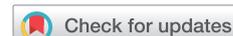


Клинический случай / Clinical case

УДК 616.133.333-007.64-089.843

<https://doi.org/10.47093/2218-7332.2022.13.4.56-65>

Случай манифестации дистальной аневризмы средней мозговой артерии на фоне COVID-19

Д.В. Литвиненко^{1,✉}, Е.А. Литвиненко², В.В. Ткачев^{1,3}, Г.Г. Музлаев^{1,3}

¹ ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского»

Министерства здравоохранения Краснодарского края
ул. 1 Мая, д. 167, г. Краснодар, 350901, Россия

² ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»

ул. Красных партизан, д. 6/2, г. Краснодар, 350012, Россия

³ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Митрофана Седина, д. 4, г. Краснодар, 350063, Россия

Аннотация

Значительная часть дистальных церебральных аневризм относится к категории сложных. Традиционные методы выключения таких аневризм неприменимы. Тактика лечения остается предметом дискуссий. Наличие COVID-19 осложняет течение заболевания и усложняет маршрутизацию пациента в специализированный стационар.

Описание случая. У мужчины 36 лет на фоне COVID-19 развился ишемический инсульт в бассейне правой средней мозговой артерии (СМА), клинически проявившийся дизартрией и выраженным левосторонним гемипарезом. Церебральная ангиография (ЦАГ) выявила тромбоз теменной ветви М2 сегмента правой СМА с дистальным заполнением русла из бассейна левой СМА. Через 3 месяца по данным контрольной ЦАГ диагностирована реканализация М2 сегмента правой СМА и фузиформная аневризма этого сегмента артерии. С целью выключения аневризмы наложен интра-интракраниальный анастомоз между верхним и нижним М2 сегментами правой СМА и экстра-интракраниальный анастомоз между теменной ветвью правой поверхностной височной артерии и корковой ветвью из бассейна компрометированного М3 сегмента СМА, аневризма иссечена. Послеоперационный период осложнился повторным инфицированием SARS-CoV-2. После проведенного лечения пациент выписан в удовлетворительном состоянии без неврологического дефицита.

Обсуждение. Резекция аневризмы с реваскуляризацией дистального русла может рассматриваться как метод выбора у пациентов с дистальными аневризмами при невозможности применить традиционное клипирование. Наличие инфекции COVID-19 увеличивает риск тромботических осложнений, предъявляет повышенные требования к технике выполнения сосудистых анастомозов.

Ключевые слова: дистальная аневризма СМА; экстра-интракраниальное шунтирование; интра-интракраниальное шунтирование; лечение дистальных церебральных аневризм; церебральная ангиография

Рубрики MeSH:

ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ АНЕВРИЗМА – ДИАГНОСТИКА

ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ АНЕВРИЗМА – ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ АНЕВРИЗМА – ОСЛОЖНЕНИЯ

ВНУТРИЧЕРЕПНАЯ АНЕВРИЗМА – ХИРУРГИЯ

COVID-19 – ОСЛОЖНЕНИЯ

КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ – МЕТОДЫ

ХИРУРГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ СОЧЕТАННЫЕ

Для цитирования: Литвиненко Д.В., Литвиненко Е.А., Ткачев В.В., Музлаев Г.Г. Случай манифестации дистальной аневризмы средней мозговой артерии на фоне COVID-19. Сеченовский вестник. 2022; 13(4): 56–65. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2022.13.4.56-65>

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Литвиненко Дмитрий Викторович, канд. мед. наук, врач нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края

Адрес: ул. 1 Мая, д. 167, г. Краснодар, 350901, Россия
Тел.: +7 (928) 217-86-34
E-mail: dlmalit73@gmail.com

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки (собственные ресурсы).

Поступила: 02.09.2022
Принята: 07.10.2022
Дата печати: 28.11.2022

Distal middle cerebral artery aneurysm manifestation against the background of COVID-19

Dmitry V. Litvinenko^{1,✉}, Elena A. Litvinenko², Vyacheslav V. Tkachev^{1,3}, Gerasim G. Muzlaev^{1,3}

¹Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S. V. Ochapovsky
167, 1 May str., Krasnodar, 350901, Russia

²Regional Clinical Hospital No. 2
6/2, Krasnykh Partizan str., Krasnodar, 350012, Russia

³Kuban State Medical University
4, Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063, Russia

Abstract

A significant part of distal cerebral aneurysms belongs to the category of complex. Traditional methods of shutting down such aneurysms are not applicable. Treatment tactics remain a subject of debate. The presence of COVID-19 complicates the course of the disease and complicates the routing of the patient to a specialized hospital.

Description of the case. A 36-year-old man with COVID-19 developed an ischemic stroke in the territory of the right middle cerebral artery (MCA), clinically manifested by dysarthria and pronounced left-sided hemiparesis. Cerebral angiography (CAG) revealed thrombosis of the parietal branch of the M2 segment of the right MCA with distal filling of the channel from the territory of the left MCA. After 3 months, according to the control CAG, recanalization of the M2 segment of the right MCA and fusiform aneurysm of this segment of the artery were diagnosed. To turn off the aneurysm, an intra-intracranial anastomosis was applied between the upper and lower M2 segments of the right MCA and an extra-intracranial anastomosis between the parietal branch of the right superficial temporal artery and the cortical branch from the territory of the compromised M3 segment of the MCA, the aneurysm was excised. The postoperative period was complicated by reinfection of SARS-CoV-2. After the treatment, the patient was discharged in a satisfactory condition without neurological deficit.

Discussion. Resection of an aneurysm with revascularization of the distal bed can be considered as the method of choice in patients with distal aneurysms if it is impossible to apply traditional clipping. The presence of COVID-19 infection increases the risk of thrombotic complications, imposes increased requirements on the technique of performing vascular anastomoses.

