

## Оригинальная статья = Original article

УДК 616.13-007.64:616.831-007.272/.64-089.819.5/.843

Чердиченко Ю.В.<sup>1</sup>, Мирошниченко А.Ю.<sup>1</sup>, Зорин Н.А.<sup>2</sup>, Дзяк Л.А.<sup>2</sup>, Григорук С.П.<sup>3</sup>, Плющев И.Е.<sup>3</sup>, Чердиченко Н.А.<sup>4</sup>, Новик Ю.Ю.<sup>3</sup>

### Оптимизация хирургического лечения аневризм головного мозга в сочетании с окклюзионно-стенотическим поражением магистральных артерий головы

<sup>1</sup> Эндovasкулярный центр, Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Днепропетровск, Украина;

<sup>2</sup> Кафедра нервных болезней и нейрохирургии, Днепропетровская государственная медицинская академия, Днепропетровск, Украина; <sup>3</sup> Отделение сосудистой нейрохирургии, Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова, Днепропетровск, Украина; <sup>4</sup> Рентген-диагностическое отделение, Днепропетровская городская клиническая больница №2, Днепропетровск, Украина

Поступила в редакцию 04.03.15.  
Принята к публикации 19.06.15.

#### Адрес для переписки:

Чердиченко Юрий Витальевич,  
Эндovasкулярный центр,  
Днепропетровская областная  
клиническая больница им. И.И.  
Мечникова, Октябрьская пл., 14,  
Днепропетровск, Украина, 49005,  
e-mail: yuritch@ua.fm

**Цель исследования.** Определение оптимальной тактики хирургического лечения пациентов по поводу стеноза магистральных артерий головы (МАГ) в сочетании с аневризмой головного мозга (ГМ).

**Материалы и методы.** В клинике сосудистой нейрохирургии за 4 года проведено обследование и лечение 26 пациентов по поводу аневризм ГМ в сочетании с окклюзионно-стенотическим поражением МАГ в возрасте от 44 до 84 лет. У 21 из них выполнены оперативные вмешательства, 5 — воздержались. Произведены 24 эндovasкулярных вмешательства и 8 открытых в различных сочетаниях.

**Результаты.** У 10 пациентов (1-я группа) осуществлены оперативное выключение аневризмы ГМ и реваскуляризирующая операция на МАГ; у 5 (2-я группа) — только операция по устранению стеноза МАГ; у 6 (3-я группа) — только хирургическое выключение аневризмы ГМ. Функциональный исход, который оценивали по модифицированной шкале Рэнкина, был наилучшим в 1-й группе.

**Выводы.** При сочетании аневризм ГМ и окклюзионно-стенотического поражения МАГ риск хирургического вмешательства по поводу одного заболевания повышает риск проявления другого. Односеансное хирургическое вмешательство по поводу аневризм ГМ и окклюзионно-стенотического поражения МАГ с учетом данных об особенностях коллатерального кровоснабжения, цереброваскулярных резервах, степени гемоперфузионного дефицита в различных артериальных бассейнах является оптимальным вариантом тактики хирургического лечения такого сочетания.

**Ключевые слова:** окклюзионно-стенотическое поражение; магистральные артерии головы; аневризма головного мозга; ангиопластика; стентирование; эмболизация; эндартерэктомия; клиппирование.

Укр. нейрохірург. журн. — 2015. — №3. — С.26-34.

Yuri Cherednychenko<sup>1</sup>, Andriy Miroshnychenko<sup>1</sup>, Mykola Zorin<sup>2</sup>, Lyudmila Dzyak<sup>2</sup>, Sergiy Grygoruk<sup>3</sup>, Ilyya Plyushchev<sup>3</sup>, Natalia Cherednychenko<sup>4</sup>, Yuri Novik<sup>3</sup>

### Optimization of surgical treatment of combination of cerebral aneurysms and head magistral arteries stenosis and occlusion

<sup>1</sup> Endovascular Center, Mechnikov Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital, Dnepropetrovsk, Ukraine;

<sup>2</sup> Chair of Neurological Disease and Neurosurgery, Dnepropetrovsk State Medical Academy, Dnepropetrovsk, Ukraine; <sup>3</sup> Department of Vascular Neurosurgery, Mechnikov Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital, Dnepropetrovsk, Ukraine; <sup>4</sup> Department of Roentgenology, Dnepropetrovsk City Clinical Hospital №2, Dnepropetrovsk, Ukraine

Received, March 04, 2015.  
Accepted, June 19, 2015.

