

DOI: <https://doi.org/10.17650/2782-3202-2025-5-2-21-26>

Создание экстра-интракраниального микроанастомоза у пациента с плоскоклеточным раком легкого и симптоматической окклюзией внутренней сонной артерии

М.М. Давыдов^{1, 2}, Р.Л. Камбиев¹, А.А. Филатов¹, М.С. Шогенов¹, Е.В. Глухов¹, В.Н. Рашидов¹,
И.А. Дадиев³, Э.К. Ибрагимов¹, Э.Р. Нигматуллина^{1, 4}, А.В. Меладзе²

¹Клинический госпиталь «Лапино» группы компаний «Мать и дитя»; Россия, 143081 Московская обл., д. Лапино, 1-е Успенское шоссе, 111;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, (Сеченовский Университет); Россия, 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2;

³АО «Медицина» (клиника академика Ройтберга); Россия, 125047 Москва, 2-й Тверской-Ямской пер., 10;

⁴АНО ВО «Медицинский университет МГИМО-МЕД»; Россия, 143007 Московская обл., Одинцово, ул. Новоспортивная, 3

Контакты: Ренат Леонидович Камбиев renat800@mail.ru

В статье представлен пример успешного хирургического лечения пациента 73 лет с симптоматической окклюзией внутренней сонной артерии, приводившей к нарушению церебральной гемодинамики по преходящему типу и сопровождавшейся расстройством речи в виде дизартрии. Пациенту выполнена операция по созданию экстра-интракраниального микроанастомоза для реваascularизации левого полушария головного мозга. Особенностью данного случая является сочетание прогрессирующего течения плоскоклеточного рака легкого и окклюзии левой внутренней сонной артерии. До настоящего момента такая комбинация патологий не была описана в медицинской литературе, что делает представленный случай особенно значимым для клинической практики.

Ключевые слова: окклюзия, внутренняя сонная артерия, рак легкого, микрососудистый анастомоз

Для цитирования: Давыдов М.М., Камбиев Р.Л., Филатов А.А. и др. Создание экстра-интракраниального микроанастомоза у пациента с плоскоклеточным раком легкого и симптоматической окклюзией внутренней сонной артерии. MD-Onco 2025;5(2):21–6.

DOI: <https://doi.org/10.17650/2782-3202-2025-5-2-21-26>

Creation of an extra-intracranial microanastomosis in a patient with squamous cell lung cancer and symptomatic internal carotid artery occlusion

M.M. Davydov^{1, 2}, R.L. Kambiev¹, A.A. Filatov¹, M.S. Shogenov¹, E.V. Glukhov¹, V.N. Rashidov¹, I.A. Dadiev³, E.K. Ibragimov¹,
E.R. Nigmatullina^{1, 4}, A.V. Meladze²

¹Clinical Hospital “Lapino” of the “Mother and Child” Group of companies; 111 1st Uspenskoe Shosse, Lapino, Moscow region 143081, Russia;

²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia (Sechenov University); Bld. 2, 8 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia;

³“Medicine”, JSC (Academician Roitberg Clinic); 10 2nd Tverskaya-Yamskaya Lane, Moscow 125047, Russia;

⁴MGIMO-MED Medical University; 3 Novosportivnaya St., Odintsovo, Moscow Region 143007, Russia

Contacts: Renat Leonidovich Kambiev renat800@mail.ru

The article presents an example of successful surgical treatment of a 73-year-old patient with symptomatic occlusion of the internal carotid artery, which resulted in transient cerebral hemodynamic disturbance and was accompanied by a speech disorder in the form of dysarthria. An extra-intracranial microanastomosis for revascularization of the left cerebral hemisphere was performed. The peculiarity of this case is the combination of the progressive course of squamous cell lung cancer and occlusion of the left internal carotid artery. To date, such a combination of pathologies has not been described in the medical literature, which makes this case particularly significant for clinical practice.