Keywords: distal aneurysm of MCA; extra-intracranial bypass surgery; intra-intracranial bypass surgery; treatment of distal cerebral aneurysms; cerebral angiography

MeSH terms:

INTRACRANIAL ANEURYSM – DIAGNOSIS
INTRACRANIAL ANEURYSM – DIAGNOSTIC IMAGING
INTRACRANIAL ANEURYSM – COMPLICATIONS
INTRACRANIAL ANEURYSM – SURGERY
COVID-19 – COMPLICATIONS
VASCULAR GRAFTING – METHODS
COMBINED SURGICAL OPERATIONS

For citation: Litvinenko D.V., Litvinenko E.A., Tkachev V.V., Muzlaev G.G. Distal middle cerebral artery aneurysm manifestation against the background of COVID-19. Sechenov Medical Journal. 2022; 13(4): 56–65. <https://doi.org/10.47093/2218-7332.2022.13.4.56-65>

CONTACT INFORMATION:

Dmitry V. Litvinenko, Cand. of Sci. (Medicine), neurosurgeon, Department of Neurosurgery No. 2, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S. V. Ochapovsky

Address: 167, 1 May str., Krasnodar, 350901, Russia

Тел.: +7 (928) 217-86-34

E-mail: dlmalit73@gmail.com

Conflict of interests. The authors declare that there is no conflict of interests.

Financial support. The study was not sponsored (own resources).

Received: 02.09.2022

Accepted: 07.10.2022

Date of publication: 28.11.2022

Список сокращений

КТ – компьютерная томография

СМА – средняя мозговая артерия

ЦАГ – церебральная ангиография

Дистальные церебральные аневризмы – это аневризмы, расположенные дистальнее деления передней, средней и задней мозговых артерий на ветви второго порядка в каротидном бассейне или отхождения мозжечковых артерий от позвоночной и основной артерий в вертебро-базилярном бассейне [1]. Генез дистальных аневризм отличается от механизма формирования типичных мешотчатых «гемодинамических» аневризм. Патогенетически дистальные аневризмы чаще связаны со спонтанной или травматической диссекцией стенки артерий, могут иметь инфекционный генез; также встречаются на фоне врожденной патологии соединительной ткани [2].

Дистальные аневризмы вертебро-базилярного бассейна выявляются примерно в 4 раза чаще, чем в каротидных бассейнах, дистальные аневризмы средней мозговой артерии (СМА) составляют 2–7% от общего числа аневризм данной локализации [3].

Хирургические приемы для лечения дистальных аневризм, значительная часть которых относится к категории сложных [4], отличаются от методов лечения мешотчатых аневризм [5, 6]. Клипирование и клипирование с окутыванием не всегда выполнимо из-за размеров и формы аневризм. Использование потокоотклоняющих устройств ограничено малым диаметром несущих артерий и техническими сложностями их доставки. При расположении аневризмы в конечных ветвях, вне функционально значимой зоны мозга, при хорошем коллатеральном кровоснабжении допустим открытый или внутрисосудистый треппинг несущей артерии. Однако в последние годы чаще выполняется резекция аневризмы с реваскуляризацией дистального русла различными методами [7].

В зависимости от широты внедрения в клиническую практику и технической сложности выполнения выделяют несколько поколений реваскуляризирующих операций. Первое поколение – создание

экстра-интракраниального микрососудистого анастомоза между артериями скальпа и интракраниальными артериями. Второе поколение – создание шунтов между экстракраниальными отделами брахиоцефальных артерий и интракраниальными артериями с использованием сосудистых протезов. Третье поколение – наложение анастомозов и шунтов между интракраниальными артериями изолированно или в сочетании с шунтами первого и второго поколения. Четвертое поколение – выполнение реваскуляризирующих операций третьего поколения с использованием «нестандартной» техники выполнения или типа применяемого анастомоза [8]. В последние годы отмечается тенденция к увеличению числа операций третьего и четвертого поколений.

В период пандемии COVID-19 лечение пациентов с дистальными аневризмами имеет следующие особенности: с одной стороны, повреждение сосудистого русла головного мозга может проявляться/дополняться особенностями патогенеза COVID-19 и применяемых лекарственных препаратов, с другой стороны – доступность специализированной медицинской помощи таким пациентам может иметь временные ограничения из-за санитарно-эпидемиологических требований.

В качестве примера операции четвертого поколения, проведенной пациенту с дистальной аневризмой СМА, манифестировавшей во время COVID-19, приводим клиническое наблюдение.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

У мужчины 36 лет 17.11.2021 повысилась температура тела до 38,8 °С, появилась общая слабость. Амбулаторное лечение эффекта не имело, появилась одышка, усилилась слабость. По данным компьютерной томографии (КТ) легких выявлены признаки вирусной пневмонии (КТ 2 ст. – 35% поражения). Госпитализирован на 10-е сутки заболевания

в инфекционный госпиталь по месту жительства с диагнозом: COVID-19, вирус не идентифицирован, средней степени тяжести (код по МКБ-10: U07.2). Внебольничная двусторонняя вирусная пневмония. Получал терапию в соответствии с временными методическими рекомендациями по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции (COVID-19) Минздрава РФ, действовавшими в тот период времени¹.

На 4-е сутки нахождения в инфекционном стационаре (01.12.2021) развился ишемический инсульт в бассейне правой СМА, клинически проявившийся дизартрией и левосторонним выраженным гемипарезом. Пациент переведен в региональный сосудистый центр Краевой клинической больницы № 2 Министерства здравоохранения Краснодарского края.

На момент поступления в сосудистый центр состояние оценено как тяжелое. В соматическом статусе отмечалась дыхательная недостаточность, требующая инсуффляции кислорода. В неврологическом статусе: сознание ясное, ориентирован, адекватен, левосторонний умеренный прозопарез, дизартрия, девиация языка влево, левосторонний гемипарез до 1–2 баллов в руке, 4 баллов в ноге, левосторонняя гемигипестезия.

При КТ головного мозга выявлено объемное образование правой височной доли с небольшой зоной перифокального отека, которое расценено как кавернома. По данным КТ-ангиографии головного мозга диагностирован тромбоз верхнего ствола М2 правой СМА с зоной ишемии правой теменной доли (рис. 1А, В). Для уточнения характера поражения сосудистой системы у пациента молодого возраста выполнена церебральная ангиография (ЦАГ). По результатам обследования выявлен тромбоз теменной ветви М2 сегмента правой СМА с дистальным заполнением русла из бассейна левой СМА сосудистой сети, объемного образования не выявлено (рис. 1С).

