. При клипировании близко расположенных друг к другу аневризм ПСоА возникли технические сложности, что потребовало снятия постоянного клипса с первоначально клипированной аневризмы большего размера и клипирования сначала малой аневризмы, а затем повторного клипирования большей аневризмы (рис. 3 C, D) таким образом, чтобы это не препятствовало работе на оставшихся аневризмах (рис. 3 C, D).

Временное клипирование ВСА в течение 2 минут применялось только при выключении блистерной аневризмы ЗСоА. При визуальном осмотре после клипирования: церебральные сосуды проходимы, кровоток по магистральным артериям не скомпрометирован.

Послеоперационное течение гладкое. Церебральных осложнений не отмечено. Верифицированный в послеоперационном периоде по данным ультразвукового исследования асимптомный посткатетеризационный тромбоз правой лучевой артерии регрессировал на фоне назначенной антиагрегантной терапии. Постоперационный компьютерно-томографический (КТ) и ангиографический контроль — полости аневризм не контрастируются, церебральный кровоток не скомпрометирован, признаков ишемии, кровоизлияний в зоне операции не получено (рис. 4).

Через 6 месяцев контрольная ангиография подтвердила стабильность окклюзии всех аневризм с сохранением церебрального кровотока. В неврологическом и соматическом статусе без отрицательной динамики, больная вернулась к привычному образу жизни.

ОБСУЖДЕНИЕ

В развитии церебральных аневризм исследователи выделяют три группы врожденных и приобретенных факторов:

- сосудистой стенки (болезни соединительной ткани, дефекты меди, «швы» в местах ветвления артерий, подушечки ветвления Роттера, атеросклероз, васкулиты и васкулопатии),
- анатомические (многовариантное строение Вилизиевого многоугольника с повышенным локальным кровотоком в зонах бифуркаций и местах отхождения боковых ветвей, а также острые и хронические окклюзии церебральных артерий, приводящие к модуляции церебральной гемодинамики),
- центральные гемодинамические факторы (острое и хроническое повышение АД) [8, 9].

В настоящее время установлено, что ни один из факторов сосудистой стенки не является определяющим в возникновении аневризм [10]. В ходе математического моделирования доказано, что индивидуальная анатомия церебральных артерий имеет колоссальное значение в формировании аневризм, так как минимальные изменения углов отхождения и диаметров дистальных ветвей экспериментальной модели значительно изменяют форму и размеры зон гемодинамической нагрузки [12]. Также установлено, что изменение локального мозгового кровотока, например, при активации естественных перетоков через переднюю и заднюю соединительную артерии может модифицировать церебральную гемодинамику и привести к развитию аневризмы [13].

Таким образом, формирование аневризм происходит при сочетании у человека «факторов сосудистой стенки» и геометрических особенностей церебральных артерий, с избыточным бариметрическим воздействием и разбалансировкой местных гуморальных

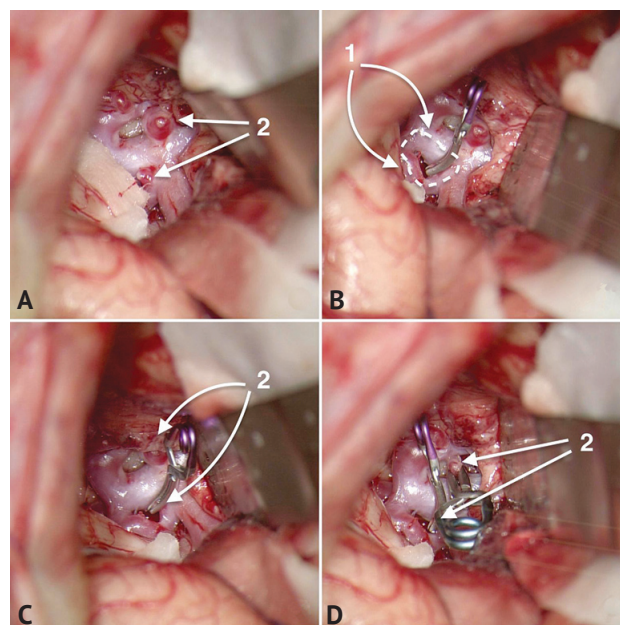


Рис. 3. Интраоперационное фото. Поэтапное клипирование сначала малой аневризмы, затем аневризмы большего размера: А — аневризмы передней соединительной артерии: средних размеров с передним направлением купола и малая с нижним направлением купола (2), до клипирования; В — удвоение передней соединительной артерии (1), клипс на малой аневризме с нижним направлением купола; С — аневризма с передним направлением купола до клипирования и клипированная аневризма с нижним направлением купола; D — аневризмы клипированы