Keywords: occlusion, internal carotid artery, lung cancer, microvascular anastomosis

For citation: Davydov M.M., Kambiev R.L., Filatov A.A. et al. Creation of an extra-intracranial microanastomosis in a patient with squamous cell lung cancer and symptomatic internal carotid artery occlusion. MD-Onco 2025;5(2):21–6. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/2782-3202-2025-5-2-21-26>

Введение

Экстра-интракраниальный микроанастомоз (ЭИКМА) — важный хирургический метод, используемый для восстановления церебрального кровообращения путем создания обходных сосудистых путей между экстракраниальными и интракраниальными артериями. Этот метод нашел свое применение в лечении пациентов с цереброваскулярными заболеваниями, такими как атеросклеротическая окклюзия внутренней сонной артерии (ВСА) или средней мозговой артерии (СМА), а также при хирургическом лечении аневризм и других сосудистых патологий [1–14]. В последние годы все больше внимания уделяется возможностям использования ЭИКМА у пациентов с онкологическими заболеваниями, которые нуждаются в улучшении мозгового кровообращения независимо от основного диагноза [2, 4, 5, 15].

Рак легкого является одной из наиболее распространенных и агрессивных форм онкологических заболеваний, отличается частым метастазированием и развитием локальных и системных осложнений. Тем не менее при лечении пациентов с данной патологией нередко возникают сопутствующие состояния, требующие специфического медицинского вмешательства. В таких случаях важна мультидисциплинарная оценка состояния пациента [15].

В статье описан первый случай создания ЭИКМА у пациента с плоскоклеточным раком легкого.

Клинический случай

Пациент А., 73 лет, поступил в Клинический госпиталь «Лапино» с жалобами на одышку, снижение работоспособности, прогрессирующую утомляемость и эпизоды нарушения речи в виде дизартрии. Из анамнеза известно, что пациент ранее неоднократно был госпитализирован в стационар с диагнозом транзиторных ишемических атак.

По данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (рис. 1): центральная опухоль нижней доли правого легкого с ателектазом последней; вторичное

поражение ипсилатеральных медиастинальных лимфатических узлов; очаговые уплотнения в сегментах S6, S8 левого легкого; правосторонний плевральный выпот. По данным бронхоскопии: центральная опухоль нижней доли правого легкого с obturацией бронхов базальной пирамиды. Пациенту выполнена биопсия.

На основании проведенного клинико-лабораторного дообследования и данных гистологического исследования выставлен диагноз: плоскоклеточный рак нижней доли правого легкого, cT3N2M0.

Выполнено исследование иммунного статуса опухоли. Получен отрицательный результат по экспрессии PD-L1 в опухолевой ткани: TPS (tumor proportion score) <1 % опухолевых клеток; мембранная экспрессия в опухолевых клетках (TPS) — 0 %.

Проведен онкологический консилиум, принято решение о назначении на 1-м этапе химиоиммунотерапии по схеме: пембролизумаб 200 мг + паклитаксел 200 мг/м² в 1-й день + карбоплатин AUC6 в 1-й день.

После 4 курсов химиоиммунотерапии выполнено контрольное обследование. По данным КТ (рис. 2) отмечена положительная динамика в виде уменьшения гидроторакса, существенного (на ~40 %) уменьшения размеров опухоли правого легкого, восстановления воздушности средней доли и S6 правого легкого, частичного восстановления проходимости бронхов, уменьшения размеров медиастинальных и прикорневых лимфатических узлов — признаки частичного опухолевого ответа.

В связи с этим был организован онкологический консилиум и с учетом стадии заболевания принято решение о проведении хирургического лечения в объеме нижней билобэктомии справа, медиастинальной лимфодиссекции с последующим гистологическим исследованием операционного материала.

