

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ВЫПОЛНЕНИЯ ШИРОКОПРОСВЕТНЫХ ЭКСТРА-ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ АНАСТОМОЗОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ГИГАНТСКИМИ АНЕВРИЗМАМИ ВНУТРЕННЕЙ СОННОЙ АРТЕРИИ

В.В. Крылов, О.Ю. Нахабин, Н.А. Полунина, В.А. Лукьянчиков, А.Г. Винокуров,
Н.С. Куксова, Е.В. Григорьева, Л.Т. Хамидова, С.В. Ефременко

Научно-исследовательский институт Скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

Цель: представить первый опыт выполнения широкопросветных экстра-интракраниальных анастомозов (ЭИКА) по поводу гигантских аневризм (ГА) внутренней сонной артерии (ВСА).

Материалы и методы: выполнено наложение ЭИКА у 4 пациенток с гигантскими аневризмами ВСА: двое больных с псевдотуморозным течением ГА кавернозного отдела ВСА, 1 пациентка со сложной ГА развилки правой ВСА со смешанным течением (апоплектиформное и псевдотуморозное) и 1 больная с ГА офтальмического сегмента левой ВСА со смешанным типом течения (эмболический и апоплектиформный).

Результаты: Во всех наблюдениях в качестве аутотрансплантата использовали участок лучевой артерии. Пациентке с ГА офтальмического сегмента ВСА выполнили экстренное наложение ЭИКА между М2-сегментом левой средней мозговой артерии (СМА) и левой наружной сонной артерией (НСА) в связи с интраоперационным тромбозом супраклиноидного отдела ВСА после клипирования и иссечения аневризмы. Остальным трем пациенткам провели наложение широкопросветного ЭИКА между М2-сегментом правой СМА и правой НСА в плановом порядке с применением умеренной гипотермии, с использованием барбитуратов и ЭЭГ-мониторингом с последующей перевязкой правой ВСА на шее. Функционирование анастомоза подтверждалось при помощи интраоперационной доплерографии, при выполнении церебральной ангиографии в послеоперационном периоде и при ультразвуковом исследовании области анастомоза. У одной пациентки через неделю после операции отметили тромбоз ЭИКА в связи с развитием коллатерального кровообращения без нарастания неврологического дефицита, однако больная скончалась от тромбоэмболии легочной артерии через 3 недели после операции. У одной больной произошел тромбоз ЭИКА в первые сутки после операции с развитием обширного очага ишемии головного мозга. Две пациентки выписаны в удовлетворительном состоянии с функционирующим ЭИКА.

Заключение: Наложение широкопросветного ЭИКА является одним из методов лечения гигантских аневризм ВСА. Плановое вмешательство необходимо проводить в условиях специально оснащенной операционной с ЭЭГ-мониторингом, применением барбитуратов и умеренной гипотермии. Возможно экстренное наложение широкопросветного ЭИКА в случае интраоперационного тромбоза ВСА.

Ключевые слова: гигантская интракраниальная аневризма, широкопросветный экстра-интракраниальный анастомоз.

Objective: to demonstrate the first experience of high-flow extra-intracranial (EC-IC) bypasses performance for treatment of patients with giant aneurysms (GA) of internal carotid artery (ICA).

Material and methods: we performed high-flow EC-IC bypasses at 4 female patients with GA of ICA: two patients had GA of cavernous ICA with tumor-like (mass effect) signs, 1 patient — complex GA of ICA bifurcation with combined (apoplectiform and tumor-like) clinical manifestation and 1 patient with left ophthalmic GA also with combined clinical manifestation (embolic and apoplectiform).

Results: We used radial artery as an autoshunt in all cases. Patient with left ophthalmic GA underwent urgent performance of EC-IC bypass between M2 segment of left middle cerebral artery (MCA) and left external carotid artery (ECA) because of intraoperative thrombosis of supraclinoid ICA after clipping and resection of aneurysm. The other three patients underwent routinely operation with performance of EC-IC high-flow bypass between M2 segment of right MCA and right ECA with following right ICA sacrifice with the usage of moderate hypothermia and barbiturates as well as EEG-monitoring. The bypass patency confirmed by intraoperative Doppler sonography, digital subtraction angiography in postoperative period and by ultrasound examination of subcutaneous bypass region. One patient underwent the bypass thrombosis without any neurological deficit in one week after operation because of collateral blood flow improving but this patient died in 3 week after operation because of pulmonary artery thromboembolia. One patient suffered from bypass thrombosis on next day after operation with following massive ischemia stroke causing death. Two patients were discharged in satisfactory condition with patent bypasses.

Conclusion: The performance of high-flow EC-IC bypass is one of the current treatment options for patients with GA of ICA. It is necessary to perform the routine surgery under the conditions of specially equipped operative theatre with the usage of EEG-monitoring, barbiturates and moderate hypothermia. It is possible to perform the urgent high-flow EC-IC bypass in case of intraoperative ICA thrombosis

Key words: giant intracranial aneurysm, high-flow extra-intracranial bypasses.

Гигантские аневризмы сосудов головного мозга составляют от 2 до 13% от всех аневризм сосудов головного мозга [1-3, 9, 24, 39, 50]. В зависимость

от расположения гигантской аневризмы, ее морфологических особенностей и клинического варианта течения возможно выполнение откры-

Основные проявления гигантских аневризм ВСА, по поводу которых выполнили наложение широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза, и исходы лечения / The main clinical signs of GA of ICA at patients who underwent the performance of high-flow extra-intracranial bypass as well as treatment outcomes

№ п/п	Пациент, возраст, пол	Локализация ГА	Размеры ГА, мм	Тип течения	Операция	Исход (ШИГ)	Причина смерти
1	К., 37 лет, женский	Офтальмический сегмент левой ВСА	27×28×25	Апоплектиформный + эмболический	Экстренная	1	—
2	Б., 47 лет, женский	Кавернозный отдел правой ВСА	35×30×25	Псевдотуморозный	Плановая	5	ТЭЛА
3	Р., 45 лет, женский	Бифуркация правой ВСА (ПМА и СМА исходят из тела аневризмы)	44×33×38	Апоплектиформный+псевдотуморозный	Плановая	5	Отек, дислокация головного мозга. Инфаркт мозга.
4	Т., 51 год, женский	Кавернозный отдел правой ВСА	27×21×30	Псевдотуморозный	Плановая	1	—

Примечание. ВСА — внутренняя сонная артерия, ПМА — передняя мозговая артерия, СМА — средняя мозговая артерия, ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии

того хирургического вмешательства или эндоваскулярного выключения аневризмы из кровотока. В ряде случаев применяют деконструкцию несущего сосуда с наложением обходного экстра-интракраниального широкопросветного анастомоза, а также реимплантацию функционально значимых сосудов, исходящих из тела аневризмы, или иссечение аневризмы с реконструкцией несущего сосуда [7, 20, 37].

В этой статье мы представляем серию наблюдений больных с гигантскими аневризмами внутренней сонной артерии (ВСА) (табл. 1), которым выполняли наложение широкопросветного анастомоза.

Первый широкопросветный анастомоз, выполненный в отделении неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, был выпол-

нен по экстренным показаниям у больной К. с интраоперационным тромбозом супраклиноидного отдела ВСА после клипирования и иссечения гигантской аневризмы офтальмического сегмента левой ВСА.

Наблюдение №1. Больная К., 37 лет, наблюдалась в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с апреля 2011 г. В течение последних 6 мес периодически возникали преходящие нарушения речи и слабость в правой руке, лечилась амбулаторно. 03.04.2011 впервые в жизни развился генерализованный судорожный припадок, 04.04.2011 возник очередной эпизод преходящего нарушения речи. Госпитализирована в неврологическое отделение, где при поясничной пункции верифицировано субарахноидальное кровоизлияние, а по данным КТ и МРТ головного мозга заподозрена частично

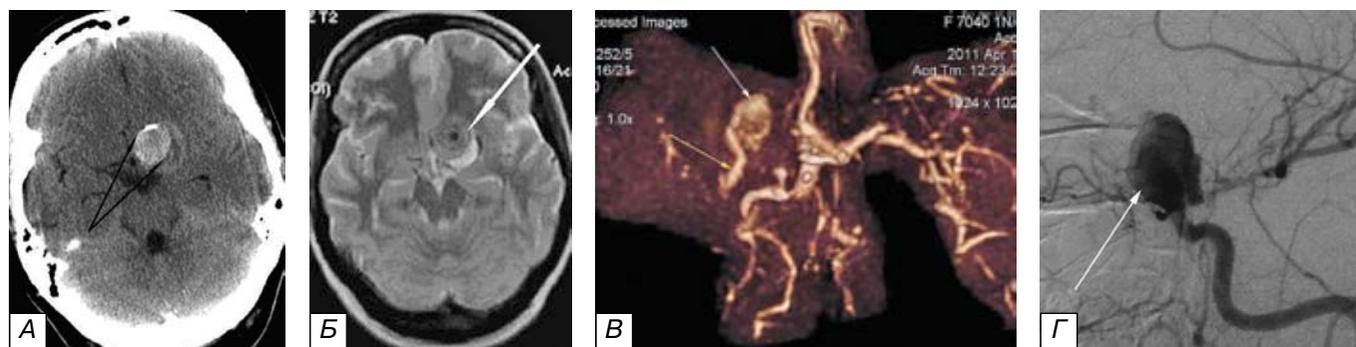


Рис. 1. Данные инструментального обследования пациентки К. при поступлении. А — КТ головного мозга (аксиальная проекция), стрелкой указана гигантская аневризма левой ВСА с неоднородным просветом. Б — МРТ головного мозга (аксиальная проекция, T2ВИ), в проекции левой ВСА — гигантская аневризма размерами 25х30 мм (белая стрелка) с пристеночным тромбозом, обращает на себя внимание отсутствие перианевризматического отека. В — МР-ангиограмма — белой стрелкой указан заполняющийся просвет аневризмы максимальным диаметром до 25 мм, желтая стрелка указывает кавернозный отдел левой ВСА. Г — каротидная левосторонняя ангиограмма, боковая проекция. Стрелкой указана заполняющаяся часть аневризмы офтальмического сегмента ВСА, размерами до 25 мм.

Fig. 1. Data of instrumental examination of female patient K. at admission. А — Brain CT (axial view), arrow shows the giant aneurysm of left ICA with heterogeneous lumen. Б — Brain MRI (axial view, T2), white arrow shows the giant aneurysm (25*30 mm) in the projection of left ICA with mural thrombosis and without any perianeurysmal edema. В — MR-angiography — white arrow shows the filling part of aneurysm with maximal diameter up to 25 mm, yellow arrow — cavernous part of left ICA. Г — carotid subtraction digital angiography, lateral view. Arrow shows the filling part (diameter — 25 mm) of ophthalmic aneurysm.