Fig. 3. Intraoperative photo. Step-by-step clipping of first a small aneurysm, then a larger aneurysm: A — aneurysms of the anterior communicating artery: medium-sized one with an anterior dome direction and small one with an inferior dome direction (2), before clipping; B — doubling of the anterior communicating artery (1), clip on a small aneurysm with an inferior dome direction; C — aneurysm with an anterior dome direction before clipping and clipped aneurysm with an inferior dome direction; D — aneurysms are clipped

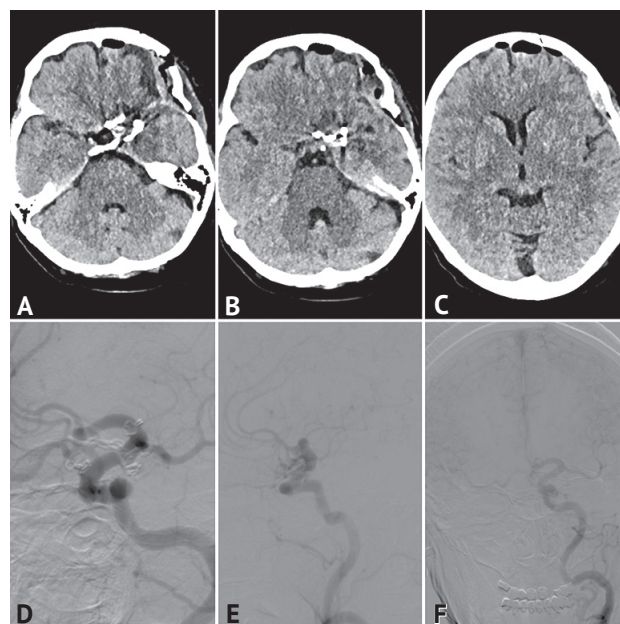


Рис. 4. Послеоперационный компьютерно-томографический (А–С) и ангиографический контроль (D–F) пациентки Л.-ной. Отсутствуют признаки кровоизлияния и очаги ишемии в зоне операции по компьютерной томографии головного мозга. По церебральной ангиографии полости аневризм не контрастируются

Fig. 4. Postoperative computed tomographic (A–C) and angiographic control (D–F) of patient L. There are no signs of hemorrhage and foci of ischemia in the area of the operation according to computed tomography of the brain. According to cerebral angiography, the cavities of the aneurysms are not contrasted

факторов ауторегуляции кровотока [11]. Косвенно данную концепцию подтверждает тот факт, что развитие аневризм *de Novo* на фоне стенотического поражения брахиоцефальных артерий (БЦА) чаще наблюдается у пациентов с гипертонической болезнью и курением [14].

Точная частота встречаемости гемодинамически значимых стенозов и окклюзии ВСА у пациентов с церебральными аневризмами неизвестна, предположительно 3% [15]. Аневризмы могут образовываться как на стороне окклюзии, так и на контралатеральной стороне. В случаях выявления аневризм на стороне окклюзии ВСА внутрисосудистое лечение может быть не выполнимо, так как доставка микроспиралей должна осуществляться через ЗСоА или ПСоА, что технически не всегда возможно. Открытая хирургия в таких случаях является методом выбора.

При выявлении множественных аневризм на противоположной окклюзии ВСА стороне, доступных для внутрисосудистого лечения, возможно их этапное выключение комбинированным методом. В остром периоде кровоизлияния первым этапом всегда выключается разорвавшаяся аневризма наиболее оптимальным способом.

В случаях открытых операций на интактных множественных аневризмах целесообразно, при отсутствии интраоперационных осложнений, клипировать максимальное число аневризм в ходе одной операции, хотя окончательный выбор стратегии лечения остается за хирургом [16].