Установлен клинический диагноз: Инфаркт мозга, вызванный эмболией мозговых артерий (код по МКБ-10: I63.4). Ишемический инсульт (тромбоэмболический подтип по критериям TOAST [9]) в бассейне правой СМА от 01.12.2021, острый период с формированием зоны ишемии в правой теменно-височной доле (8 баллов по ASPECTS [10]). Тромбоз сегмента М2 правой СМА (по данным КТ-ангиографии от 02.12.2021). Центральный спастический гемипарез: выраженный в руке, умеренный в ноге. Центральный умеренный левосторонний прозопарез. Левосторонняя гемигипестезия.

За время нахождения в стационаре незначительно улучшились движения в левой руке до 3 баллов, регрессировали дыхательные нарушения, пациент выписан на амбулаторное лечение под наблюдение невролога и терапевта с рекомендацией обратиться в нейрохирургический стационар для оперативного

лечения после окончания карантинных мероприятий. КТ при выписке показала сохранение зон ишемии правой теменной доли в прежнем объеме (рис. 1D).

Получал терапию антиагрегантами в полном соответствии с временными рекомендациями Минздрава РФ, действовавшими в тот период времени.

Для проведения контрольной ЦАГ и определения дальнейшей тактики лечения пациент 22.02.2022 госпитализирован в ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.

При поступлении состояние удовлетворительное. В соматическом статусе без значимой патологии. В неврологическом статусе: левосторонняя гемигипестезия, рефлексы с конечностей S > D, мышечная сила в проксимальных отделах левой руки снижена до 4 баллов, в остальных мышечных группах – 5 баллов, определяются патологические кистевые и стопные рефлексы слева. По данным ЦАГ определяется фузиформная аневризма М2 сегмента правой СМА размерами 13,5×9,5 мм (рис. 2А, В). При МРТ головного мозга визуализируются кистозно-глиозные изменения правой теменной доли, сосудистое образование правой височной доли (рис. 2С, D).

Установлен клинический диагноз: Аневризма мозга без разрыва (код по МКБ-10: I67.1). Микотическая аневризма М2 сегмента правой СМА размерами 13,5×9,5 мм (по данным ЦАГ от 24.02.2022). Ранний восстановительный период ишемического инсульта (тромбоэмболический подтип по критериям TOAST) в бассейне правой СМА от 01.12.2021 с формированием зоны ишемии в правой теменно-височной доле. Левосторонний гемипарез, легкий в руке, рефлекторный в ноге с сенсорными нарушениями.

Учитывая молодой возраст пациента, размеры аневризмы, возможный диссекционный характер этой патологии, повышающей риск внутрочерепного кровоизлияния, принято решение об удалении аневризмы.

02.03.2022 выполнена костно-пластическая краниотомия справа. На операции: стенки аневризмы плотные, несжимаемые, что в сочетании с размерами, протяженностью и отхождением от купола аневризмы двух сосудов: дистальной части ствола М2 и ветви М3, кровоснабжающей область центральных извилин, исключало как возможность реконструктивного клипирования, так и резекцию аневризмы с реанастомозированием. В связи с этим выполнена поэтапная реваскуляризация дистального русла пораженного М2 сегмента СМА. Наложены интра-интракраниальный анастомоз между верхним и нижним М2 сегментами правой СМА и экстра-интракраниальный анастомоз между теменной ветвью правой поверхностной височной артерии и корковой ветвью

¹ <https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/058/211/original/BMP-13.pdf>