тромбированная аневризма левой ВСА. 07.04.2011 повторно возникли преходящие нарушения речи, слабость в правой кисти. Переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского для дообследования и хирургического лечения. При неврологическом обследовании у пациентки определены менингеальный синдром в виде легкой ригидности затылочных мышц, парез в правой кисти до 4 баллов, а также сенсорная и моторная афазия. По данным методов инструментальной диагностики (рис. 1) обнаружена гигантская частично тромбированная аневризма офтальмического сегмента левой ВСА.

За время нахождения в отделении у больной отмечалось возникновение судорожных подергиваний мимической мускулатуры правой половины лица, а также усугубление неврологического дефицита в виде преходящего нарастания пареза в правой кисти до 3 баллов.

При инструментальном обследовании в динамике (рис. 2) отмечался прогрессирующий тромбоз полости аневризмы, нисходящий пристеночный тромбоз кавернозного отдела левой ВСА, а также появление новых ишемических очагов в веществе головного мозга и прогрессирующее нарастание перианевризматического отека-ишемии.

Больной предложено хирургическое лечение, от которого пациентка на тот момент категорически отказалась и была выписана на амбулаторное лечение. При повторной плановой госпитализации

через 1 мес состояние больной удовлетворительное. Сохраняется парез в правой кисти — 4 балла, элементы сенсорной и моторной афазии, снижение критики к своему состоянию.

При пробе Матаса в течение 4 мин при пережатии левой общей сонной артерии (ОСА) изменений на ЭЭГ не выявлено, скорость кровотока по левой средней мозговой артерии (СМА) до пережатия 60 см/с, при пережатии левой ОСА снижается до 40 см/с с восстановлением до 60 см/с на 1-й минуте пережатия. По данным УЗИ брахиоцефальных артерий патологии не выявлено.

Учитывая клинические проявления и морфологические особенности аневризмы ВСА (гигантский размер, относительно узкую некальцифицированную шейку, отходящую от офтальмического сегмента левой ВСА, наличие прогрессирующего тромбоза полости аневризмы с эпизодами тромбоэмболии и появлением очагов ишемии мозга, наличие в анамнезе субарахноидального кровоизлияния), больной, для предотвращения повторных опасных для жизни кровоизлияний, устранения объемного воздействия гигантской аневризмы и предупреждения дальнейших эпизодов эмболии, было предложено открытое оперативное вмешательство — клипирование и иссечение гигантской аневризмы левой ВСА (под проксимальным контролем кровотечения).

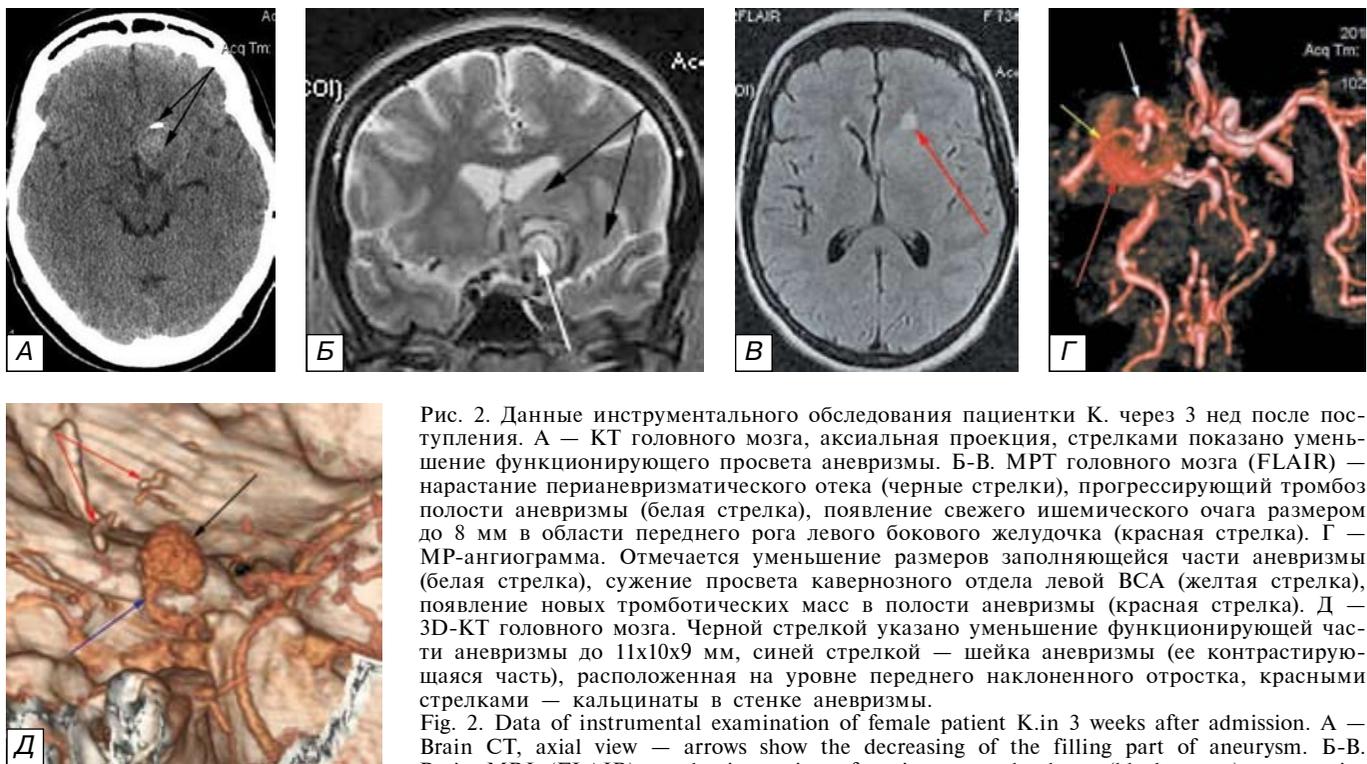


Рис. 2. Данные инструментального обследования пациентки К. через 3 нед после поступления. А — КТ головного мозга, аксиальная проекция, стрелками показано уменьшение функционирующего просвета аневризмы. Б-В. МРТ головного мозга (FLAIR) — нарастание перианевризматического отека (черные стрелки), прогрессирующий тромбоз полости аневризмы (белая стрелка), появление свежего ишемического очага размером до 8 мм в области переднего рога левого бокового желудочка (красная стрелка). Г — МР-ангиограмма. Отмечается уменьшение размеров заполняющейся части аневризмы (белая стрелка), сужение просвета кавернозного отдела левой ВСА (желтая стрелка), появление новых тромботических масс в полости аневризмы (красная стрелка). Д — 3D-КТ головного мозга. Черной стрелкой указано уменьшение функционирующей части аневризмы до 11x10x9 мм, синей стрелкой — шейка аневризмы (ее контрастирующая часть), расположенная на уровне переднего наклоненного отростка, красными стрелками — кальцинаты в стенке аневризмы.

Fig. 2. Data of instrumental examination of female patient K. in 3 weeks after admission. А — Brain CT, axial view — arrows show the decreasing of the filling part of aneurysm. Б-В. Brain MRI (FLAIR) — the increasing of perianeurysmal edema (black arrow), progressive thrombosis of aneurysmal lumen (white arrow), red arrow shows the focus of acute ischemic damage (up to 8 mm in diameter) near the anterior horn of left lateral ventricle. Г — MR-angiogram. White arrow shows the decreasing of the filling part of aneurysm, yellow arrow — the narrowing of the lumen of cavernous ICA, red arrow — new thrombotic masses in aneurysmal lumen. Д — Brain 3D-CT. Black arrow shows the decreasing of the filling part of aneurysm till 11x10x9 mm, blue arrow — aneurysmal neck (its contrasted part), located at the level of anterior clinoid process, red arrows — calcifications in aneurysmal wall.

осуществляли с помощью УЗИ, КТ-ангиографии (рис. 5), церебральной ангиографии и пальпаторно.

По данным контрольной церебральной ангиографии (см. рис. 5) через 2 нед после операции отмечены окклюзия левой ВСА в супраклиноидном отделе, функционирующий шунт из левой НСА в левую СМА, частичное заполнение ветвей левой СМА из вертебрального бассейна. При КТ головного мозга через месяц после операции (рис. 6) определяются формирующиеся рубцово-кистозные изменения в лобной и височной долях слева с распространением на область подкорковых ядер объемом 30 см^3 , срединные структуры головного мозга не смещены. По данным УЗИ области анастомоза и ТКДГ через месяц после операции (см. рис. 6) — анастомоз функционирует, объемный кровоток по анастомозу 250 мл/мин ; кровоток по левой СМА 88 см/с , по правой СМА 144 см/с , по левой ПМА 110 см/с , по правой ПМА 115 см/с .

Состояние больной при выписке на 42-й день после хирургического вмешательства удовлетворительное. Сознание ясное, больная ходит без поддержки, однако сохраняются элементы сенсорной афазии, путает слова, несколько дезориентирована в пространстве и времени. Сохраняется парез в правом плече и предплечье до 4 баллов и до 3 баллов в правой кисти, парез в правой ноге полностью регрессировал. В левой преаурикулярной области определяется отчетливая пульсация (функционирующий экстра-интракраниальный анастомоз). Это наблюдение было опубликовано нами также в журнале «Российский нейрохирургический журнал имени А.Л. Поленова» (2011, том III, №4), но мы решили представить его с некоторыми сокращениями в этой статье в серии первого опыта выполнения широкопросветных анастомозов.

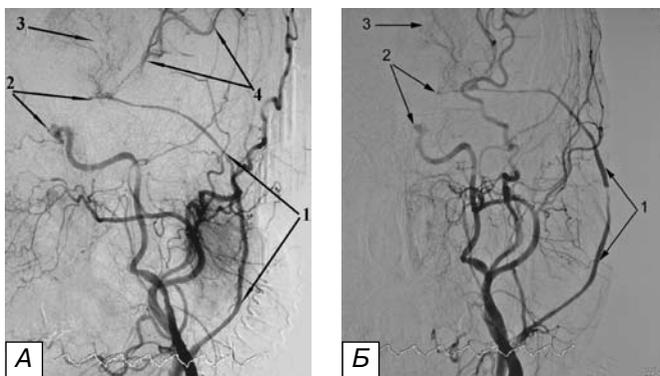


Рис. 5. Послеоперационные церебральные ангиограммы в боковой (А) и прямой (Б) проекциях. 1 — широкопросветный анастомоз между левой НСА и М2-сегментом левой СМА, 2 — окклюзия левой ВСА выше отхождения офтальмической артерии, 3 — контрастирование лентиклостриарных артерий, 4 — заполнение ветвей левой СМА через анастомоз.