В случаях, когда характер атеросклеротического поражения БЦА позволяет выполнить ревасуляризирующие вмешательства на шее, некоторые авторы предлагают сначала выполнять каротидную эндартерэктомию или стентирование и динамически наблюдать за церебральными аневризмами в течение 1–2 лет, в связи с возможностью регресса аневризм после нормализации церебрального кровотока. Подобные случаи еще раз подчеркивают ведущую роль гемодинамического стресса в образовании аневризм [17].

Особенностью нашего наблюдения является то, что у пациентки не было клинических указаний на перенесенный ишемический инсульт в правом каротидном бассейне. По данным ЦАГ отсутствовали признаки значимого атеросклеротического поражения БЦА. ВСА была окклюзирована в супраклиноидном отделе, дистальнее устьев ЗСоА и ПВА, что объясняет факт отсутствия признаков перенесенной ишемии в правой подкорковой области по данным КТ и МРТ.

Еще одной интересной деталью данного наблюдения было отхождение аневризмы офтальмического сегмента ВСА не в области устья ГА, а дистально, непосредственно из ствола артерии, что является казуистикой [18]. Такое расположение более характерно для сочетания аневризм ГА с артериовенозной мальформацией (АВМ) или с болезнью Мойя-Мойя, когда ГА активно участвует в артериовенозном сбросе или коллатеральном кровообращении. Причиной развития подобных дистальных аневризм считается гемодинамический стресс, в пользу которого свидетельствуют случаи регресса «поточковых аневризм» после эмболизации АВМ [19].

В случаях интактных множественных аневризм одного сосудистого бассейна мы являемся сторонниками клипирования всех имеющихся аневризм в ходе одной операции, так как такие ключевые факторы риска неблагоприятного исхода, как внутричерепная гипертензия и церебральный спазм, ограничивающие хирургическую агрессию в условиях острого кровоизлияния, отсутствуют. Исключение составляют случаи сложных и гигантских аневризм параклиноидной локализации, требующих особого подхода к лечению, а также развитие незапланированных интраоперационных осложнений, когда от расширенного объема вмешательства следует воздержаться.

К достоинствам одноэтапного лечения мы относим однократную анестезию, сокращение общей продолжительности и стоимости многоэтапного лечения; уменьшение психологического воздействия на пациента в ожидании последующих операций. Это в особенности касается открытой хирургии лиц пожилого и старческого возраста, для которых с одной стороны каждый наркоз является серьезным испытанием, а с другой — естественные инволютивные изменения головного мозга облегчают широкую диссекцию базальных цистерн.

При выполнении интракраниальных операций у пациентов с окклюзиями магистральных артерий БЦА следует избегать длительного временного клипирования, так как это может приводить к инфарктам мозга «на отдалении» — в зонах смежного кровообращения. Целесообразно предварительно выделить все аневризмы без их клипирования. При окончательном клипировании, во избежание непреднамеренного тракционного повреждения артерий основания мозга, соблюдать принцип последовательного наложения клипов «от более дистальных аневризм к лежащим проксимально».

По нашему опыту повторная хирургия оставшихся неклипированными аневризм, посредством ранее использованных микрохирургических коридоров, является хирургией высокого риска, так как сопряжена со значительными техническими сложностями, связанными с развивающимся спаечным процессом в зоне операции и ограничением свободы манипуляций из-за наличия в операционном поле спаянных с окружающими сосудистыми структурами ранее наложенных клипов. При одноэтапном лечении подобных сложностей не возникает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отсутствие рекомендаций, малое число клинических наблюдений лечения пациентов с множественными церебральными аневризмами в сочетании со стенозом внутренней сонной артерии вынуждают руководствоваться опытом хирурга и лечебно-диагностическими возможностями конкретного лечебного учреждения.