В целях исключения наличия отдаленных метастазов выполнены позитронно-эмиссионная КТ, совмещенная с КТ, всего организма и комплексная магнитно-резонансная томография в режимах T1, T2 и T2-FLAIR, ADC, DWI, в результате чего были выявлены постинсультные изменения лакунарного характера в бассейне левой СМА,

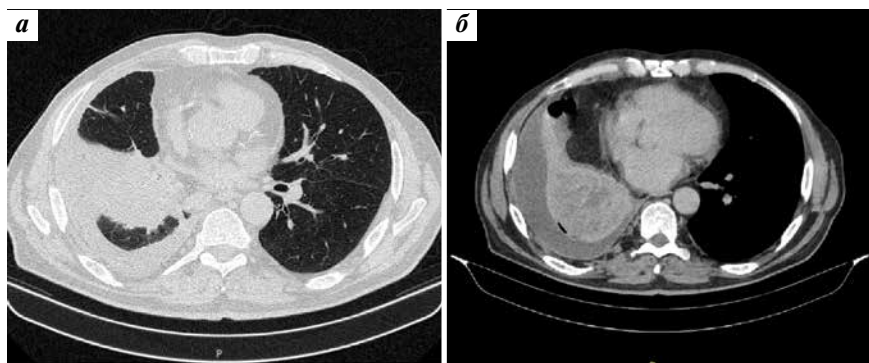


Рис. 1. Компьютерная томография органов грудной клетки с внутривенным контрастированием до химиоиммунотерапии: а — фаза Lung 1,5 B80s; б — фаза Delay 1,5 I3Is2

Fig. 1. Contrast-enhanced computed tomography of the thoracic organs prior to chemoimmunotherapy: а — Lung phase 1.5 B80s; б — Delay phase 1.5 I3Is2

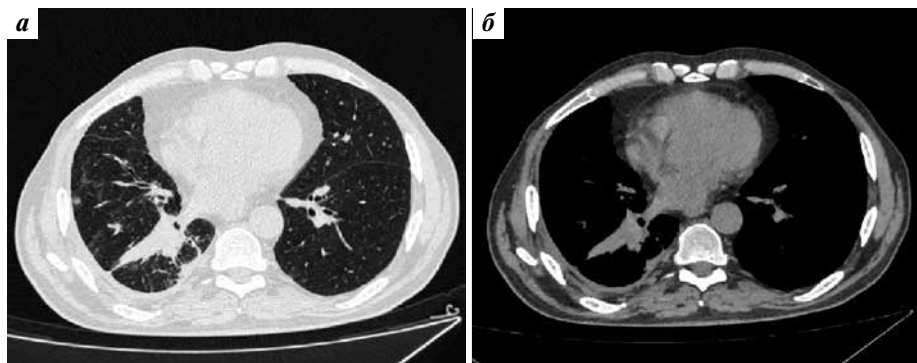


Рис. 2. Компьютерная томография органов грудной клетки после химиоиммунотерапии: а – фаза Lung 1 мм; б – фаза Soft 1 мм

Fig. 2. Contrast-enhanced computed tomography of the thoracic organs after chemoimmunotherapy: a – Lung phase 1 mm; б – Soft phase 1 mm

патологический сигнал в левой гемисфере мозжечка в виде очага сосудистого характера, похожего на лакунарный инфаркт в острой стадии, и нарушение сигнала от ВСА в интракраниальной части, вероятно за счет окклюзии.

Для верификации диагноза и определения степени цереброваскулярной недостаточности выполнены дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий, КТ-ангиография сосудов шеи и головы и КТ-перфузионное исследование головного мозга, по данным которых выявлена С-образная извитость левой ВСА (гемодинамически значимая), стеноз устья правой ВСА (40–50 %) и окклюзия левой ВСА с локальным выпячиванием внутренней стенки на фоне циркуляторных нарушений (рис. 3).

При КТ-перфузии головного мозга отмечены снижение церебрального кровотока (cerebral blood flow, CBF) в левой гемисфере головного мозга в бассейне левой СМА до 27–30 мл/100 г/мин с умеренно компенсированным кровотоком за счет передней соединительной артерии (продлонгация времени транзита крови (mean transit time, MTT) до 9 с), а также постинсультные изменения головного мозга.