Fig. 5. Postoperative subtraction digital angiograms in lateral (A) and frontal (B) projections. 1 — high-flow EC-IC bypass between left ECA and M2-segment of left MCA, 2 — occlusion of left ICA above the origin of ophthalmic artery, 3 — contrast of lenticulostriate arteries, 4 — filling of MCA branches via EC-IC bypass.

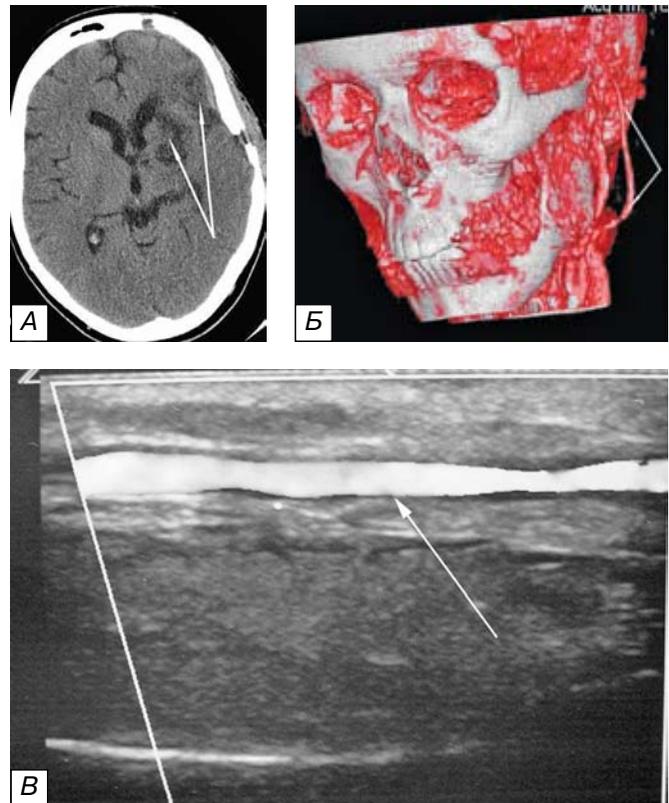


Рис. 6. Результаты инструментальных методов обследования больной через 1 мес после операции. А — КТ головного мозга, аксиальная проекция, стрелками указаны формирующиеся рубцово-кистозные изменения в лобной и височных долях слева объемом 30 см^3 . Б — 3D-КТ, функционирующий анастомоз указан стрелками. В — послеоперационный УЗИ-контроль проходимости широкопросветного анастомоза, стрелкой указан функционирующий анастомоз, расположенный подкожно.

Fig. 6. Data of instrumental examination of female patient K. in 1 month after operation. A — Brain CT, axial view, arrows show the forming cicatricial-cystic changes in left frontal and temporal lobes with the volume of 30 cm^3 . Б — 3D-CT, arrow shows the patent bypass. В — postoperative ultrasound control of bypass patency, arrow shows the subcutaneous patent high-flow EC-IC bypass.

Остальные три операции наложения широкопросветных экстра-интракраниальных анастомозов были плановыми, проводились с использованием умеренной гипотермии до 34°C , а также с применением барбитуратов и ЭЭГ-мониторинга. Хирургическое вмешательство проводили две бригады нейрохирургов. Перед операцией у всех больных оценивали выраженность коллатерального кровообращения с использованием пробы Матаса, а также оценивали состоятельность ладонных дуг, применяя тест Аллена.

Наблюдение №2. Больная Б., 47 лет, находилась на лечении в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с июля 2011 г. В течение последних 4 лет беспокоила нарастающая головная боль в лобной области и в области правого глаза, появление и усиление двоения в глазах, снижение зрения на правый глаз. В неврологическом статусе отмечалась недостаточность правого отводящего нерва, диплопия. По данным инструментальных методов диа-

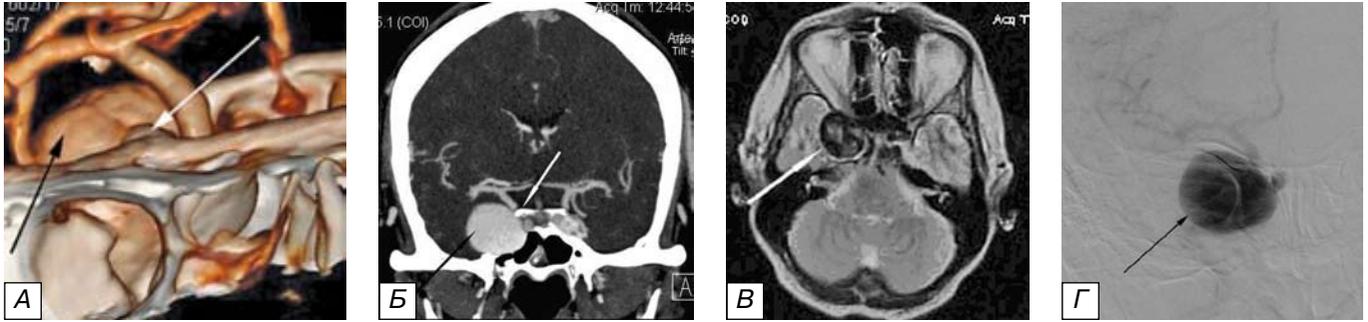


Рис. 7. Данные инструментального обследования больной Б. А — 3D-КТ головного мозга, черной стрелкой указана часть аневризматического мешка, выходящая в субарахноидальное пространство, белой — правый передний наклоненный отросток. Б — КТ-ангиограмма, черной стрелкой указана гигантская аневризма кавернозного отдела правой ВСА размерами 35x30x25 мм, белой стрелкой показан передний наклоненный отросток. В — МРТ головного мозга (Т2ВИ, аксиальная проекция), стрелкой указана гигантская аневризма кавернозного отдела ВСА неоднородной структуры (участки повышения сигнала в центральных отделах — тромботические массы) размерами 30x23 мм. Г — правосторонняя каротидная ангиограмма, прямая проекция. Стрелкой указана гигантская аневризма кавернозного отдела правой ВСА.

Fig. 7. Data of instrumental examination of female patient Б. А — Brain 3D-CT, black arrow shows the part of aneurysmal sac, spreading into subarachnoid space, white arrow — right anterior clinoid process. Б — Brain CT, black arrow shows the giant aneurysm (35x30x25 mm) of right cavernous ICA, white arrow — anterior clinoid process. В — Brain MRI (T2, axial view), arrow shows the giant heterogeneous aneurysm of right cavernous ICA (hyperdense foci in central parts are thrombotic masses) with the sizes 30x23 mm. Г — right-sided carotid angiogram, frontal view. Arrow shows the giant aneurysm of right cavernous ICA.

гностики (рис. 7) выявлена гигантская частично тромбированная аневризма кавернозного отдела правой ВСА с выходом части аневризматического мешка в субарахноидальное пространство.

При пробе Матаса в течение 3 мин при пережатии правой ОСА изменений на ЭЭГ не выявлено, скорость кровотока по правой СМА до пережатия 80 см/с, при пережатии правой ОСА снижается до 40 см/с и без нарастания до 3-й минуты. По данным УЗИ брахиоцефальных артерий патологии не выявлено. Тест Аллена положителен на обеих руках.

Учитывая морфологические особенности аневризмы (локализация в кавернозном отделе ВСА с выходом части аневризмы в субарахноидальное пространство, частичный тромбоз полости анев-

ризмы), нарастающий масс-эффект, риск разрыва аневризмы (6,4% в течение 5 лет по данным ISUIA [52]), больной предложено хирургическое вмешательство (рис. 8) — наложение широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза с последующим треппингом аневризмы.

Первым этапом операции было выполнено выделение правых ОСА, ВСА и НСА на шее. Затем выполнены КПТ в правой лобно-височной области, диссекция силвиевой щели и выделение нижнего М2-сегмента правой СМА. При ревизии области правого кавернозного синуса определялось аневризматическое выпячивание. Выполнена резекция правого переднего наклоненного отростка, выявлено низкое расположение устья офтальмической артерии.

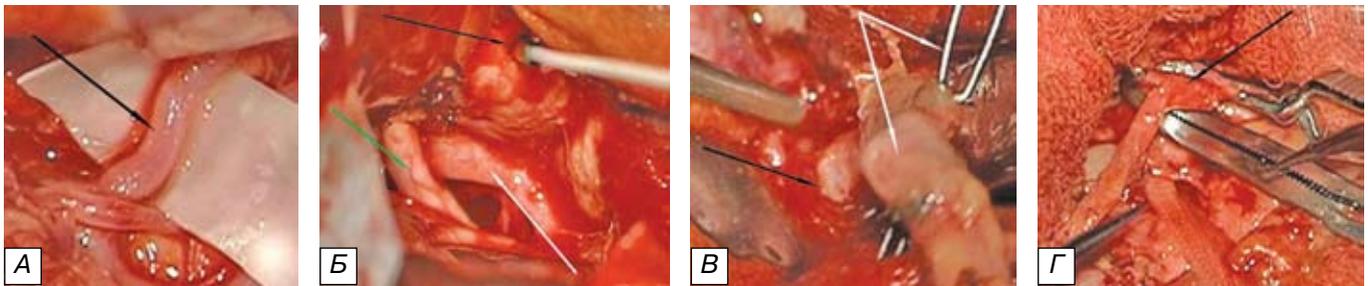


Рис. 8. Наложение широкопросветного анастомоза между правой НСА и М2-сегментом правой СМА у пациентки Б. Интраоперационные фотографии. А — выделение М2-сегмента правой СМА (стрелка). Б — интраоперационная доплерография: белой стрелкой указан супраклиноидный отдел правой ВСА, зеленой стрелкой — зрительный нерв, черной стрелкой — датчик, установленный в область аневризматического мешка, выходящего в субарахноидальное пространство. В — дистальный конец анастомоза «конец-в-бок» (указан черной стрелкой) между М2-сегментом СМА и дистальным концом трансплантата; белые стрелки указывают на лучевую артерию и клипс, наложенный на дистальный конец трансплантата. Г — формирование проксимального конца анастомоза «конец-в-бок» (черная стрелка) между НСА и проксимальным концом трансплантата.

Fig. 8. The performance of high-flow EC-IC bypass between right ECA and M2- segment of right MCA at female patient Б. Intraoperative images. А — exposure of M2-segment of right MCA (arrow). Б — intraoperative Doppler sonography: white arrow shows the supraclinoid part of ICA, green arrow — optic nerve, black arrow — probe at the region of aneurysmal sac, spreading into subarachnoid space. В — distal anastomosis «end-to-side» (black arrow) between M2-segment of MCA and distal end of autoshunt; white arrows show the radial artery and clip on the distal part of autoshunt. Г — the forming of proximal; anastomosis «end-to-side» (black arrow) between ECA and proximal end of autoshunt.