Сочетание множественных церебральных аневризм и гемодинамически значимого стеноза внутренней сонной артерии дополняют знания о гемодинамике и патогенезе аневризматической болезни мозга и возможных вариантах лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ткачев В.В., Усачев А.А., Кран О.И., Музлаев Г.Г. Этапное лечение больной с семью церебральными аневризмами билатерального расположения. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2012;76(4):53–59. PMID: 23033594
2. Ni H, Zhong Z, Zhu J, Jiang H, Hu J, Lin D, Bian L. Single-Stage Endovascular Treatment of Severe Cranial Artery Stenosis Coexisted With Ipsilateral Distal Tandem Intracranial Aneurysm. *Front Neurol*. 2022;13:865540. PMID: 35665042 <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.865540>
3. Pappada G, Fiori L, Marina R, Citerio G, Vaiani S, Gaini SM. Incidence of asymptomatic berry aneurysms among patients undergoing carotid endarterectomy. *J Neurosurg Sci*. 1997;41(3):257–262. PMID: 9444578
4. Timperman PE, Tomsick TA, Tew JM Jr, van Loveren HR. Aneurysm formation after carotid occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(2):329–331. PMID: 7726081
5. Senn P, Krauss JK, Remonda L, Godoy N, Schroth G. The formation and regression of a flow-related cerebral artery aneurysm. *Clin Neurol Neurosurg*. 2000;102(3):168–172. PMID: 10996717 [https://doi.org/10.1016/s0303-8467\(00\)00085-8](https://doi.org/10.1016/s0303-8467(00)00085-8)
6. Werner C, Mathkour M, Scullen T, McCormack E, Dumont AS, Amenta PS. Multiple flow-related intracranial aneurysms in the setting of contralateral carotid occlusion: Coincidence or association? *Brain Circ*. 2020;6(2):87–95. PMID: 33033778 https://doi.org/10.4103/bc.bc_1_20
7. Элиава Ш.Ш., Яковлев С.Б., Пилипенко Ю.В., Коновалов А.Н., Микеладзе К.Г., Гребенев Ф.В., и др. Неразорвавшиеся бессимптомные аневризмы артериальных сосудов головного мозга: современные подходы к выбору хирургического метода и результаты лечения пациентов. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2021;85(6):6–13. PMID: 34951755 <https://doi.org/10.17116/neiro2021850616>
8. Varvari I, Bos EM, Dinkelaar W, van Es AC, Can A, Hunfeld M, et al. Fatal subarachnoid hemorrhage from an aneurysm of a persistent primitive hypoglossal artery: Case series and literature overview. *World Neurosurg*. 2018;117:285–291. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.119>
9. Zhang L, Xu K, Zhang Y, Wang X, Yu J. Treatment strategies for aneurysms associated with moyamoya disease. *Int J Med Sci*. 2015;12(3):234–242. PMID: 25678840 <https://doi.org/10.7150/ijms.10837>
10. Мацко Д.Е. *Нейрохирургическая патология*. Санкт-Петербург: Издательство РНХИ им. проф. А.Л. Поленова; 2012.
11. Geers AJ, Morales HG, Larrabide I, Butakoff C, Bijlenga P, Frangi AF. Wall shear stress at the initiation site of cerebral aneurysms. *Biomech Model Mechanobiol*. 2017;16(1):97–115. PMID: 27440126 <https://doi.org/10.1007/s10237-016-0804-3>
12. Sasaki T, Kakizawa Y, Yoshino M, Fujii Y, Yoroi I, Ichikawa Y, et al. Numerical analysis of Bifurcation Angles and Branch Patterns in Intracranial Aneurysm Formation. *Neurosurgery*. 2019;85(1):E31–E39. PMID: 30137458 <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy387>
13. Pascalau R, Padurean VA, Bartos D, Bartos A, Szabo BA. The Geometry of the Circle of Willis Anatomical Variants as a Potential Cerebrovascular Risk Factor. *Turk Neurosurg*. 2019;29(2):151–158. PMID: 29484629 <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.21835-17.3>
14. Shakur SF, Alaraj A, Mendoza-Elias N, Osama M, Charbel FT. Hemodynamic characteristics associated with cerebral aneurysm formation in patients with carotid occlusion. *J Neurosurg*. 2018;130(3):917–922. PMID: 29726778 <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS171794>