Таким образом, церебральная перфузия в бассейне окклюзированной левой ВСА была снижена на 48 % относительно нормального уровня, что свидетельствовало о нарушении регуляторных механизмов и признаках декомпенсации мозгового кровообращения.

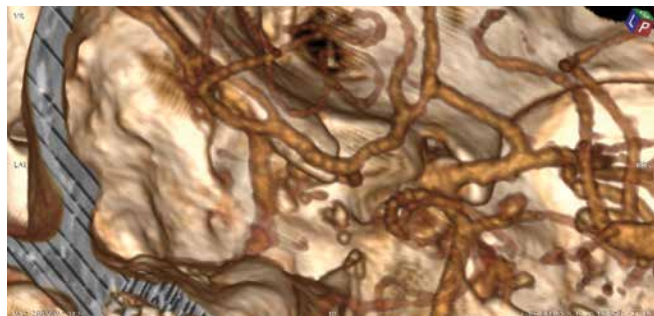


Рис. 3. Мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография сосудов головного мозга в предоперационном периоде

Fig. 3. Spiral computed tomography angiography of the cerebral vessels in the preoperative period

С учетом результатов обследования, а также в связи с планируемым хирургическим лечением онкологического заболевания в объеме торакоскопической нижней билобэктомии справа и медиастинальной лимфодиссекции в условиях раздельной интубации пациенту в целях коррекции перфузионного давления и снижения рисков повторного ишемического инсульта было показано нейрохирургическое вмешательство для создания ЭИКМА между ветвью левой поверхностной височной артерии и корковым сосудом бассейна левой СМА.

Операция проведена 13.06.2024. Перед осуществлением хирургического доступа местоположение поверхностной височной артерии определили с помощью навигационной системы BrainLab и реконструкции данных мультиспиральной компьютерно-томографической (МСКТ) ангиографии сосудов головного мозга. В левой лобно-височной области был выполнен дугообразный разрез мягких тканей, после чего установлены ранорасширители для обеспечения доступа. Выделена левая поверхностная височная артерия длиной до 7 см от скуловой области. Выполнена костно-пластическая трепанация черепа (наблюдалась твердая мозговая оболочка нормального цвета, передающая пульсацию головного мозга). В глубокой борозде лобной доли выделена корковая ветвь среднего диаметра, подходящая для анастомоза. По обеим сторонам коркового сосуда левой СМА установили 2 сосудистых клипсы, после чего осуществили разрез по типу “fish-mouth”. Под микроскопическим увеличением сформирован ЭИКМА (рис. 4, а). Для соединения сосудов наложено 10 швов нитью 9.0. После снятия клипс был получен активный кровоток по анастомозу. Выполнен ангиографический мониторинг с индоцианином зеленым (ICG-мониторинг) (рис. 4, б).

Пациент перенес оперативное вмешательство удовлетворительно. Послеоперационный период протекал без осложнений.

При контрольном МСКТ-ангиографическом исследовании с 3D-реконструкцией в 1-е сутки после операции визуализировался функционирующий анастомоз между левой поверхностной височной артерией и корковой вет-

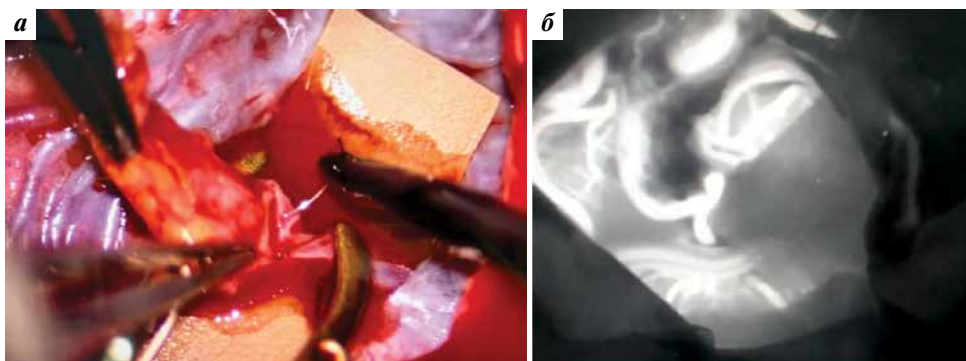


Рис. 4. Интраоперационные данные: а — интраоперационная фотография: этап наложения анастомоза во время операции с использованием микрохирургической техники; б — интраоперационная ангиография с использованием ICG-мониторинга