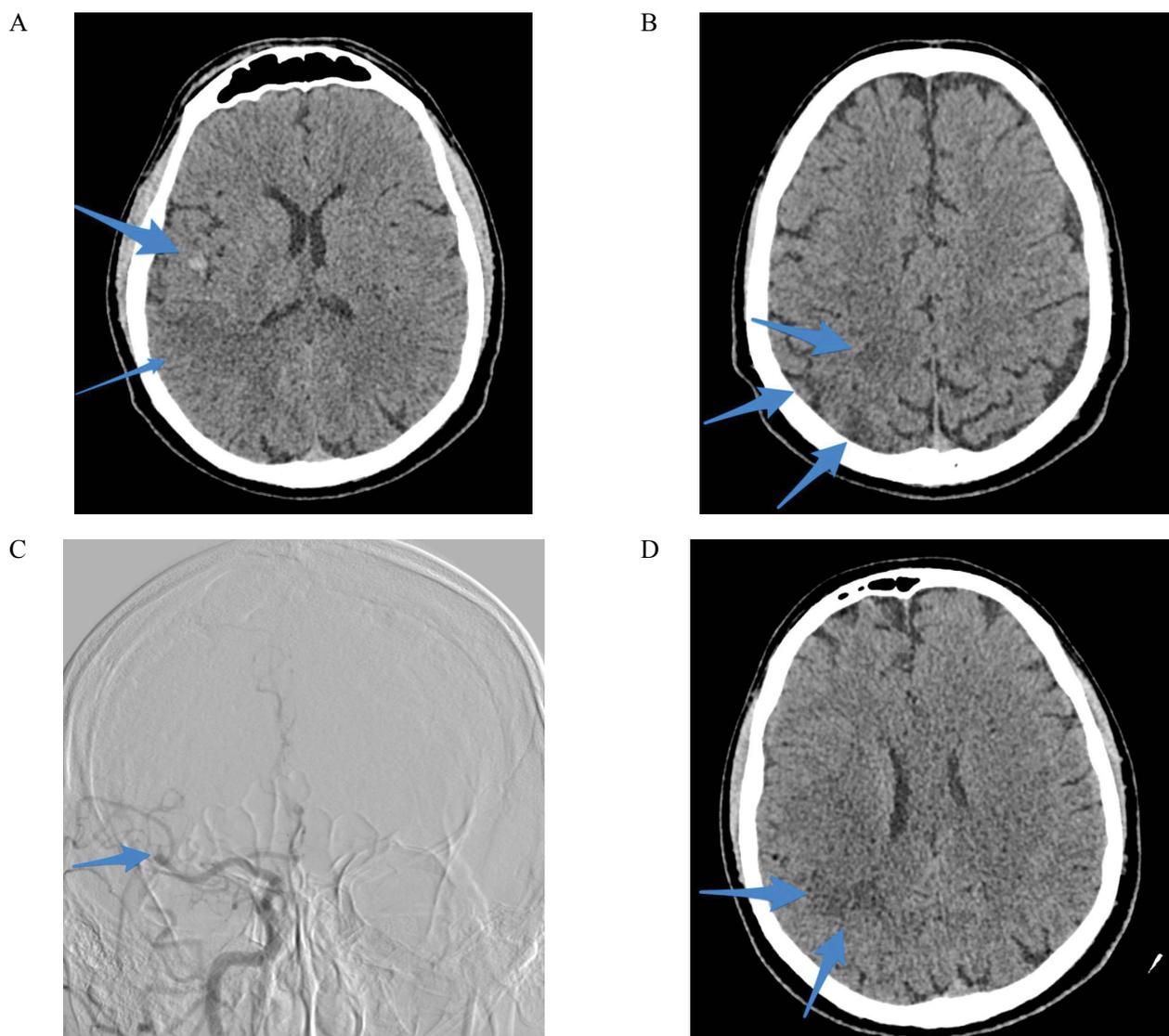


РИС. 1. Компьютерные томограммы головного мозга (А, В) и церебральная ангиография (С) пациента 36 лет при поступлении 02.12.2021 и компьютерная томограмма (D) при выписке 11.12.2021.

А. Аневризма правой СМА указана толстой стрелкой, зона ишемии – тонкой стрелкой.

В. Стрелками указана зона ишемии.

С. Стрелками указан тромбоз М2 сегмента правой СМА.

Д. Стрелками указана сохраняющаяся зона ишемии.

FIG. 1. Computed tomography scans of the brain (A, B) and cerebral angiography (C) of a 36-year-old patient at admission on December 2, 2021 and computed tomography scan (D) at discharge on December 11, 2021.

A. The aneurysm of the right MCA is indicated by a thick arrow, the ischemic area is indicated by a thin arrow.

B. The arrows indicate the ischemic area.

C. The arrows indicate thrombosis of the M2 segment of the right MCA.

D. The arrows indicate the remaining area of ischemia.

из бассейна компрометированного М3 сегмента СМА (рис. 3А). Далее, после клипирования несущей артерии и эфферентных ветвей, аневризма иссечена. По данным интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым (Indocyanine green fluorescence angiography, ICG-FA) – анастомозы адекватно функционируют (рис. 3В).

В послеоперационном периоде пациент экстубирован в первые сутки после операции, нарастания неврологического дефицита не отмечено.

На послеоперационной КТ новые зоны ишемии в бассейне правой СМА отсутствуют (рис. 4А).

До и после операции пациент получал ацетилсалициловую кислоту 100 мг 1 раз в сутки под контролем агрегации тромбоцитов, также был назначен низкомолекулярный гепарин после операции в профилактической дозировке.

Течение послеоперационного периода осложнилось катаральными явлениями, повышением температуры тела до 37,8 °С, методом полимеразной цепной

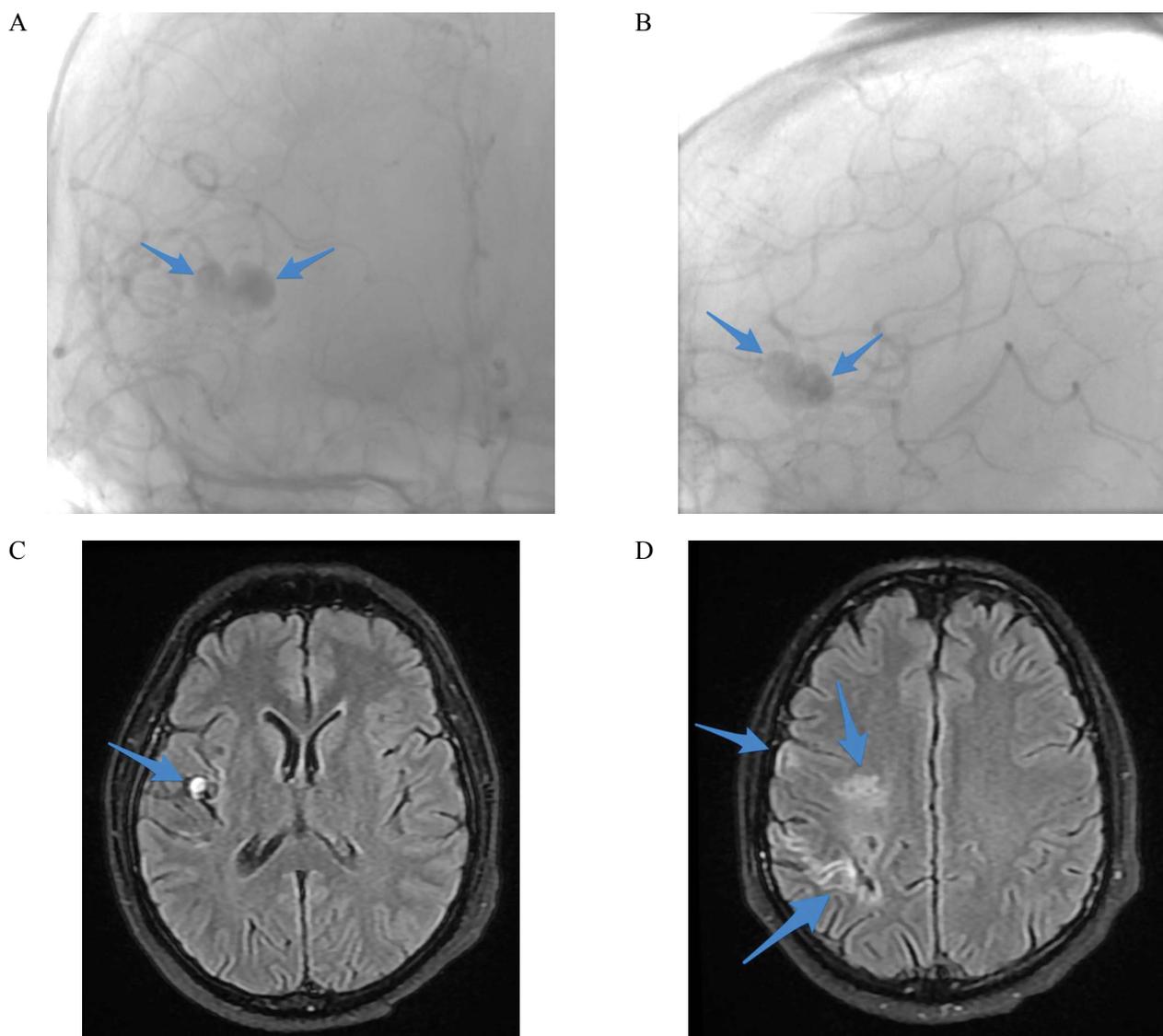


РИС. 2. Церебральная ангиография в прямой (А) и боковой (В) проекциях от 24.02.2022; магнитно-резонансные томограммы (С, D) от 28.02.2022 пациента 36 лет.