15. Badruddin A, Teleb MS, Abraham MG, Taqi MA, Zaidat OO. Safety and feasibility of simultaneous ipsilateral proximal carotid artery stenting and cerebral aneurysm coiling. *Front Neurol*. 2010;1:120. PMID: 21206764 <https://doi.org/10.3389/fneur.2010.00120>
16. Liu HJ, Zhou H, Lu DL, Jiao YB, Chen SF, Cheng J, et al. Intracranial Mirror Aneurysm: Epidemiology, Rupture Risk, New Imaging, Controversies, and Treatment Strategies. *World Neurosurg*. 2019;127:165–175. PMID: 30954748 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.275>
17. Li Y, Payner TD, Cohen-Gadol AA. Spontaneous regression of an intracranial aneurysm after carotid endarterectomy. *Surg Neurol Int*. 2012;3:66. PMID: 22754731 <https://doi.org/10.4103/2152-7806.97168>
18. Yanaka K, Matsumaru Y, Kamezaki T, Nose T. Ruptured aneurysm of the ophthalmic artery trunk demonstrated by three-dimensional rotational angiography: case report. *Neurosurgery*. 2002;51(4):1066–1069; discussion 1069–1070. PMID: 12234418 <https://doi.org/10.1097/00006123-200210000-00038>
19. Martínez-Pérez R, Tsimpas A, Ruiz Á, Montivero A, Mura J. Spontaneous Regression of a True Intracranial Fusiform Ophthalmic Artery Aneurysm After Endovascular Treatment of an Associated Dural Arteriovenous Fistula. *World Neurosurg*. 2018;119:362–365. PMID: 30114538 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.018>
11. Geers AJ, Morales HG, Larrabide I, Butakoff C, Bijlenga P, Frangi AF. Wall shear stress at the initiation site of cerebral aneurysms. *Biomech Model Mechanobiol*. 2017;16(1):97–115. PMID: 27440126 <https://doi.org/10.1007/s10237-016-0804-3>
12. Sasaki T, Kakizawa Y, Yoshino M, Fujii Y, Yoroi I, Ichikawa Y, et al. Numerical analysis of Bifurcation Angles and Branch Patterns in Intracranial Aneurysm Formation. *Neurosurgery*. 2019;85(1):E31–E39. PMID: 30137458 <https://doi.org/10.1093/neuros/nyy387>
13. Pascalau R, Padurean VA, Bartos D, Bartos A, Szabo BA. The Geometry of the Circle of Willis Anatomical Variants as a Potential Cerebrovascular Risk Factor. *Turk Neurosurg*. 2019;29(2):151–158. PMID: 29484629 <https://doi.org/10.5137/1019-5149.JTN.21835-17.3>
14. Shakur SF, Alaraj A, Mendoza-Elias N, Osama M, Charbel FT. Hemodynamic characteristics associated with cerebral aneurysm formation in patients with carotid occlusion. *J Neurosurg*. 2018;130(3):917–922. PMID: 29726778 <https://doi.org/10.3171/2017.11.JNS171794>
15. Badruddin A, Teleb MS, Abraham MG, Taqi MA, Zaidat OO. Safety and feasibility of simultaneous ipsilateral proximal carotid artery stenting and cerebral aneurysm coiling. *Front Neurol*. 2010;1:120. PMID: 21206764 <https://doi.org/10.3389/fneur.2010.00120>
16. Liu HJ, Zhou H, Lu DL, Jiao YB, Chen SF, Cheng J, et al. Intracranial Mirror Aneurysm: Epidemiology, Rupture Risk, New Imaging, Controversies, and Treatment Strategies. *World Neurosurg*. 2019;127:165–175. PMID: 30954748 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.03.275>
17. Li Y, Payner TD, Cohen-Gadol AA. Spontaneous regression of an intracranial aneurysm after carotid endarterectomy. *Surg Neurol Int*. 2012;3:66. PMID: 22754731 <https://doi.org/10.4103/2152-7806.97168>
18. Yanaka K, Matsumaru Y, Kamezaki T, Nose T. Ruptured aneurysm of the ophthalmic artery trunk demonstrated by three-dimensional rotational angiography: case report. *Neurosurgery*. 2002;51(4):1066–1069; discussion 1069–1070. PMID: 12234418 <https://doi.org/10.1097/00006123-200210000-00038>
19. Martínez-Pérez R, Tsimpas A, Ruiz Á, Montivero A, Mura J. Spontaneous Regression of a True Intracranial Fusiform Ophthalmic Artery Aneurysm After Endovascular Treatment of an Associated Dural Arteriovenous Fistula. *World Neurosurg*. 2018;119:362–365. PMID: 30114538 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.018>