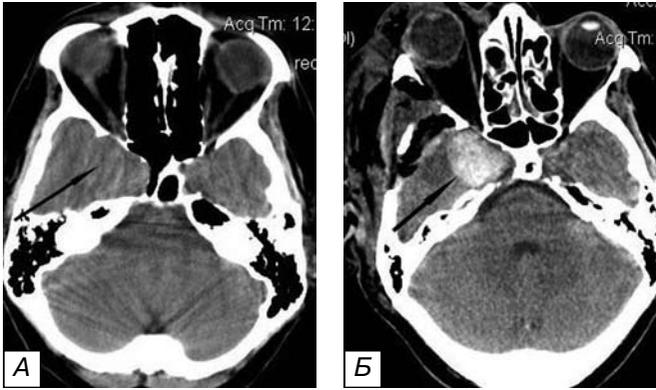


Рис. 9. Данные КТ головного мозга (аксиальная проекция) до (А) и после (Б) операции. А — стрелкой указана проекция аневризмы кавернозного отдела правой ВСА, ее плотность практически равна плотности окружающего вещества головного мозга. Б — отмечается острый тромбоз гигантской аневризмы (стрелка) кавернозного отдела правой ВСА.
Fig. 9. Brain CT (axial view) data before (A) and after (B) operation. A — arrow shows the projection of right cavernous aneurysm with its density is almost equal to the surrounding brain tissue. Б — acute thrombosis of giant cavernous ICA.

Второй бригадой хирургов одновременно выполнен забор участка левой лучевой артерии длиной 23 см. Для предотвращения развития спазма лучевой артерии она помещена в раствор папаверина с последующей ее дилатацией с использованием гидравлического давления («pressure distension»). Концы артериального шунта сформированы в виде «рыбей пасти». Наложены дистальный конец анастомоза между нижним М2-сегментом и дистальным концом трансплантата. Шунт проведен в подкожном преаурикулярном канале, сформирован проксимальный анастомоз между НСА и проксимальным концом шунта. Произведена попытка клипирования интракраниального отдела ВСА ниже отхождения глазной артерии, однако произошел надрыв в области ее устья, после чего от наложения дистального клипса было решено воздержаться. Учитывая удовлетворительный кровоток по анастомозу при пробном пережатии ВСА по данным интраоперационной доплерографии (ЛСК по шунту 37 см/с, снижение кровотока по ВСА с 47 до 37 см/с, ЛСК по М1-сегменту правой СМА 7–10 см/с, по М2-сегменту правой СМА — 70 см/с), произведена перевязка шейного отдела правой ВСА.

После операции больная доставлена в отделение нейрохирургической реанимации, состояние при поступлении тяжелое, гемодинамика поддерживалась инфузией вазопрессоров. После выхода больной из медикаментозной седации уровень сознания расценивали как ясное, определялась офтальмоплегия справа.

При УЗИ сосудов шеи, области анастомоза на следующий день после операции определялся ревербирующий кровоток по шейному отделу левой ВСА, анастомоз проходим, линейная скорость кровотока по анастомозу 110 см/с, объемный кровоток — 280 мл/мин. По данным ТКДГ

через три дня после операции кровотока по правой СМА составил 140 см/с.

При КТ головного мозга через три дня после операции (рис. 9) определялся отек—ишемия базальных отделов правой лобной и височной долей с мелкими участками геморрагического пропитывания 1/10 см³, тромбоз аневризмы правой ВСА, поперечная дислокация на 2 мм влево.

Больная находилась в отделении нейрохирургической реанимации в течение 8 сут, проводилась инфузионная, антибактериальная, антикоагулянтная и дезагрегантная терапия. Контроль функционирования экстра-интракраниального широкопросветного анастомоза осуществляли с помощью УЗИ и пальпаторно.

На 11-е сутки после операции пульсация в правой преаурикулярной области не определялась, по данным УЗИ выявлен тромбоз анастомоза, подтвержденный при церебральной ангиографии (рис. 10). Однако нарастания неврологического дефицита не отмечалось, больная была активна и полностью себя обслуживала. По данным ТКДГ, линейная скорость кровотока по правой СМА составила 138 см/с, по левой СМА — 189 см/с.

Несмотря на проводимую дезагрегантную терапию и отсутствие тромбов в венах нижних конечностей по данным УЗИ, больная скоропостижно скончалась на 18-е сутки после операции от тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА).

Наблюдение №3. Больную Р., 45 лет, в течение нескольких лет беспокоили периодически возникающие резкие головные боли, преимущественно в правой половине головы. За год до поступления в НИИ СП им. Н.В.Склифосовского у пациентки отмечался приступ резкой головной боли с судорожным подергиванием мимической мускулатуры лица, с утратой сознания и подъемом температуры до 38⁰С, что нами ретроспективно расценено как эпизод нетравматического субарахноидального кровоизлияния. Больная наблюдалась у невролога, однако в феврале 2011 г. возник повторный подобный приступ головной боли с утратой сознания. При МРТ головного мозга выявлено объемное образование (опухоль?) правой височной доли. Больная была госпитализирована в нейрохирургическое отделение одного из стационаров для оперативного лечения. Во время хирургического вмешательства до вскрытия ТМО при сонографии выявлен турбулентный кровоток в объемном образовании, что было расценено как церебральная аневризма, после чего операцию прекратили. При КТ-ангиографии и церебральной ангиографии обнаружена гигантская частично тромбированная аневризма правой ВСА. Больная переведена в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

При неврологическом осмотре выявлена общемозговая симптоматика в виде головной боли, преимущественно в правой височной области, очаговой и менингеальной симптоматики нет. По данным КТ, МРТ и МР-ангиографии головного мозга (рис. 11), а также при церебральной ангиографии (см. рис. 11) выявлена гигантская частично тромбированная аневризма бифуркации

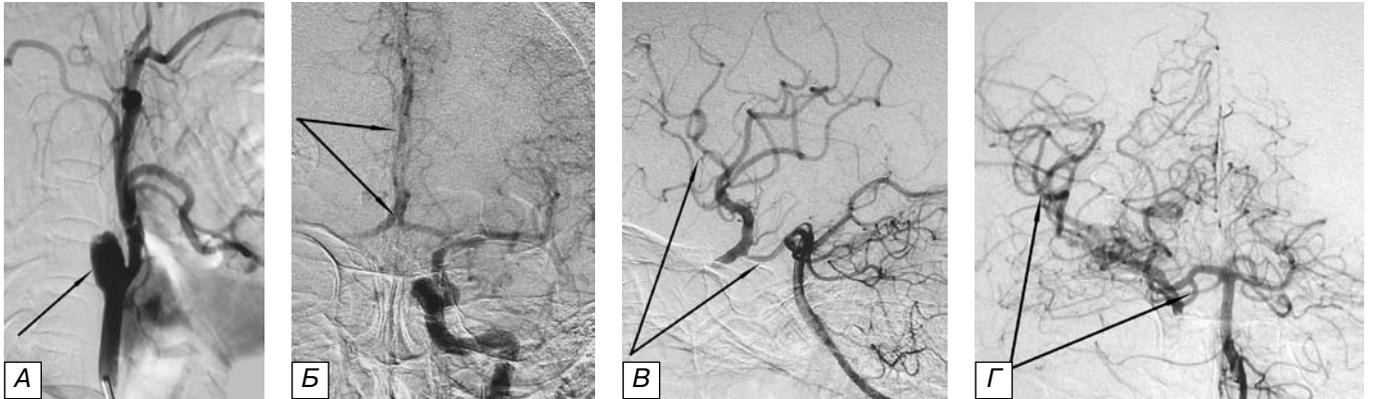


Рис. 10. Ангиограммы после операции. А — правосторонняя каротидная ангиограмма, боковая проекция. Стрелкой указана культя ВСА, анастомоз не контрастируется. Б — левосторонняя каротидная ангиограмма, прямая проекция. Стрелками указано заполнение правой ПМА из левого каротидного бассейна через ПСА. В — вертебральная ангиограмма, боковая проекция. Стрелками указано заполнение правой СМА из вертебрального бассейна через заднюю соединительную артерию (ЗСА). Г — вертебральная ангиограмма, прямая проекция. Стрелками указано заполнение правой СМА из вертебрального бассейна через ЗСА.

Fig. 10. Angiograms after operation. А — right-sided carotid angiogram, lateral view. Arrow shows the stump of ICA, bypass is not contrasted. Б — left-sided carotid angiogram, frontal view. Arrows show the filling of right ACA from left carotid system via ACoA. В — vertebral angiogram, lateral view. Arrow show the filling of right MCA from vertebrobasilar system via posterior communicating artery (PCoA). Г — vertebral angiogram, frontal view. Arrows show the filling of right MCA from vertebrobasilar system via PCoA.

правой ВСА, из купола которой исходят правые СМА и ПМА, а также отхождение правой ЗМА от ВСА.

При пробе Матаса в течение 3 мин при пережатии правой общей сонной артерии (ОСА) изме-

нений на ЭЭГ не выявлено, скорость кровотока по правой средней мозговой артерии (СМА) до пережатия 80 см/с, при пережатии правой ОСА снижается до 40 см/с без восстановления до 3-й минуты пережатия, нарастания неврологического

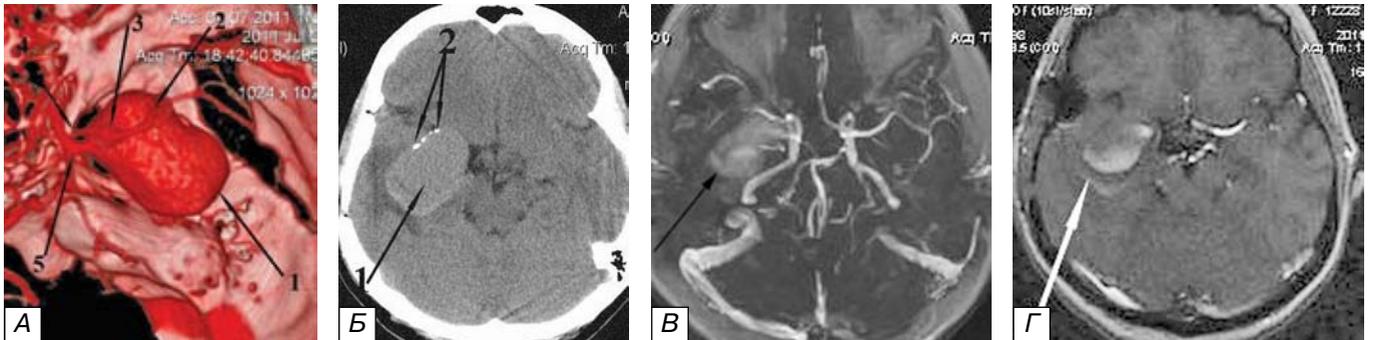


Рис. 11. Данные инструментального обследования больной Р. А — 3D-КТ головного мозга: 1 — гигантская аневризма бифуркации правой ВСА с пристеночным тромбозом, размер функционирующей части 37x23x20 мм, истинный размер аневризмы — 44x33x38 мм, 2 — правая СМА, 3 — место выхода правых СМА и ПМА из купола аневризмы, 4 — правая ПМА, 5 — супраклиноидный отдел правой ВСА. Б — КТ головного мозга, аксиальная проекция: 1 — гигантская аневризма развилки правой ВСА размерами 44x33x38 мм, 2 — кальцинаты в стенке аневризмы. В — МР-ангиограмма головного мозга, стрелкой указана гигантская аневризма бифуркации правой ВСА. Г — МРТ (ТОФ, аксиальная проекция), стрелкой указана аневризма бифуркации правой ВСА неоднородной структуры. Д — правосторонняя каротидная ангиограмма, прямая проекция: 1 — гигантская аневризма бифуркации правой ВСА, 2 — место выхода правых СМА и ПМА из купола аневризмы. Е — правосторонняя каротидная ангиограмма, прямая проекция: 1 — гигантская аневризма бифуркации правой ВСА, 2 — отхождение правой ЗМА от правой ВСА.