А. Стрелкой указана фузиформная аневризма М2 сегмента правой СМА.

В. Стрелкой указана фузиформная аневризма М2 сегмента правой СМА.

С. Стрелкой указана аневризма правой СМА.

Д. Стрелками указана зона кистозно-глиозных изменений.

FIG. 2. Cerebral angiography in direct (A) and lateral (B) projections dated February 24, 2022, magnetic resonance imaging scans dated February 28, 2022, of a 36-year-old patient.

A. The arrow indicates a fusiform aneurysm of the M2 segment of the right MCA.

B. The arrow indicates a fusiform aneurysm of the M2 segment of the right MCA.

C. The arrow indicates an aneurysm of the right MCA.

D. The arrows indicate the area of cystic-gliotic changes.

реакции в мазке из ротоглотки выявлен SARS-CoV-2. На 4-е сутки после операции пациент переведен в инфекционное отделение, где проходил лечение по поводу COVID-19 в течение 10 дней, после чего возвращен в нейрохирургический стационар.

Для оценки работы анастомозов выполнена ЦАГ: оба анастомоза функционируют (рис. 4В, С). Выписан на 2-е сутки после ЦАГ под наблюдение невролога по месту жительства. Рекомендована

КТ-ангиография головного мозга и повторный осмотр нейрохирурга через 6 мес.

Контрольный осмотр запланирован на февраль 2023 г., по телефону на ноябрь 2022 г. сообщил об удовлетворительном состоянии без ухудшения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Дистальные церебральные аневризмы встречаются относительно редко. На сегодня самым крупным

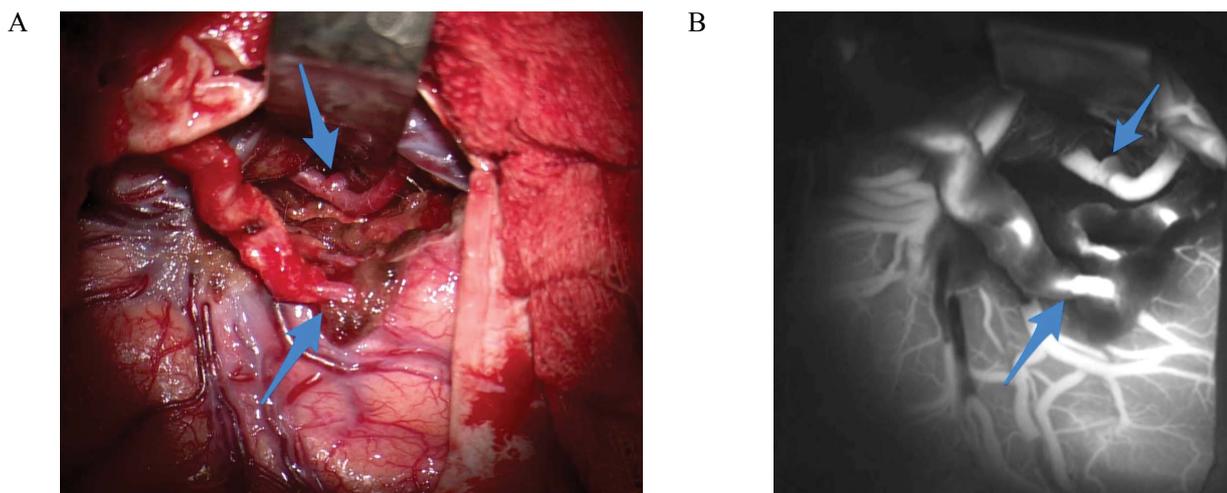


РИС. 3. Интраоперационное фото (А) и флуоресцентная ангиография с индоцианином зеленым (В) пациента 36 лет.

А. Стрелками указаны наложенные анастомозы.

В. Стрелками указан ток крови в функционирующих анастомозах.

FIG. 3. Intraoperative photo (A) and indocyanine green fluorescence angiography (B) of a 36-year-old patient.