REFERENCES

1. Tkachev VV, Usachev AA, Kran OI, Muzlaev GG. Stepwise treatment of a patient with seven bilateral cerebral aneurysms. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2012;76(4):53–59. (In Russ.). PMID: 23033594
2. Ni H, Zhong Z, Zhu J, Jiang H, Hu J, Lin D, Bian L. Single-Stage Endovascular Treatment of Severe Cranial Artery Stenosis Coexisted With Ipsilateral Distal Tandem Intracranial Aneurysm. *Front Neurol*. 2022;13:865540. PMID: 35665042 <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.865540>
3. Pappada G, Fiori L, Marina R, Citerio G, Vaiani S, Gaini SM. Incidence of asymptomatic berry aneurysms among patients undergoing carotid endarterectomy. *J Neurosurg Sci*. 1997;41(3):257–262. PMID: 9444578
4. Timperman PE, Tomsick TA, Tew JM Jr, van Loveren HR. Aneurysm formation after carotid occlusion. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1995;16(2):329–331. PMID: 7726081
5. Senn P, Krauss JK, Remonda L, Godoy N, Schroth G. The formation and regression of a flow-related cerebral artery aneurysm. *Clin Neurol Neurosurg*. 2000;102(3):168–172. PMID: 10996717 [https://doi.org/10.1016/s0303-8467\(00\)00085-8](https://doi.org/10.1016/s0303-8467(00)00085-8)
6. Werner C, Mathkour M, Scullen T, McCormack E, Dumont AS, Amenta PS. Multiple flow-related intracranial aneurysms in the setting of contralateral carotid occlusion: Coincidence or association? *Brain Circ*. 2020;6(2):87–95. PMID: 33033778 https://doi.org/10.4103/bc.bc_1_20
7. Eliava ShSh, Yakovlev SB, Pilipenko YuV, Kononov AnN, Mikeladze KG, Grebenov FV, et al. Unruptured asymptomatic brain aneurysms: modern approaches to the choice of surgical method and treatment outcomes. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2021;85(6):6–13. <https://doi.org/10.17116/neiro2021850616>
8. Varvari I, Bos EM, Dinkelaar W, van Es AC, Can A, Hunfeld M, et al. Fatal subarachnoid hemorrhage from an aneurysm of a persistent primitive hypoglossal artery: Case series and literature overview. *World Neurosurg*. 2018;117:285–291. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.06.119>
9. Zhang L, Xu K, Zhang Y, Wang X, Yu J. Treatment strategies for aneurysms associated with moyamoya disease. *Int J Med Sci*. 2015;12(3):234–242. PMID: 25678840 <https://doi.org/10.7150/ijms.10837>
10. Matsko DE. *Нейрохирургическая патология*. Saint Petersburg: Izdatel'stvo RNKH im. prof. A.L. Polenova Publ.; 2012. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Литвиненко Дмитрий Викторович** кандидат медицинских наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. С.В. Очаповского»;
<https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>, dlmalit73@gmail.com;
 22%: подготовка, создание и/или презентация опубликованной работы, в частности, подготовка первоначального проекта (включая основной перевод); проверка (как часть исследования или отдельная деятельность), репликация, воспроизведение результатов/экспериментов и другие действия
- Еналдиев Георгий Константинович** врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского»;
<https://orcid.org/0000-0002-2518-0445>, yenaldiev_geor@mail.ru;
 20%: проведение исследований, в частности, проведение экспериментов или сбор данных/доказательств
- Север Ирина Николаевна** аспирантка кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ;
<https://orcid.org/0009-0001-2039-7629>, isever170192@gmail.com;
 20%: разработка или дизайн методологии, создание моделей
- Ткачев Вячеслав Валерьевич** доктор медицинских наук, заведующий нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского»; доцент кафедры хирургии ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0002-5600-329X>, tkachovvv@yandex.ru;
 20%: идеи; формулировка или развитие ключевых целей и задач, контроль и ответственность руководства за планирование и проведение научной деятельности, включая наставничество вне ключевой команды
- Порханов Владимир Алексеевич** академик РАН, профессор, доктор медицинских наук, главный врач ГБУЗ «НИИ ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского»; заведующий кафедрой онкологии с курсом торокальной хирургии ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ МЗ РФ;
<https://orcid.org/0000-0001-9401-4099>, vladimirporhanov@mail.ru;
 18%: управление, координация, планирование и проведение научной работы