Fig. 4. Intraoperative data: a — intraoperative photo: stage of anastomosis placement during surgery using microsurgical technique; б — intraoperative angiography using ICG monitoring

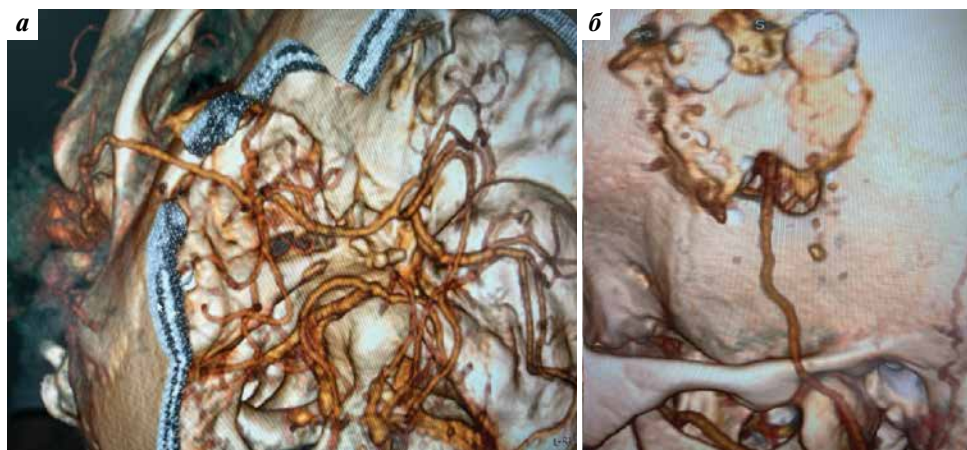


Рис. 5. Контрольные снимки, полученные при мультиспиральном компьютерно-томографическом ангиографическом исследовании после наложения экстра-интракраниального микроанастомоза

Fig. 5. Control images of spiral computed tomography angiography after extra-intracranial micro-anastomosis placement

вью СМА (рис. 5). При КТ-перфузионном исследовании зафиксировано улучшение параметров перфузии: восстановление церебрального кровотока до 42–46 мл/100 г/мин и среднего времени транзита крови — до 6 с.

Согласно плану лечения 20.06.2024 выполнены торакоскопическая нижняя билобэктомия справа, медиастинальная лимфодиссекция. Послеоперационный период протекал гладко.

По данным гистологического заключения: плоскоклеточный ороговевающий рак легкого с инвазией легочной артерии и стенки бронха, инвазией в 2 бронхопюльмональных лимфатических узла; в 34 обнаруженных и исследованных лимфатических узлах (корня верхней доли, корня легкого и паратрахеальных), маркированных как бифуркационные, метастазов не выявлено. Констатирован неполный морфологический регресс опухоли вследствие химиотерапии, оцененный по критериям CAP (College of American Pathologist) 2022 г.: остаточная жизнеспособная опухоль — 75 %; некроз — 5 %; строма, включая фиброз

и воспалительную инфильтрацию, — 20 %. Стадия урТ1супN1.

Обсуждение

Хирургическое вмешательство для создания ЭИКМА — одно из значимых достижений в области нейрохирургии. Методика нашла широкое применение в различных клинических ситуациях, включая лечение аневризм, артериовенозных мальформаций и окклюзий сонных артерий [16]. Уникальность представленного нами случая заключается в сочетании окклюзии ВСА с онкологическим процессом — прогрессирующим плоскоклеточным раком легкого, что ранее не было описано в медицинской литературе. Такая комбинация патологий требует мультидисциплинарного подхода и высокой квалификации медицинского персонала. С учетом наличия тяжелого онкологического поражения у пациента выбор метода ЭИКМА был обусловлен необходимостью минимально инвазивного и макси-