A. The arrows indicate the superimposed anastomoses.

B. The arrows indicate the blood flow in functioning anastomoses.

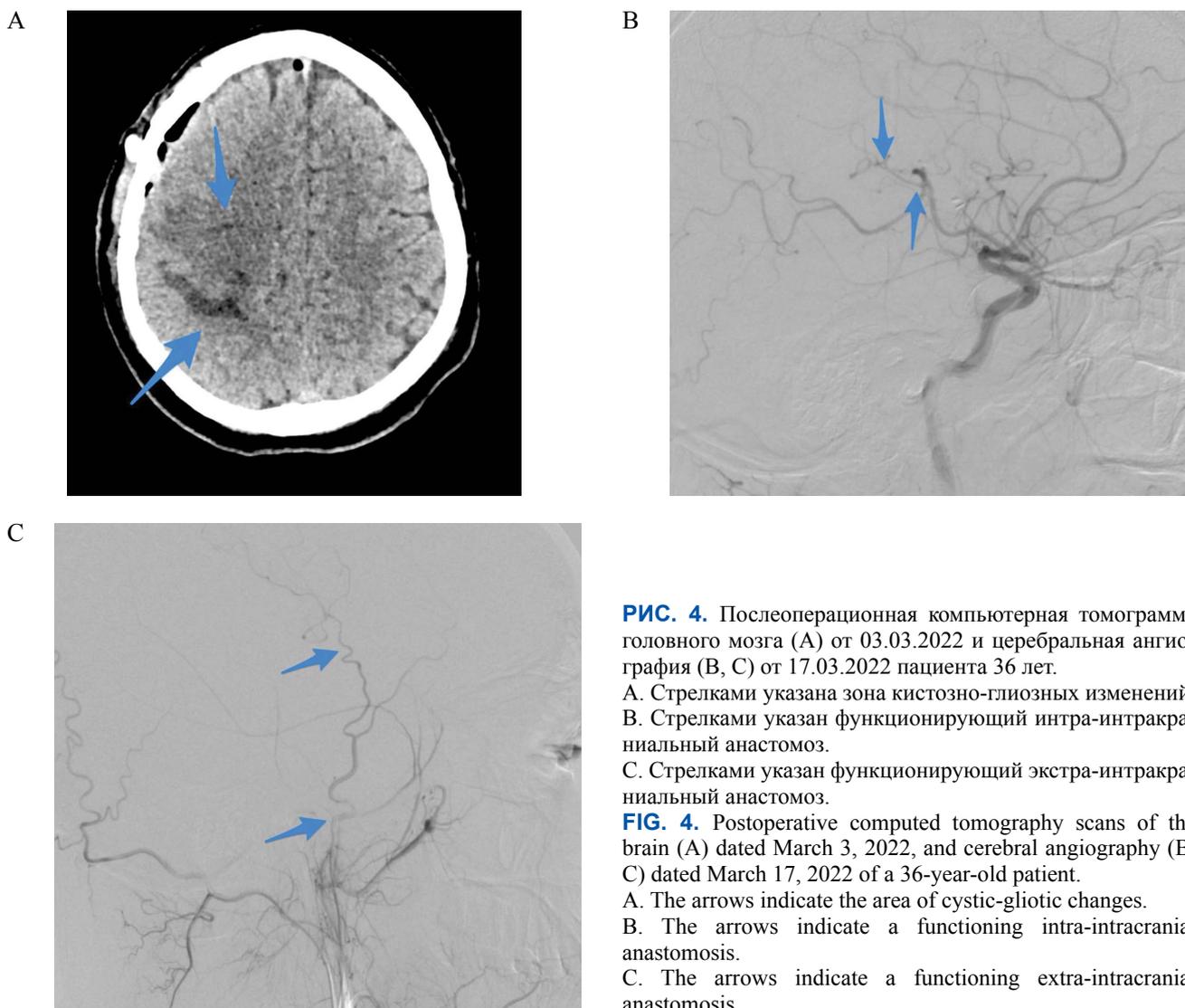


РИС. 4. Послеоперационная компьютерная томограмма головного мозга (А) от 03.03.2022 и церебральная ангиография (В, С) от 17.03.2022 пациента 36 лет.

А. Стрелками указана зона кистозно-глиозных изменений.

В. Стрелками указан функционирующий интра-интракраниальный анастомоз.

С. Стрелками указан функционирующий экстра-интракраниальный анастомоз.

FIG. 4. Postoperative computed tomography scans of the brain (A) dated March 3, 2022, and cerebral angiography (B, C) dated March 17, 2022 of a 36-year-old patient.

A. The arrows indicate the area of cystic-gliotic changes.

B. The arrows indicate a functioning intra-intracranial anastomosis.

C. The arrows indicate a functioning extra-intracranial anastomosis.

исследованием в России является работа, вышедшая из НИИ СП им. Н.В. Склифосовского [11], анализирующая 153 наблюдения. Поэтому каждый случай дистальных аневризм по-своему уникален и требует индивидуального плана лечения. В ряде случаев для профилактики церебральной ишемии показано выполнение обходного шунтирования с последующей окклюзией материнской артерии [12].

Варианты шунтирования при аневризмах СМА включают экстра-интракраниальное и интра-интракраниальное шунтирование. В первом случае выполняется или низкопоточное шунтирование с созданием анастомоза между поверхностной височной артерией с М3 или М4 сегментами СМА или высокопоточного шунтирования трансплантатом лучевой артерии с созданием байпаса между ветвями общей сонной артерии на шее с М2, М1 или М3 сегментами СМА. Во втором случае возможно использование в различных вариантах анастомозирования по типу «конец в конец» или «бок в бок», интерпозиционного шунтирования или реимплантации [13].

В представленном случае пациенту с дистальной аневризмой СМА, манифестировавшей во время COVID-19, выполнена операция четвертого поколения: сочетанная реваскуляризация бассейна верхнего М2 сегмента правой СМА путем наложения интра-интракраниального анастомоза между верхним и нижним М2 сегментами правой СМА и экстра-интракраниального анастомоза между теменной ветвью правой поверхностной височной артерии и корковой ветвью верхнего М2 сегмента правой СМА; иссечена эксцентрично-фузиформная аневризма верхнего М2 сегмента правой СМА.

В доступной литературе описания подобного клинического наблюдения не встречалось.

Описан случай эндоваскулярного лечения пациента с разорвавшейся аневризмой позвоночной артерии на фоне COVID-19 [14], сложность которого несопоставима с шунтирующей операцией на церебральных сосудах. Используемый способ лечения, который можно отнести к малоинвазивным, является оптимальным для лечения аневризм вертебробазилярного бассейна. Дистальные аневризмы СМА в силу своих особенностей редко позволяют ограничиться обычным или реконструктивным клипированием, зачастую требуют наиболее сложного и длительного нейрохирургического вмешательства – наложения нескольких типов анастомозов у одного пациента. Проведение такого объемного хирургического вмешательства осложнилось повторной вирусной инфекцией и дополнительным повреждением сосудистого русла в связи с особенностями патогенеза COVID-19. Тщательное планирование нескольких возможных вариантов хода операции, оценка и коррекция свертывающей системы крови в данном наблюдении позволили получить хороший результат,

несмотря на отягчающие факторы и более длительный период ожидания специализированного лечения.

При лечении пациентов с дистальными аневризмами СМА мы придерживаемся следующих принципов:

- предпочтение открытых операций с применением методов микрохирургической реваскуляризации во всех случаях, когда использование внутрисосудистых методов лечения невозможно, а реконструктивное клипирование аневризмы имеет высокий риск компретации функционально значимых артерий;
- осуществление превентивной реваскуляризации всех магистральных ветвей в бассейне несущей аневризму артерии до диссекции и клипирования сложной аневризмы;
- предпочтение линейного шунтирования из нескольких донорских артерий как наиболее простого и надежного;
- предпочтительное использование аутоартериальных графтов минимально возможной длины, так как они работают дольше аутовенозных;
- разработка нескольких вариантов реваскуляризации сложной аневризмы при планировании операции на случай внештатной ситуации;
- укладка и драпировка операционного поля должна обеспечивать беспрепятственный доступ к экстракраниальным отделам церебральных артерий и к нескольким сосудистым аутоартериальным и (или) аутовенозным трансплантатам;
- выполнение краниотомии, позволяющей анастомозировать интракраниальные артерии как с артериями скальпа, так и с экстракраниальными отделами брахиоцефальных артерий;
- при выделении аневризматического комплекса выполнение расширенной арахноидальной диссекции, обеспечивающей проксимальный и дистальный контроль возможного кровотечения из аневризмы во время превентивной реваскуляризации;
- наличие свободного пространства для наложения нескольких клипс, в том числе сложной конфигурации и большой длины.