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

A Case of One-Stage Treatment for Six Cerebral Aneurysms of One Carotid Basin with Concomitant Occlusion of the Contralateral Internal Carotid Artery

D.V. Litvinenko¹ ✉, G.K. Yenaldiev¹, I.N. Sever², V.V. Tkachev^{1,2}, V.A. Porkhanov^{1,2}

Neurosurgical Department No. 2

¹ Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1

1 Maya Str. 167, Krasnodar, Russian Federation 350086

² Kuban State Medical University

M. Sedina Str. 4, Krasnodar, Russian Federation 350063

✉ **Contacts:** Dmitry V. Litvinenko, Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery No2, Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1.
 Email: dlmalit73@gmail.com

ABSTRACT We present a clinical case of successful one-stage treatment of a patient with six cerebral aneurysms of one carotid basin with concomitant chronic occlusion of the contralateral internal carotid artery. The role of hemodynamics in the pathogenesis of brain aneurysms, as well as methods and stages of surgical treatment of patients with multiple aneurysms are discussed.

Keywords: multiple aneurysms, occlusion of the internal carotid artery, etiology and pathogenesis of brain aneurysms

For citation Litvinenko DV, Yenaldiev GK, Sever IN, Tkachev VV, Porkhanov VA. A Case of One-Stage Treatment for Six Cerebral Aneurysms of One Carotid Basin with Concomitant Occlusion of the Contralateral Internal Carotid Artery. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2024;13(4):727–733. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2024-13-4-727-733> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study has no sponsorship

Affiliations

- Dmitry V. Litvinenko** Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Neurosurgical Department No. 2, Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1;
<https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>, dlmalit73@gmail.com;
 22%, preparation, creation and/or presentation of the published work, in particular, preparation of the initial draft (including the main translation); verification (as part of a study or a separate activity), replication, reproduction of results/experiments, and other actions
- Georgy K. Yenaldiev** Neurosurgeon, Neurosurgical Department No. 2, Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1;
<https://orcid.org/0000-0002-2518-0445>, yenaldiev_geor@mail.ru;
 20%, conducting research, in particular, conducting experiments or collecting data/evidence
- Irina N. Sever** Graduate Student, Department of Neurological Disorders and Neurosurgery, Kuban State Medical University;
<https://orcid.org/0009-0001-2039-7629>, isever170192@gmail.com;
 20%, development or design of methodology, creation of models

Vyacheslav V. Tkachev	Doctor of Medical Sciences, Head, Neurosurgical Department No. 2, Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1; Associate Professor, Department of Neurological Disorders and Neurosurgery, Kuban State Medical University; https://orcid.org/0000-0002-5600-329X , tkachovvv@yandex.ru ; 20%, ideas; formulation or development of key goals and objectives, control and responsibility of management for planning and conducting scientific activities, including mentoring outside the key team
Vladimir A. Porkhanov	Academician of the Russian Academy of Sciences, Full Professor, Doctor of Medical Sciences, Head, Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital No. 1; Head, Department of Oncology with a Course of Thoracic Surgery, Kuban State Medical University; https://orcid.org/0000-0001-9401-4099 , vladimirporhanov@mail.ru ; 18%, management, coordination, planning and conducting of scientific work

Received on 20.01.2024

Review completed on 17.07.2024

Accepted on 17.09.2024

Поступила в редакцию 20.01.2024

Рецензирование завершено 17.07.2024

Принята к печати 17.09.2024