Fig. 11. Data of instrumental examination of female patient P. А — Brain 3D-CT: 1 — giant aneurysm of right ICA bifurcation with mural thrombosis, the sizes of filling aneurysmal lumen are 37x23x20 mm, the true sizes of aneurysm — 44x33x38 mm, 2 — right MCA, 3 — origin of right MCA and ACA from the aneurysmal dome, 4 — right ACA, 5 — supraclinoid part of right ICA. Б — Brain CT, axial view: 1 — giant aneurysm of right ICA bifurcation (44x33x38 mm), 2 — calcifications in aneurysmal wall. В — MR-angiogram, arrow shows the giant aneurysm of right ICA bifurcation. Г — MRI (TOF, axial view), arrow shows the heterogeneous aneurysm of right ICA bifurcation. Д — right-sided carotid angiogram, lateral view: 1 — giant aneurysm of right ICA bifurcation, 2 — the place of right MCA and ACA origin from the aneurysmal dome. Е — right-sided carotid angiogram, frontal view: 1 — giant aneurysm of right ICA bifurcation, 2 — the origin of right PCA from right ICA.

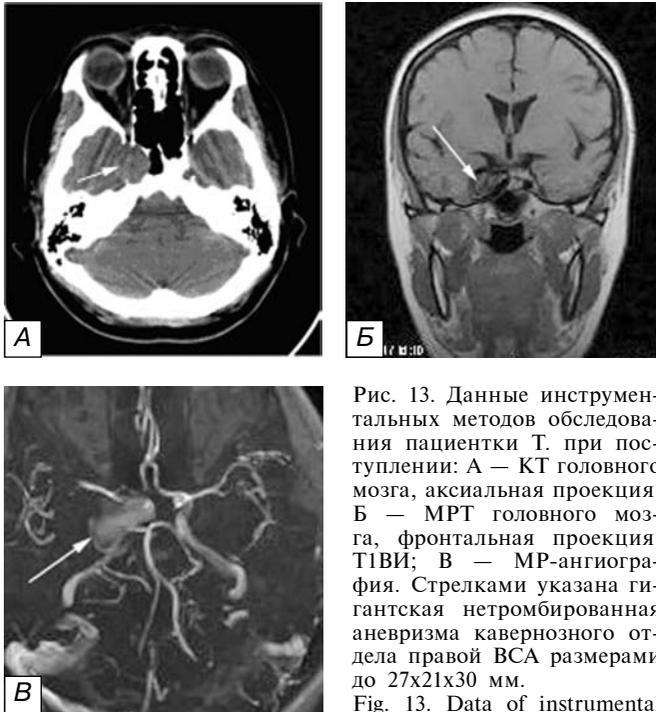


Рис. 13. Данные инструментальных методов обследования пациентки Т. при поступлении: А — КТ головного мозга, аксиальная проекция; Б — МРТ головного мозга, фронтальная проекция, Т1ВИ; В — МР-ангиография. Стрелками указана гигантская нетромбированная аневризма кавернозного отдела правой ВСА размерами до 27x21x30 мм.

Fig. 13. Data of instrumental examination of female patient T. at admission: А — Brain CT, axial view; Б — Brain MRI, frontal view, T1; В — MR-angiogram. Arrows show the giant non-thrombosed aneurysm (27x21x30 mm) of right cavernous ICA.

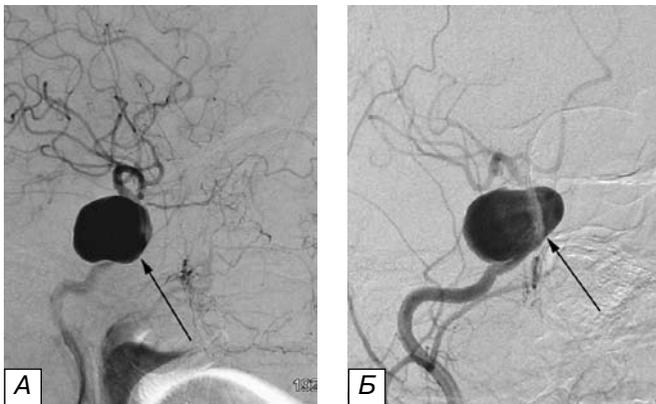


Рис. 14. Церебральные ангиограммы больной Т. до операции: А — боковая проекция, Б — косяя проекция. Стрелкой указана гигантская нетромбированная аневризма кавернозного отдела правой ВСА размерами до 30 мм.

Fig. 14. Cerebral angiograms of female patient T. before operation: А — lateral view, Б — oblique view. Arrow shows the giant non-thrombosed aneurysm (diameter — 30 mm) of right cavernous ICA.

УЗИ брахиоцефальных артерий патологии не выявлено.

Тест Аллена положителен на обеих руках. По данным ТКДГ линейная скорость кровотока по правой СМА составила 132 см/с, по левой СМА — 134 см/с.

Учитывая расположение аневризмы в кавернозном отделе ВСА, ее гигантский размер и объемное воздействие на окружающие структуры, а также отсутствие нарастания неврологического дефицита и отсутствие изменений по данным

ЭЭГ при выполнении пробы Матаса, больной решено выполнить наложение широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза с использованием в качестве шунта участка левой лучевой артерии с последующей перевязкой ВСА на шее.

Во время хирургического вмешательства (рис. 15) выделены правые ВСА, ОСА и НСА на шее. Произведена костно-пластическая трепанация в правой лобно-височной области. После вскрытия ТМО трансильвиевым доступом осуществлен подход к М2-сегментам правой СМА, произведены их выделение и мобилизация. Произведен забор аутотрансплантата (левой лучевой артерии) длиной 24 см. Выполнено наложение широкопросветного анастомоза между М2-сегментом правой СМА и правой НСА с проведением шунта по подкожному туннелю в правой преаурикулярной области. Затем осуществлена перевязка правой ВСА на шее, максимально близко к бифуркации ОСА.

Функционирование анастомоза подтверждено интраоперационно с помощью доплерографии (скорость кровотока по шунту составила 30 см/с, по М2-сегментам левой СМА — 25-30 см/с) и пальпаторно.

После операции больная доставлена в отделение нейрохирургической реанимации, состояние при поступлении тяжелое, гемодинамика поддерживалась инфузией вазопрессоров. После выхода больной из медикаментозной седации уровень сознания расценивали как ясное, менингеальной и очаговой симптоматики не выявлено.

По данным ТКДГ, на следующий день после операции кровотоки по правой СМА составил 52 см/с, по левой СМА — 130 см/с, при УЗИ области анастомоза на следующий день после операции линейная скорость кровотока по шунту составила 110 см/с.

По данным контрольной церебральной ангиографии (рис. 16) на следующий день после операции определяется окклюзия правой ВСА в шейном отделе, функционирующий шунт из правой НСА в правую СМА, аневризма не контрастируется.

Больная находилась в отделении нейрохирургической реанимации в течение 10 суток, проводилась инфузионная, антибактериальная, антикоагулянтная и дезагрегантная терапия. Контроль функционирования экстра-интракраниального широкопросветного анастомоза осуществляли с помощью УЗИ области анастомоза и пальпаторно.

По данным КТ головного мозга, КТ-ангиографии и 3D-КТ через 2 недели после операции ишемических очагов в головном мозге не выявлено, определяется функционирующий шунт из правой НСА в правую СМА, аневризма тромбирована, остаточная полость аневризмы составляет 7 мм в диаметре (рис. 17).

По данным УЗИ области анастомоза и ТКДГ на 19-й день после операции (см. рис. 17) — анастомоз функционирует, объемный кровотоки по анастомозу 100 мл/мин; кровотоки по правой СМА 84 см/с, по левой СМА 125 см/с.