Большинство этих принципов были реализованы в данном клиническом наблюдении, за исключением принципов использования графтов, которые не потребовались.

Для данной категории пациентов мы рекомендуем активное наблюдение (телефонное анкетирование, очные консультации нейрохирурга) после выписки из стационара.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резекция аневризмы с реваскуляризацией дистального русла путем наложения обходного шунта или анастомоза *in situ* является методом выбора у пациентов с дистальной аневризмой, которую невозможно выключить из кровотока другими методами.

Индивидуальное планирование объема хирургического вмешательства с разработкой нескольких вариантов выполнения реваскуляризации является обязательным. Предпочтение следует отдавать наиболее простым и апробированным в руках конкретного хирурга методикам.

При планировании и оценке технических результатов реваскуляризирующих вмешательств ЦАГ оста-

ется «золотым стандартом» диагностики. Лечение дистальных аневризм СМА в сочетании с инфекцией COVID-19 связано с повышенным риском тромботических осложнений со стороны как церебральных, так и экстрацеребральных сосудов, прием антиагрегантов и антикоагулянтов с четким контролем времени приема является ключевым моментом в медикаментозной терапии этой категории пациентов.

Соблюдение этнических норм

Заявление о согласии. Пациент дал согласие на публикацию представленной выше статьи «Случай манифестации дистальной аневризмы средней мозговой артерии на фоне COVID-19» в журнале «Сеченовский вестник».

ВКЛАД АВТОРОВ

Д.В. Литвиненко внес основной вклад в разработку концепции статьи, подготовил текст, окончательно утвердил публикуемую версию статьи и согласен принять на себя ответственность за все аспекты клинического наблюдения. Е.А. Литвиненко принимала участие в обследовании пациента и подготовке материалов клинического наблюдения. В.В. Ткачев участвовал в разработке концепции статьи, подготовке текста и руководил написанием статьи. Г.Г. Музлаев редактировал текст статьи. Все авторы одобрили окончательную версию публикации.

Compliance with ethical standards

Consent statement. The patient consented to the publication of the article “Distal middle cerebral artery aneurysm manifestation against the background of COVID-19” in the Sechenov Medical Journal.

AUTHORS CONTRIBUTIONS

Dmitry V. Litvinenko developed the main concept of the article, wrote the text, approved the final version, and agreed to take responsibility for all aspects of the article. Elena A. Litvinenko took part in the examination of the patient, the preparation of materials for clinical case. Vyacheslav V. Tkachev – the concept and guidance of writing the article. Gerasim G. Muzlaev – edited the text of the article. All authors approved the final version of the publication.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Rodríguez-Hernández A., Zador Z., Rodríguez-Mena R., Lawton M.T.* Distal aneurysms of intracranial arteries: application of numerical nomenclature, predilection for cerebellar arteries, and results of surgical management. *World Neurosurg.* 2013 Jul-Aug; 80(1–2): 103–112. Epub 2012 Sep 24. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.09.010>. PMID: 23017587.
- Nussbaum E.S., Madison M.T., Goddard J.K., et al.* Peripheral intracranial aneurysms: management challenges in 60 consecutive cases. *J Neurosurg.* 2009 Jan; 110(1): 7–13. <https://doi.org/10.3171/2008.6.JNS0814>. PMID: 18928355.
- Baltacıoğlu F., Cekirge S., Saatci I., et al.* Distal middle cerebral artery aneurysms. Endovascular treatment results with literature review. *Interv Neuroradiol.* 2002 Dec 22; 8(4): 399–407. Epub 2004 Oct 20. <https://doi.org/10.1177/159101990200800409>. PMID: 20594501.
- Andaluz N., Zuccarello M.* Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience at the university of Cincinnati. *Skull Base.* 2011 Jul; 21(4): 233–242. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1280685>. PMID: 22470266.
- Hara T., Arai S., Goto Y., et al.* Bypass surgeries in the treatment of cerebral aneurysms. *Acta Neurochir suppl.* 2016; 123: 57–64. PMID: 27637629.
- Shi Z.S., Ziegler J., Duckwiler G.R., et al.* Management of giant middle cerebral artery aneurysms with incorporated branches: partial endovascular coiling or combined extracranial-intracranial bypass—a team approach. *Neurosurgery.* 2009 Dec; 65(6 Suppl): 121–129; discussion 129–131. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000335173.80605.1D>. PMID: 19934986.
- Shi X., Qian H., Fang T., et al.* Management of complex intracranial aneurysms with bypass surgery: a technique application and experience in 93 patients. *Neurosurg Rev.* 2015 Jan; 38(1): 109–119; discussion 119–120. Epub 2014 Aug 26. <https://doi.org/10.1007/s10143-014-0571-5>. PMID: 25154436.
- Rodríguez-Hernández A., Zador Z., Rodríguez-Mena R., Lawton M.T.* Distal aneurysms of intracranial arteries: application of numerical nomenclature, predilection for cerebellar arteries, and results of surgical management. *World Neurosurg.* 2013 Jul-Aug; 80(1–2): 103–112. Epub 2012 Sep 24. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2012.09.010>. PMID: 23017587.
- Nussbaum E.S., Madison M.T., Goddard J.K., et al.* Peripheral intracranial aneurysms: management challenges in 60 consecutive cases. *J Neurosurg.* 2009 Jan; 110(1): 7–13. <https://doi.org/10.3171/2008.6.JNS0814>. PMID: 18928355.
- Baltacıoğlu F., Cekirge S., Saatci I., et al.* Distal middle cerebral artery aneurysms. Endovascular treatment results with literature review. *Interv Neuroradiol.* 2002 Dec 22; 8(4): 399–407. Epub 2004 Oct 20. <https://doi.org/10.1177/159101990200800409>. PMID: 20594501.
- Andaluz N., Zuccarello M.* Treatment strategies for complex intracranial aneurysms: review of a 12-year experience at the university of Cincinnati. *Skull Base.* 2011 Jul; 21(4): 233–242. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1280685>. PMID: 22470266.
- Hara T., Arai S., Goto Y., et al.* Bypass surgeries in the treatment of cerebral aneurysms. *Acta Neurochir suppl.* 2016; 123: 57–64. PMID: 27637629.
- Shi Z.S., Ziegler J., Duckwiler G.R., et al.* Management of giant middle cerebral artery aneurysms with incorporated branches: partial endovascular coiling or combined extracranial-intracranial bypass—a team approach. *Neurosurgery.* 2009 Dec; 65(6 Suppl): 121–129; discussion 129–131. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000335173.80605.1D>. PMID: 19934986.
- Shi X., Qian H., Fang T., et al.* Management of complex intracranial aneurysms with bypass surgery: a technique application and experience in 93 patients. *Neurosurg Rev.* 2015 Jan; 38(1): 109–119; discussion 119–120. Epub 2014 Aug 26. <https://doi.org/10.1007/s10143-014-0571-5>. PMID: 25154436.