мально эффективного восстановления церебральной гемодинамики, чтобы избежать дополнительных осложнений на этапе удаления опухоли правого легкого и улучшить качество жизни пациента [17]. По результатам хирургического лечения на момент госпитализации показатели КТ-перфузионного исследования головного мозга свидетельствовали о снижении церебрального кровотока в левой гемисфере головного мозга в бассейне левой СМА до 27–30 мл/100 г/мин, пролонгации времени транзита крови – до 9 с; в раннем послеоперационном периоде КТ-перфузионные показатели соответствовали объективному восстановлению церебрального кровотока до 42–46 мл/100 г/мин и среднего времени транзита крови – до 6 с.

Описанный нами случай подтверждает научно-практическую значимость реваскуляризации головного мозга у онкологических пациентов с хронической церебральной недостаточностью.

Заключение

Представленный клинический случай демонстрирует успешное применение ЭИКМА для восстановления церебрального кровообращения у пациента с окклюзией ВСА и сопутствующим плоскоклеточным раком легкого. Проведенная операция не только улучшила цереброваскулярную гемодинамику, но и показала важность мультидисциплинарного подхода в лечении сложных патологий. Опыт использования навигационной системы BrainLab вновь подтвердил ее эффективность в планировании и проведении сложных хирургических вмешательств [18]. Описанный случай свидетельствует об открытии новых перспектив в нейрохирургии, подтверждая возможность безопасного и эффективного лечения пациентов с сочетанными заболеваниями, улучшения качества их жизни и прогноза заболевания.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Клинические рекомендации по хирургическому лечению стенозирующих поражений магистральных артерий головного мозга в условиях нейрохирургического стационара. Ассоциация нейрохирургов России. Москва, 2014. Clinical recommendations for the surgical treatment of stenosing lesions of the main arteries of the brain in a neurosurgical hospital. Association of Neurosurgeons of Russia. Moscow, 2014. (In Russ.).
2. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Яковлев С.Б. и др. Двадцатилетний опыт хирургического лечения стенозирующей и окклюзирующей патологии брахиоцефальных артерий в ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко». Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2020;84(3):6–20. DOI: 10.17116/neiro2020840316 Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Yakovlev S.B. et al. A 20-year experience in surgical treatment of steno-occlusive lesion of craniocervical arteries at the Burdenko Neurosurgical Center. Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2020;84(3):6–20. (In Russ., in Engl.). DOI: 10.17116/neiro2020840316
3. Шетова И.М., Штадлер В.Д., Матвеев П.Д. и др. Отдаленные результаты хирургического лечения церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния. Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь» 2021;10(2):328–36. DOI: 10.23934/2223-9022-2021-10-2-328-336 Shetova I.M., Shtadler V.D., Matveev P.D. et al. Surgical treatment of cerebral aneurysms in the acute period of subarachnoid hemorrhage: long-term result. Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya khirurgicheskaya pomoshch = Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care" 2021;10(2):328–36. (In Russ.). DOI: 10.23934/2223-9022-2021-10-2-328-336
4. Callen A.L., Caton M.T., Rutledge C. et al. The effect of extracranial-to-intracranial bypass on cerebral vasoreactivity: a 4D flow MRI pilot study. J Neuroimaging 2020;30(5):587–92. DOI: 10.1111/jon.12776
5. Chien-Tung Y., Chen C.C. Case report of intracranial large vessel occlusion in glioblastoma multiforme patient after radiation therapy. Medicine (Baltimore) 2023;102(2):e32682. DOI: 10.1097/MD.00000000000032682
6. Крылов В.В., Лукьянчиков В.А. Хирургическая реваскуляризация головного мозга при остром инсульте. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски 2014;114(12–2):46–52. DOI: 10.17116/jnevro201411412246-52 Krylov V.V., Lukyanchikov V.A. Cerebral revascularization for the treatment of patients with acute ischemic stroke. Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry 2014;114(12–2):46–52. (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro201411412246-52
7. Крылов В.В., Сенько И.В., Амиралиева М.Ш. и др. Современный подход к лечению ангиопатии moyama у взрослых. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски 2024;124(3–2):75–82. DOI: 10.17116/jnevro202412403275 Krylov V.V., Senko I.V., Amiralieva M.S. et al. Moyamoya disease in adults: treatment methods in modern era. Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova = S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry 2024;124(3–2):75–82. (In Russ.). DOI: 10.17116/jnevro202412403275
8. Крылов В.В., Полунина Н.А., Лукьянчиков В.А. и др. Успешное выключение из кровотока сложной аневризмы средней мозговой артерии с применением комбинированного реваскуляризирующего вмешательства. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2016;80(2):63–71. DOI: 10.17116/neiro201680263-71 Krylov V.V., Polunina N.A., Lukyanchikov V.A. et al. The use of combined revascularization surgery for successful elimination of a middle cerebral artery aneurysm. Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2016;80(2):63–71. (In Russ., in Engl.). DOI: 10.17116/neiro201680263-71
9. Крылов В.В., Нахабин О.Ю., Полунина Н.А. и др. Наложение широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза у больной с гигантской аневризмой кавернозного отдела правой внутренней сонной артерии. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2012;76(5):40–7. DOI: 10.17116/neiro201276540-7 Krylov V.V., Nakhabin O.Yu., Polunina N.A. et al. High-flow extracranial-intracranial (EC-IC) bypass surgery in a patient with giant right cavernous ica aneurysm. Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko = Burdenko's Journal of Neurosurgery 2012;76(5):40–7. (In Russ.).