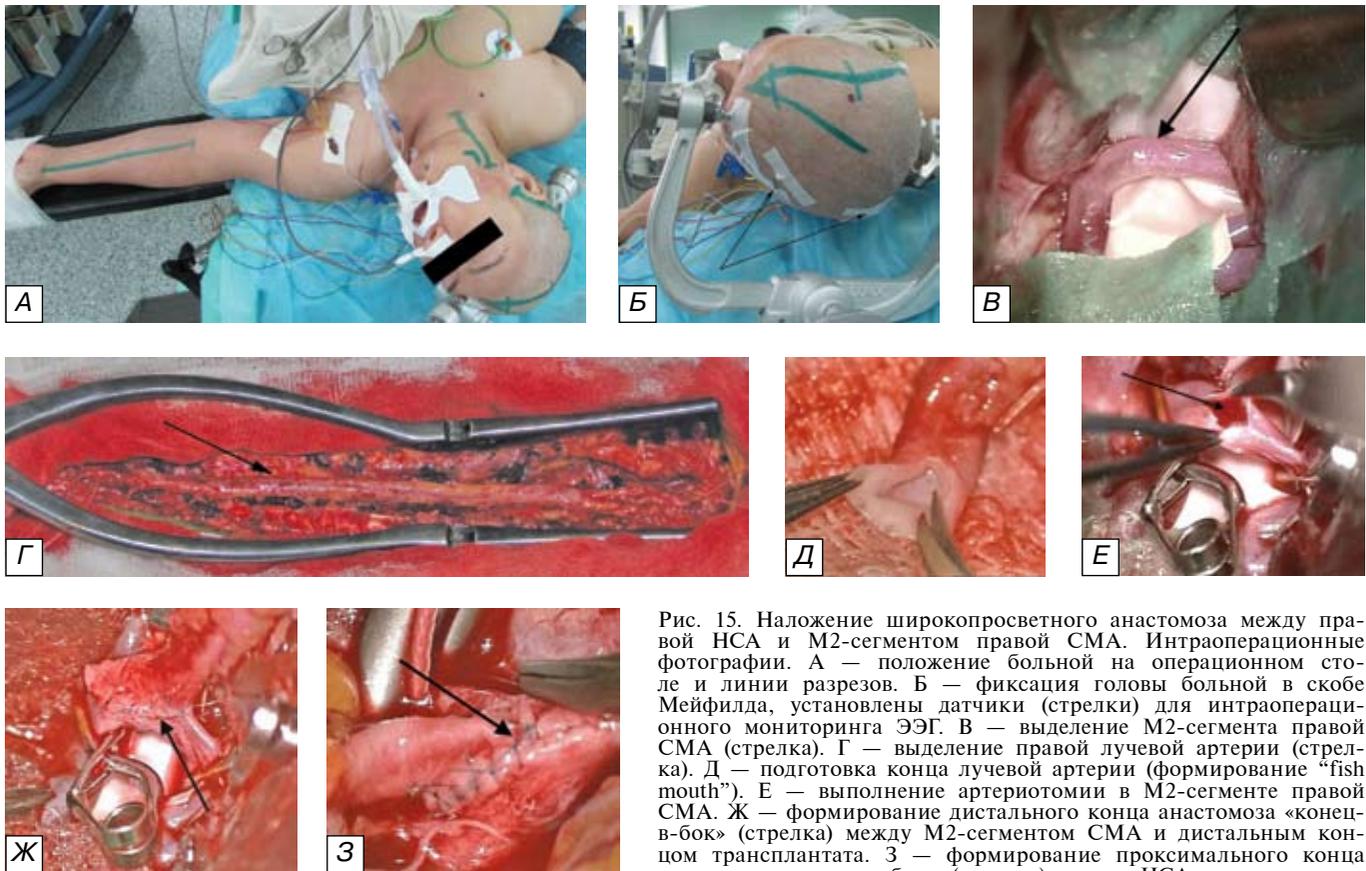


Рис. 15. Наложение широкопросветного анастомоза между правой НСА и М2-сегментом правой СМА. Интраоперационные фотографии. А — положение больной на операционном столе и линии разрезов. Б — фиксация головы больной в скобе Мейфилда, установлены датчики (стрелки) для интраоперационного мониторинга ЭЭГ. В — выделение М2-сегмента правой СМА (стрелка). Г — выделение правой лучевой артерии (стрелка). Д — подготовка конца лучевой артерии (формирование “fish mouth”). Е — выполнение артериотомии в М2-сегменте правой СМА. Ж — формирование дистального конца анастомоза «конец-в-бок» (стрелка) между М2-сегментом СМА и дистальным концом трансплантата. З — формирование проксимального конца анастомоза «конец-в-бок» (стрелка) между НСА и проксимальным концом трансплантата.

Fig. 15. The performance of high-flow EC-IC bypass between right ECA and M2- segment of right MCA. Intraoperative images. А — patient's position on operative table and lines of skin incisions. Б — patient's head is fixing in mayfield head frame with placement of probes (arrows) for intraoperative EEG monitoring. В — exposure of M2-segment of rightMCA (arrow). Г — exposure of right radial artery (arrow). Д — the preparing of radial artery end (forming of “fish mouth”). Е — performance of arteriotomy in M2-segment of right MCA. Ж — forming of distal anastomosis «end-to-side» (arrow) between M2-segment of MCA and distal end of autoshunt. З — forming of proximal anastomosis «end-to-side» (arrow) between ECA and proximal end of autoshunt.

Состояние больной при выписке через 19 сут после хирургического вмешательства удовлетворительное. В неврологическом статусе сохраняется недостаточность правого отводящего нерва, больная отмечает уменьшение двоения в глазах и снижение выраженности головной боли. В пра-

вой преаурикулярной области определяется отчетливая пульсация (функционирующий экстраинтракраниальный анастомоз).

При контрольном УЗИ-исследовании области анастомоза на 39-е сутки после операции линейная скорость кровотока составила 100-155 см/с в

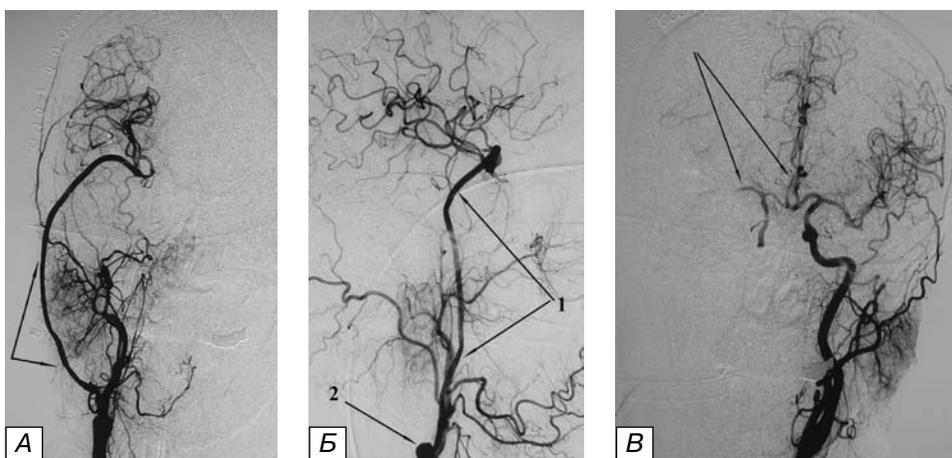


Рис. 16. Ангиограммы больной Т. после операции. Правосторонние каротидные ангиограммы, прямая (А) и боковая (Б) проекции. Стрелками указан функционирующий анастомоз между правой НСА и правой СМА. 1 — функционирующий анастомоз между правой НСА и правой СМА, 2 — место перевязки правой ВСА на шее. В — левосторонняя каротидная ангиограмма, отмечается переток в правые ВСА, ПМА и СМА через ПСА из системы левой ВСА (стрелки), аневризма не контрастируется.

Fig. 16. Postoperative angiograms of patient T. Right-sided carotid angiograms, frontal (А) and lateral (Б) projections. Arrows show the patent bypass between right ECA and right MCA. 1 — patent bypass between right ECA and right MCA, 2 — the site of right ICA sacrifice on the neck. В — left-sided carotid angiogram, there is the blood flow into right ICA, ACA and MCA from left ICA (arrows) via ACoA, aneurysm is not filling.

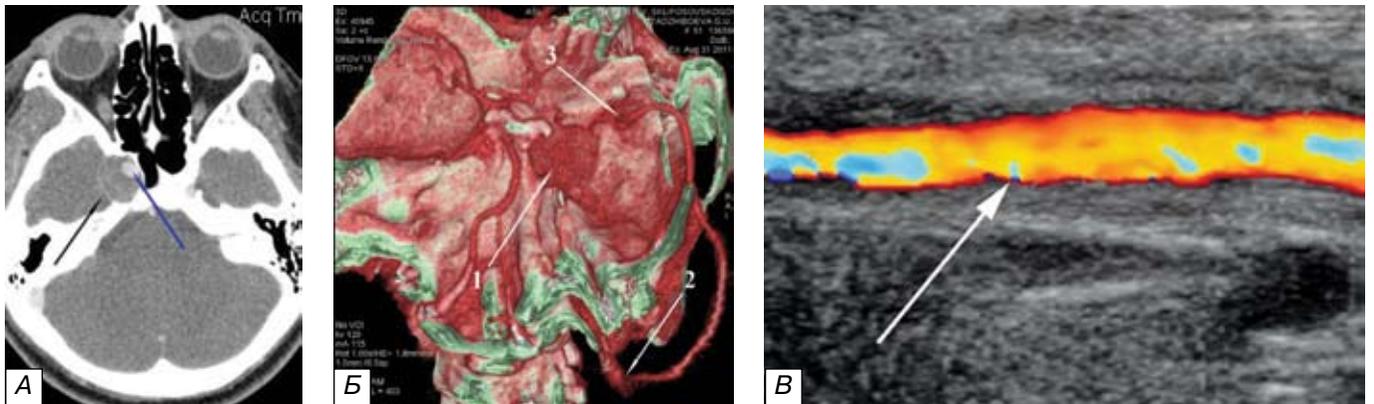


Рис. 17. Данные инструментальных методов обследования больной Т. после операции. А — КТ-ангиограмма головного мозга через 2 нед после операции, аксиальная проекция, определяется практически полностью тромбированная гигантская аневризма кавернозного отдела правой ВСА (черная стрелка), размер остаточной функционирующей полости аневризмы составляет 7 мм в диаметре (синяя стрелка). Б — 3D-КТ: 1 — тромбированная аневризма правой ВСА, 2 — проксимальный конец анастомоза, 3 — дистальный конец анастомоза. В — послеоперационный УЗИ-контроль проходимости широкопросветного анастомоза через 3 нед после операции, стрелкой указан функционирующий анастомоз, расположенный подкожно.

Fig. 17. Data of instrumental examination of female patient T. after operation. A — Brain CT-angiogram in 2 weeks after operation, axial view. There is almost fully thrombotic aneurysm of right cavernous ICA (black arrow), the diameter of remain filling part is 7 mm (blue arrow). Б — 3D-CT: 1 — thrombotic aneurysm of right cavernous ICA, 2 — proximal end of bypass, 3 — distal end of bypass. В — postoperative ultrasound control of high-flow bypass patency in 3 weeks after operation, arrow shows the patent bypass located subcutaneously.

разных участках шунта, объемная скорость кровотока — 114 мл/мин.

Обсуждение

Хотя гигантские аневризмы и являются редко встречающейся патологией сосудов головного мозга, подавляющее их большинство характеризуются крайне неблагоприятным течением. Развитие заболевания при гигантских аневризмах зависит от их локализации и расположения относительно субарахноидального пространства, формы аневризмы (мешотчатая, фузиформная или серпантинная), наличия ряда анатомических особенностей (тромбоза аневризмы, наличия функционально значимых артерий, исходящих из тела аневризмы и др.) [11].

По данным ряда авторов [27, 28, 51], 5-летняя летальность среди пациентов с симптоматическими гигантскими аневризмами при консервативном лечении достигает 80—100% при расположении аневризмы в вертебробазилярном бассейне.