- 8 Ramanathan D., Temkin N., Kim L.J., et al. Cerebral bypasses for complex aneurysms and tumors: long-term results and graft management strategies. *Neurosurgery*. 2012 Jun; 70(6): 1442–1457; discussion 1457. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31824c046f>. PMID: 22278357.
- 9 Adams H.P. Jr, Bendixen B.H., Kappelle L.J., et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 1993 Jan; 24(1): 35–41. <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>. PMID: 7678184.
- 10 Barber P.A., Demchuk A.M., Zhang J., Buchan A.M. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *Lancet*. 2000 May 13; 355(9216): 1670–1674. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)02237-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)02237-6). Erratum in: *Lancet* 2000 Jun 17; 355(9221): 2170. PMID: 10905241.
- 11 Сенко И.В., Крылов В.В., Дашьян В.Г., Григорьев И.В. Хирургическое лечение дистальных аневризм головного мозга. *Нейрохирургия*. 2022; 24(3): 12–22. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2022-24-3-12-22>. EDN: XGYJTW
- 12 Stapleton C.J., Charbel F.T. Protective STA-MCA bypass to prevent brain ischemia during high-flow bypass surgery: case series of 10 patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019 Jun; 161(6): 1205–1206. Epub 2019 Apr 19. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03907-3>. PMID: 31004241.
- 13 Lu X., Huang Y., Zhou P., et al. Cerebral revascularization for the management of complex middle cerebral artery aneurysm: A case series. *Exp Ther Med*. 2021 Aug; 22(2): 883. Epub 2021 Jun 15. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10315>. PMID: 34194561.
- 14 Sato T., Miura Y., Yasuda R., et al. Vertebral artery dissecting aneurysm rupture under severe COVID-19. *Brain Hemorrhages*. 2022 Dec; 3(4): 210–213. Epub 2022 Aug 12. <https://doi.org/10.1016/j.hest.2022.08.001>. PMID: 35975276.
- 8 Ramanathan D., Temkin N., Kim L.J., et al. Cerebral bypasses for complex aneurysms and tumors: long-term results and graft management strategies. *Neurosurgery*. 2012 Jun; 70(6): 1442–1457; discussion 1457. <https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31824c046f>. PMID: 22278357.
- 9 Adams H.P. Jr, Bendixen B.H., Kappelle L.J., et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment. *Stroke*. 1993 Jan; 24(1): 35–41. <https://doi.org/10.1161/01.str.24.1.35>. PMID: 7678184.
- 10 Barber P.A., Demchuk A.M., Zhang J., Buchan A.M. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *Lancet*. 2000 May 13; 355(9216): 1670–1674. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(00\)02237-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(00)02237-6). Erratum in: *Lancet* 2000 Jun 17; 355(9221): 2170. PMID: 10905241.
- 11 Senko I.V., Krylov V.V., Dashyan V.G., Grigoriev I.V. Surgical treatment of distal brain aneurysms. *Neurosurgery*. 2022; 24(3): 12–22. <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2022-24-3-12-22>. EDN: XGYJTW
- 12 Stapleton C.J., Charbel F.T. Protective STA-MCA bypass to prevent brain ischemia during high-flow bypass surgery: case series of 10 patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019 Jun; 161(6): 1205–1206. Epub 2019 Apr 19. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03907-3>. PMID: 31004241.
- 13 Lu X., Huang Y., Zhou P., et al. Cerebral revascularization for the management of complex middle cerebral artery aneurysm: A case series. *Exp Ther Med*. 2021 Aug; 22(2): 883. Epub 2021 Jun 15. <https://doi.org/10.3892/etm.2021.10315>. PMID: 34194561.
- 14 Sato T., Miura Y., Yasuda R., et al. Vertebral artery dissecting aneurysm rupture under severe COVID-19. *Brain Hemorrhages*. 2022 Dec; 3(4): 210–213. Epub 2022 Aug 12. <https://doi.org/10.1016/j.hest.2022.08.001>. PMID: 35975276.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Литвиненко Дмитрий Викторович , канд. мед. наук, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2 ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>

Литвиненко Елена Александровна, канд. мед. наук, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2».
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7026-0906>

Ткачев Вячеслав Валерьевич, д-р мед. наук, заведующий нейрохирургическим отделением № 2 ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края; профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5600-329X>

Музлаев Герасим Григорьевич, д-р мед. наук, профессор, руководитель нейрореврологического центра ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края; заведующий кафедрой нервных болезней и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9258-5330>

 Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Dmitry V. Litvinenko , Cand. of Sci. (Medicine), neurosurgeon, Department of Neurosurgery No. 2, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4831-1874>

Elena A. Litvinenko, Cand. of Sci. (Medicine), Head of the Radiology Department, Regional Clinical Hospital No. 2.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7026-0906>

Vyacheslav V. Tkachev, Dr. of Sci. (Medicine), Head of the Department of Neurosurgery No. 2, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky; Professor, Department of Neurology and Neurosurgery, Kuban State Medical University.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5600-329X>

Gerasim G. Muzlaev, Dr. of Sci. (Medicine), Professor, Head of the Neuron Neurological Center, Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after prof. S.V. Ochapovsky; Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, Kuban State Medical University.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9258-5330>