10. Крылов В.В., Лукьянчиков В.А., Полунина Н.А. и др. Хирургическая реваскуляризация головного мозга у пациентов с острым ишемическим инсультом. *Ангиология и сосудистая хирургия*. Журнал им. акад. А.В. Покровского 2020;26(2):124–32. DOI: 10.33529/ANGIO2020207
Krylov V.V., Lukyanchikov V.A., Polunina N.A. et al. Surgical revascularization of the brain in patients with acute ischaemic stroke. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya. Zhurnal im. akad. A.V. Pokrovskogo* = *Angiology and Vascular Surgery* 2020;26(2):124–32. (In Russ.). DOI: 10.33529/ANGIO2020207
11. Лукшин В.А., Усачев Д.Ю., Шульгина А.А., Шевченко Е.В. Локальная гемодинамика после создания ЭИКМА у пациентов с симптоматическими окклюзиями сонных артерий. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко* 2019; 83(3):29–41. DOI: 10.17116/neiro20198303129
Lukshin V.A., Usachev D.Yu., Shulgina A.A., Shevchenko E.V. Local cerebral hemodynamics following STA-MCA bypass in patients with symptomatic carotid occlusions. *Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* = *Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2019;83(3):29–41. (In Russ., In Engl.). DOI: 10.17116/neiro20198303129
12. Пилипенко Ю.В., Элиава Ш.Ш., Коновалов А.Н. и др. Результаты хирургического лечения гигантских аневризм средних мозговых артерий: ретроспективное исследование. *Альманах клинической медицины* 2023;51(1):32–44. DOI: 10.18786/2072-0505-2023-51-005
Pilipenko Y.V., Eliava S.S., Kononov A.N. et al. The results of surgery for giant aneurysms of the middle cerebral arteries: a retrospective study. *Almanakh klinicheskoy meditsiny* = *Almanac of Clinical Medicine* 2023;51(1):32–44. (In Russ.). DOI: 10.18786/2072-0505-2023-51-005
13. Пилипенко Ю.В., Коновалов А.Н., Элиава Ш.Ш. и др. Успешное комбинированное лечение гигантской двухкамерной фузиформной частично тромбированной аневризмы позвоночной артерии у пациента 12 лет (случай из практики и обзор литературы). *Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко* 2019;83(5):67–77. DOI: 10.17116/neiro20198305167
Pilipenko Y.V., Kononov A.N., Eliava S.S. et al. Successful combination treatment of giant bicameral fusiform partially thrombosed vertebral artery aneurysm at 12-year-old patient (practical case and literature review). *Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* = *Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2019; 83(5):67–77. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro20198305167
14. Усачев Д.Ю., Лукшин В.А., Шмигельский А.В. и др. Каротидная эндартерэктомия у больных с симптоматическими окклюзиями противоположной внутренней сонной артерии. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко* 2017;81(6):5–15. DOI: 10.17116/neiro20178165-15
Usachev D.Yu., Lukshin V.A., Shmigel'skiy A.V. et al. Carotid endarterectomy in patients with symptomatic occlusions of the contralateral internal carotid artery. *Zhurnal Voprosy neyrokhirurgii im. N.N. Burdenko* = *Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2017;81(6):5–15. (In Russ.). DOI: 10.17116/neiro20178165-15
15. Wu P., Yuan G., Zhou R. et al. Extracranial/intracranial vascular bypass in the treatment of head and neck cancer-related carotid blowout syndrome. *Laryngoscope* 2021;131(7):1548–56. DOI: 10.1002/lary.29427
16. Wessels L., Hecht N., Vajkoczy P. Bypass in neurosurgery – indications and techniques. *Neurosurg Rev* 2019;42(2):389–93. DOI: 10.1007/s10143-018-0966-9
17. Smith RD. Extracranial-intracranial bypass in cerebral ischemia. *Ochsner J* 2003;5(1):31–5.
18. Gumprecht H.K., Widenka D.C., Lumenta C.B. First experience with the BrainLab VectorVision neuronavigation system. In: *Minimally invasive techniques for neurosurgery*. Ed. by: D. Hellwig, B.L. Bauer. Berlin, Heidelberg: Springer, 1998. Pp. 207–213. DOI: 10.1007/978-3-642-58731-3_36