В хирургии гигантских аневризм чаще используют открытое вмешательство с выключением аневризмы из кровотока, декомпрессией аневризматического мешка, удалением тромботических масс и иссечением аневризмы [1, 2, 9, 11, 20, 37]. Для снижения кровотока в аневризме и уменьшения напряжения ее купола с целью облегчения хирургических манипуляций при параклиноидном расположении аневризм используют или пунктию ее купола, или, как было предложено Н. Vatjer и D. Samson в 1990 г., внутрисосудистую аспирацию крови путем катетеризации ВСА на шее [6]. В настоящее время растет количество эндоваскулярных вмешательств на гигантских аневризмах, особенно с применением поток-направляющих стентов.

Наложение экстра-интракраниального широкопросветного анастомоза (ЭИКА) (с использованием участка лучевой артерии (ЛА) или большой подкожной вены (БПВ)) с последующей перевязкой ВСА активно применяется с 1980-х годов как один из методов лечения сложных аневризм ВСА, не подлежащих прямому клипированию или эндоваскулярному лечению [5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 25, 26, 48]. Такие операции являются плановыми, проводятся в оснащенных операционных с применением ЭЭГ-мониторинга и специальных условий анестезиологического пособия (применение барбитуратов, гипотермия до 33–34°C).

Одним из первых хирургов, который начал ЭИКА для лечения сложных церебральных аневризм, был Т.М. Sundt. В 1979 г. он опубликовал результаты лечения пациентов с 80 гигантскими аневризмами — некоторым из них при наличии гигантской аневризмы ВСА выполняли наложение широкопросветного анастомоза из БПВ с последующей перевязкой несущей артерии [43].

В 1980 г. R. Spetzler опубликовал результаты лечения 21 пациента с 27 гигантскими аневризмами передних отделов артериального круга большого мозга (АКБМ), которым выполняли наложение широкопросветного анастомоза с последующей перевязкой ВСА или окклюзией СМА [38].

L.N. Sekhar и соавт. опубликовали несколько серий наблюдений большого количества пациентов со сложными аневризмами сосудов головного мозга, которым выполняли наложение различных типов анастомозов [17, 30–35]. Всего с 1985 по 2005 г. L. Sekhar выполнил наложение экстра-интракраниальных и интра-интракраниальных анастомозов у 178 пациентов [17, 30–35], из которых 71 больной был оперирован по поводу сложных церебральных аневризм (у 28 больных использовали в качестве шунта участок лучевой

артерии, у 34 — БПВ и у 11 — другие типы анастомозов). Частота состоятельности анастомозов составила 87%.

S.I. Abdulrauf за период с 1999 по 2007 г. [7] прооперировал 55 пациентов с гигантскими аневризмами ВСА, из которых у 18% был разрыв аневризмы с субарахноидальным кровоизлиянием, у 42% — поражение черепных нервов, и у 40% больных аневризма проявляла себя общемозговой симптоматикой или была выявлена как случайная находка. Всем 55 пациентам выполняли наложение широкопросветного анастомоза с использованием участка лучевой артерии, состоятельность анастомоза была подтверждена в 86% наблюдений.

Наложение широкопросветных ЭИКА остается актуальным при аневризмах каменистого, кавернозного и офтальмического сегментов ВСА при отсутствии возможности выполнения эндоваскулярного лечения с использованием поток-направляющих стентов и/или эмболизации микроспиральями.

Для аневризм кавернозного отдела ВСА характерно более благоприятное течение заболевания в сравнении с аневризмами, расположенными в субарахноидальном пространстве. При асимптоматических кавернозных аневризмах, даже гигантских размеров, возможны выжидательная тактика и динамическое наблюдение за пациентами [13, 14, 16, 25, 48]. Показаниями к хирургическому лечению аневризм кавернозного отдела ВСА являются: выраженный болевой синдром, прогрессирующее нарастание объемного воздействия аневризмы (снижение зрения и/или поражение глазодвигательных нервов), продолжающийся рост аневризмы, эрозия стенок кавернозного синуса, выход аневризмы в субарахноидальное пространство, острый тромбоз аневризмы или ее разрыв, гигантские размеры аневризмы [16, 49, 52].

В качестве шунта при наложении ЭИКА возможно использование как ЛА, так и БПВ. У всех 4 больных мы применяли участок ЛА для формирования анастомоза, учитывая следующие ее преимущества перед БПВ [15, 44]: простоту забора трансплантата, сопоставимость ее диаметра с диаметром сосуда-реципиента, схожесть строения сосудистой стенки ЛА и интракраниальных сосудов, меньшую частоту тромбозов (частота окклюзии ЛА составляет от 5,4 до 16% [21] в сравнении с 14—27% при использовании БПВ [29]). К недостаткам ЛА относят развитие ее спазма во время забора трансплантата, а также ограничение ее длины до 23—25 см в зависимости от длины руки пациента [44].

Тромбоз ЛА может возникать при повреждении интимы во время формирования концов анастомоза, при наличии выраженных атеросклеротических изменений в самой артерии, при перекручивании артерии во время проведения ее в подкожном канале, а также при обратном направлении тока по шунту. Для предупреждения возникновения этих осложнений необходимо соблюдать технику забора участка ЛА, применяя перевязку или клипирование сосудистыми клипсами ветвей ЛА, маркиров-

ку ее передней поверхности, а также обозначение ее дистального и проксимального концов. При формировании анастомоза одним из важных условий является вшивание проксимального конца ЛА в НСА или ВСА на шее и дистального конца ЛА — в интракраниальный сосуд-реципиент для сохранения «привычного» направления тока крови по шунту.

У всех 4 больных нам удалось предупредить развитие интраоперационного спазма ЛА во время ее забора, используя описанную L. Sekhar «pressure distention technique» [56], и помещение ЛА в 2% раствор папаверина на 15—20 мин.

На фоне улучшения коллатерального кровотока в послеоперационном периоде может отмечаться окклюзия шунта, что мы наблюдали у одной пациентки.

Наложение широкопросветных ЭИКА также применяют для сохранения кровотока по функционально значимым ветвям, исходящим из тела аневризм перед ее клипированием и/или иссечением. Дальнейшее развитие реваскуляризирующей хирургии направлено на усовершенствование техники выполнения интра-интракраниальных анастомозов при подобных аневризмах [23].

В настоящее время в ряде центров в Европе, США и Канаде применяют технику наложения эксимерного неокклюзионного анастомоза с помощью лазера (excimer laserassisted non-occlusive anastomosis — ELANA) [40—42, 46]. Данная методика была разработана С.А.Ф. Tulleken в начале 1990-х годов в Голландии, ее основной целью является предупреждение развития ишемических повреждений головного мозга, которые могут возникать вследствие временного пережатия сосуда-реципиента при формировании дистального конца анастомоза. По данным литературы, риск возникновения интраоперационного ишемического инсульта при наложении широкопросветного анастомоза составляет около 9,5% [19, 31, 45].

ELANA является модификацией стандартной процедуры наложения широкопросветного ЭИКА, основное различие заключается в этапе выполнения артериотомии в интракраниальном сосуда-реципиенте и в методике наложения дистального конца анастомоза. К дистальному концу шунта фиксируют платиновое кольцо диаметром 2,6—2,8 мм при помощи микрохирургических швов, затем полученный комплекс кольцо/шунт фиксируют «конец-в-бок» к интракраниальному сосуда-реципиенту, не применяя его временную окклюзию. После формирования дистального конца анастомоза в шунт помещают лазерный катетер и формируют артериотомическое отверстие, используя вакуумную аспирацию, после чего катетер удаляют из шунта и накладывают на последний временный клипс [22].

В настоящее время в Голландии также проводят разработку и апробацию методики SELANA (suturules ELANA — бесшовная ELANA) с использованием платинового кольца новой конфигурации, которое позволит хирургам выполнять формирование дистального конца анастомоза без наложения микрохирургических швов, что может

уменьшить время операции и упростить ее выполнение [47].

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что операции наложения широкопросветных анастомозов в хирургии аневризм головного мозга следует проводить в стационарах, в которых имеются специалисты, владеющие навыками сосудистой нейрохирургии, а также существует возможность обеспечения соответствующего анестезиологического и нейрореанимационного пособия.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крылов Владимир Викторович — академик РАМН, проф., руководитель отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, зав.кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ

Нахабин Олег Юрьевич — врач-нейрохирург отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Полунина Наталья Алексеевна — врач-нейрохирург отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, e-mail: polunina82@yandex.ru,

Лукьянчиков Виктор Александрович — канд. мед.наук, врач-нейрохирург отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Винокуров Алексей Георгиевич — канд.мед.наук, ст.научн.сотр. отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Куксова Надежда Степановна — канд.биол.наук, ст.научн. сотр. лаборатории клинической физиологии НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Григорьева Елена Владимировна — канд.мед.наук, врач отделения лучевых методов диагностики НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Хамидова Лайла Тимарбековна — канд.мед.наук, врач отделения ультразвуковых методов исследования НИИ СП им. Н.В. Склифосовского,

Ефременко Сергей Владимирович — канд.мед.наук, зав.отделением нейрореанимации НИИ СП им. Н.В. Склифосовского

ЛИТЕРАТУРА

1. *Крылов В.В., Климов А.Б., Полунина Н.А.* Диагностика и лечение больных с гигантскими аневризмами сосудов головного мозга. Нейрохирургия, 2010.№3. — с14-24.
2. *Крылов В.В., Климов А.Б., Полунина Н.А.* Хирургия гигантских аневризм головного мозга.// Микрохирургия аневризм головного мозга. — М., 2011. Под редакцией В.В. Крылова. Изд-во ИП «Т.А.Алексеева». С. 314-363.
3. *Крылов В.В., Нахабин О.Ю., Лукьянчиков В.А.* и др. Успешное наложение экстренного широкопросветного экстра-интракраниального анастомоза у больной с гигантской аневризмой офтальмического сегмента левой внутренней сонной артерии// Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова, 2011. Том III, №4 — с.44-51.
4. *Лазарев В.А.* Клиника, диагностика, хирургическое лечение крупных и гигантских мешотчатых аневризм головного мозга: Автореф... дис. д-ра мед. наук. — М., 1995.
5. *Матвеев В.И., Глущенко А.В., Ланецкая В.М.* и др. Успешное хирургическое лечение гигантской интраквернозной артериальной аневризмы с применением