Вклад авторов

М.М. Давыдов: хирургическое лечение пациента, научное консультирование, редактирование статьи;
Р.Л. Камбиев, А.А. Филатов, Е.В. Глухов, И.А. Дадыев, Э.К. Ибрагимов: диагностика, наблюдение за пациентом, хирургическое лечение пациента, сбор и анализ клинических данных;
М.С. Шогенов: сбор и анализ клинических данных;
В.Н. Рашидов: ассистирование на операции, ведение пациента на нейрохирургическом этапе;
Э.Р. Нигматуллина: написание текста статьи;
А.В. Меладзе: анализ данных литературы, сбор и анализ клинических данных, написание текста статьи.

Authors' contributions

M.M. Davydov: surgical treatment of the patient, scientific consulting, editing of the article;
R.L. Kambiev, A.A. Filatov, E.V. Glukhov, I.A. Dadyev, E.K. Ibragimov: diagnosis, patient monitoring, surgical treatment of the patient, collection and analysis of clinical data;
M.S. Shogenov: collection and analysis of clinical data;
V.N. Rashidov: surgical assistance, patient management at the neurosurgical stage;
E.R. Nigmatullina: article writing;
A.V. Meladze: analysis of literature data, collection and analysis of clinical data, article writing.

ORCID авторов / ORCID of authors

М.М. Давыдов / M.M. Davydov: <https://orcid.org/0000-0001-5038-9307>
Р.Л. Камбиев / R.L. Kambiev: <https://orcid.org/0000-0003-3694-4698>
В.Н. Рашидов / V.N. Rashidov: <https://orcid.org/0009-0008-7692-2091>
Э.Р. Нигматуллина / E.R. Nigmatullina: <https://orcid.org/0000-0003-2006-6210>
А.В. Меладзе / A.V. Meladze: <https://orcid.org/0009-0007-0815-0627>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 03.03.2025. **Принята к публикации:** 09.04.2025. **Опубликована онлайн:** 22.05.2025.

Article submitted: 03.03.2025. **Accepted for publication:** 09.04.2025. **Published online:** 22.05.2025.