- широкопросветного экстра-интракраниального аутовенозного шунта в условиях системной гипотермии. Нейрохирургия, 2009. №3. с.57-61.
6. *Элиава Ш.Ш., Филатов Ю.М., Сазонова О.Б.* и др. Микрохирургическое лечение больших и гигантских аневризм внутренней сонной артерии параклиноидной локализации. Вопросы нейрохирургии. — 1996. — №4. — с.3-6.
7. *Abdulrauf S.I., Cantando J.D., Mohan Y.S.* et al. EC-IC bypass for giant ICA aneurysms. In: Cerebral revascularization. Techniques in extracranial-to-intracranial bypass surgery. Editor: Saleem I. Abdulrauf. Elsevier Saunders, 2011, pp: 231-245.
8. *Amin-Hanjani S.* Cerebral revascularization: extracranial-intracranial bypass. Neurosurg Sci. 2011 Jun;55(2):107-16.
9. *Atkinson J.L.D., Piepgras D.G.* Giant aneurysms: supratentorial. In Neurovascular surgery. Editors Carter L.P., Spetzler R.E. McGraw-Hill Inc. 1995, pp. 815-850.
10. *Ausman J.I., Diaz F.G., Sadasivan B., Gonzeles-Portillo M. Jr.* et al. Giant intracranial aneurysm surgery: the role of microvascular reconstruction. Surg Neurol. 1990 Jul;34(1):8-15.
11. *Barrow D.L., Alleyne C.* Natural history of Giant Intracranial Aneurysms and Indications for Intervention. Clin Neurosurg, 42:214-244, 1995.
12. *Brambilla G., Paoletti P., Rodriguez y Baena R.* Extracranial-intracranial arterial bypass in the treatment of inoperable giant aneurysms of the internal carotid artery. Report of a case. Acta Neurochir (Wien) 1982;60(1-2):63-9.
13. *Brihaye J.* Intracavernous carotid artery aneurysms. In: Pia H.W., Langmaid C., Zierski J, eds. Cerebral Aneurysms: Advances in Diagnosis and Therapy. New York, NY: Springer-Verlag:1979:67-78.
14. *de Vasconcellos L.P., Flores J.A.C., Veiga J.C.E.* et al. Presentation and treatment of carotid cavernous aneurysms. Arq Neuropsiquiatr 2008;66(2-A): 189-193.
15. *Eddleman C.S., Getch C.C., Bendok B.R., Batjer H.H.* Saphenous vein grafts for high-flow cerebral revascularization. In: Cerebral revascularization. Techniques in extracranial-to-intracranial bypass surgery. Editor: Saleem I. Abdulrauf. Elsevier Saunders, 2011, pp: 125 — 128.
16. *Eddleman C.S., Hurley M.C., Bendok B.R., Batjer H.H.* Cavernous carotid aneurysms: to treat or not to treat? Neurosurg Focus 26(5): E4, 2009, 1-10.
17. *Evans J.J., Sekhar L.N., Rak R., Stimac D.* Bypass grafting and revascularization in the management of posterior circulation aneurysms. Neurosurgery 55:1036—1049, 2004.
18. *Hacein-Bey L., Connolly E.S. Jr., Duong H.* et al. Treatment of inoperable carotid aneurysms with endovascular carotid occlusion after extracranial-intracranial bypass surgery. Neurosurgery. 1997 Dec;41(6):1225-31; discussion 1231-4.
19. *Iwai Y., Sekhar L.N., Goel A.* et al. Vein graft replacement of the distal vertebral artery. Acta Neurochir 120 (1-2): 81-87, 1993.
20. *Kato Y., Sano H., Imizu S., Yoneda M.* et al. Surgical strategies for treatment of giant or large intracranial aneurysms: our experience with 139 cases. Minim Invasive Neurosurg. 2003 Dec;46(6):339-43.
21. *Kocaeli H., Andaluz N., Choutka O.* et al. Use of radial artery grafts in extracranial-intracranial revascularization procedures. Neurosurg Focus 24:E5, 2008.
22. *Langer D.J., Vajkoczy P.* ELANA: Excimer laser assisted nonocclusive anastomosis for extracranial-to-intracranial bypass: a review, Skull Base 15:191-204, 2005.
23. *Lawton M.T., Sanai N.* IC-IC bypasses for complex brain aneurysms. In: Cerebral revascularization. Techniques in extracranial-to-intracranial bypass surgery. Editor: Saleem I. Abdulrauf. Elsevier Saunders, 2011, pp: 129-144.
24. *Lawton M.T., Spetzler R.F.* Surgical strategies for giant intracranial aneurysms. Acta Neurochir (suppl) 1999; 72:141-156.
25. *Linskey M.E., Sekhar L.N., Hirsch W. Jr* et al. Aneurysms of the intracavernous carotid artery: clinical presentation, radiographic features and pathogenesis. Neurosurgery. 1990;26:71-79.
26. *Martin N.A.* The use of extracranial-intracranial bypass for the treatment of giant and fusiform aneurysms. J Stroke Cerebrovasc Dis. 1997 Apr-May;6(4):242-5.
27. *Michael W.F.* Posterior fossa aneurysms simulating tumors. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1974;37:218-223.

28. *Peerlees S.J., Wallace M.C., Drake C.G.* Giant intracranial aneurysms. In: Youmans JR, ed. Neurological Surgery. 3rd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1990;3:1742-1763.
29. *Regli L., Piepgras D.G., Hansen K.K.* Late patency of long saphenous vein bypass grafts to the anterior and posterior circulation. *J Neurosurg* 83:806-811, 1995.
30. *Sekhar L.N., Natarajan S.K., Ellenbogen R.G., Ghodke B.* Cerebral revascularization for ischemia, aneurysms and cranial base tumors. *Neurosurgery*. June 2008 Suppl.:62:1373-1410.
31. *Sekhar L.N., Kalavakonda C.* Saphenous vein and radial artery grafts in management of skull base tumors and aneurysms. *Operative techniques in neurosurgery* 1999;2:129-141.
32. *Sekhar L.N., Bucur S.D., Bank W.O., Wright D.C.* Venous and arterial bypass grafts for difficult tumors, aneurysms, and occlusive vascular lesions: Evolution of surgical treatment and improved graft results. *Neurosurgery* 44:1207-1224, 1999.
33. *Sekhar L.N., Duff J.M., Kalavakonda C., Olding M.* Cerebral revascularization using radial artery grafts for the treatment of complex intracranial aneurysms: Techniques and outcomes for 17 patients. *Neurosurgery* 49:646-659, 2001.
34. *Sekhar L.N., Kalavakonda C., Elahi F.* Cerebral revascularization. In: Atlas of neurosurgical techniques. Brain. Editors: Sekhar LN, Fessler FG. Thieme, 2006, pp.:339-369.
35. *Sekhar L.N., Sen C.N., Jho H.D.* Saphenous vein graft bypass of the cavernous internal carotid artery. *J Neurosurg* 72:35-41, 1990.
36. *Sekhar L.N., Stimac D., Bakir A.* et al. Reconstructions options for complex middle cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 2005;56(Suppl 1):66-74
37. *Spetzler R.F., Riina H.A., Lemole G.M.* Giant aneurysms. *Neurosurgery*. 2001;49:902-908.
38. *Spetzler R.F., Roski R.A., Shuster H., Takaoka Y.* The role of EC-IC in the treatment of giant intracranial aneurysms. *Neurol Res* 1980; 2(3-4):345-59.
39. *Stiebel-Kalish H., Kalish Y., Bar-On R.H., Setton A., Niimi Y., Berenstein A., Kupersmith M.J.* Presentation, natural history, and management of carotid cavernous aneurysms. *Neurosurgery*. 2005 Nov;57(5):850-857.
40. *Streefkerk H.J., Bremmer J.P., Tulleken C.A.* The ELANA technique: High flow revascularization of the brain. *Acta Neurochir Suppl* 94:143-148, 2005.
41. *Streefkerk H.J., Bremmer J.P., van Weelden M., van Dijk R.R., de Winter E., Beck R.J., Tulleken C.A.* The excimer laser-assisted nonocclusive anastomosis practice model: Development and application of a tool for practicing microvascular anastomosis techniques. *Neurosurgery* 58 [Suppl]:ONS148-ONS156, 2006.
42. *Streefkerk H.J., Wolfs J.F., Sorteberg W., Sorteberg A.G., Tulleken C.A.* The ELANA technique: Constructing a high flow bypass using a non-occlusive anastomosis on the ICA and a conventional anastomosis on the SCA in the treatment of a fusiform giant basilar trunk aneurysm. *Acta Neurochir (Wien)* 146:1009-1019, 2004.
43. *Sundt T.M. Jr, Piepgras D.G.* Surgical approach to giant intracranial aneurysms. Operative experience with 80 cases. *J Neurosurg* Dec;51(6):731-42, 1979.
44. *Sweeney J.M., Sasaki-Adams D.M., Abdulrauf S.I.* Radial artery harvest for cerebral revascularization: technical pearls. In: Cerebral revascularization. Techniques in extracranial-to-intracranial bypass surgery. Editor: Saleem I. Abdulrauf. Elsevier Saunders, 2011, pp: 119-124.
45. *van der Zwan A., Tulleken C.A., Hillen B.* Flow quantification of the nonocclusive excimer laser-assisted EC-IC bypass. *Acta Neurochir* 143 (7): 647-654, 2001.
46. *van Doormaal T.P., van der Zwan A., Verweij B.H., Regli L., Tulleken C.A.* Giant aneurysm clipping under protection of an excimer laser-assisted non-occlusive anastomosis bypass. *Neurosurgery*. 2010 Mar;66(3):439-47; discussion 447.
47. *van Doormaal T.P., van der Zwan A., Aboud E., Berkelbach van der Sprenkel JW, Tulleken CA, Krisht AF, Regli L.* The sutureless excimer laser assisted non-occlusive anastomosis (SELANA); a feasibility study in a pressurized cadaver model. *Acta Neurochir (Wien)*. 2010 Sep;152(9):1603-8; discussion 1608-9. Epub 2010 Jun 30.
48. *van Rooij W.J., Sluzewski M., Beure G.N.* Ruptured Cavernous Sinus Aneurysms Causing Carotid Cavernous Fistula: Incidence, Clinical Presentation, Treatment, and Outcome. *Am J Neuroradiol* Jan 2006, 27:185-189.
49. *Wei Q.I., Shuo W., Yuan-li Z.* et al. Clinical characteristics and surgical treatment of patients with giant intracranial aneurysms *Chin Med J* 2008;121(12):1085-1088.
50. *Whittle I.R., Dorsch N.W., Besser M.* Giant intracranial aneurysms: diagnosis, management and outcome. *Surg Neurol*. 1984;21:218-230.
51. *Wiebers D.O., Whisnant J.P., Huston J. III* et al. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet* 362:103-110, 2003.
52. *Zhu W., Tian Y.L., Zhou L.F.* et al. Treatment strategies for complex internal carotid artery (ICA) aneurysms: direct ICA sacrifice or combined with extracranial-to-intracranial bypass. *World Neurosurg*. 2011 Mar-Apr;75(3-4):476-84.