#### Address for correspondence:

Yuri Cherednychenko, Endovascular Center, Mechnikov Dnepropetrovsk Regional Clinical Hospital, 14 Oktyabrskaya Sq., Dnepropetrovsk, Ukraine, 49005, e-mail: yuritch@ua.fm

**Objective.** Determination of the optimal strategy of surgical treatment of patients with a combination of cerebral aneurysms and head magistral arteries stenosis.

**Methods.** 26 patients with combination of cerebral aneurysms and head magistral arteries stenosis, whose age was between 44 and 84 years, have been examined and treated in the Cerebrovascular Clinic of the Dnepropetrovsk Regional Hospital for the last 4 years. 21 of them were operated, 5 — abstained. 24 endovascular and 8 open operations were performed in different combinations.

**Results.** All cases were divided into 3 groups according to the application different tactics of surgical treatment. Group 1 - 10 patients were operated in order to exclude cerebral aneurysm and revascularize head magistral arteries. Group 2 - 5 patients were operated to remove only the head magistral arteries stenosis. Group 3 - 6 patients were operated to exclude cerebral aneurysm alone. Functional outcomes evaluated by the modified Rankin scale and were the best in group 1.

**Conclusion.** Surgical risks in case of treatment only one of pathology in case of combination of head magistral arteries stenosis and cerebral aneurysms may cause clinical manifestation of the other one. One-session surgical treatment of cerebral aneurysms and head magistral arteries stenosis based on data about the peculiarities of collateral bloodcirculation, cerebrovascular reserves, degree hemoperfusion deficit in different arterial basins is the best strategy of surgical treatment.

**Key words:** occlusive and stenotic disease; head magistral arteries; stenosis; cerebral aneurysm; angioplasty; stenting; coiling; endarterectomy; clipping.

Ukrainian Neurosurgical Journal. 2015;(3):26-34.

Сочетание аневризмы ГМ и окклюзионно-стенотического поражения МАГ в настоящее время представляет значительную проблему в сосудистой нейрохирургии. Частота выявления таких сочетанных патологических

процессов, по данным литературы, составляет от 2,3 до 7% [1–6].

В исследованиях последних лет установлено, что у некоторых больных при стенозе МАГ вследствие

Статья содержит рисунки, которые отображаются в печатной версии в оттенках серого, в электронной — в цвете.

увеличения напряжения сдвига стенки артерии за зоной стеноза (wall shear stress) и изменения пульсовой волны возможно образование аневризмы ГМ de novo. Это подтверждено данными гидродинамического моделирования и собственными наблюдениями авторов [5, 7, 8].

Сложность выбора оптимальной тактики обусловлена необходимостью балансировать между риском разрыва аневризмы ГМ и возникновения ишемического инсульта. Так, с одной стороны, риск разрыва аневризмы ГМ повышается после хирургического устранения стеноза МАГ из-за повышения давления в артерии, несущей аневризму, и, соответственно, в самой аневризме, а также антиагрегантной терапии [9–12]. И наоборот, риск ишемического повреждения ГМ повышается при хирургическом выключении аневризмы без устранения стеноза МАГ, особенно в остром периоде после разрыва аневризмы, когда ухудшение церебральной гемоперфузии усугубляется формированием церебрального ангиоспазма [3, 11, 13].

Мнения исследователей относительно тактики лечения таких пациентов разноречивы. Некоторые авторы рекомендуют осуществлять хирургическое выключение аневризмы ГМ до устранения стеноза МАГ [12, 14]; другие — выполняют выключение аневризмы и устранение стеноза в одну сессию [15, 16]; третьи рекомендуют устранять симптомный стеноз МАГ без выключения неразорвавшейся аневризмы ГМ [4, 11, 17, 18].

**Цель работы:** определить оптимальную тактику хирургического лечения аневризмы ГМ в сочетании с окклюзионно-стенотическим поражением МАГ.

**Материалы и методы.** В клинике сосудистой нейрохирургии проведено обследование и лечение 26 пациентов по поводу аневризмы ГМ в сочетании с окклюзионно-стенотическим поражением МАГ в возрасте от 44 до 84 лет.

При обследовании пациентов применяли селективную дигитальную субтракционную ангиографию всех сосудистых бассейнов ГМ, транскраниальную доплерографию с компрессионными пробами, рентгенокомпьютерную томографию (КТ). Кроме того, у 7 пациентов проведена КТ-перфузиография ГМ для оценки гемодинамической значимости стеноза и окклюзии МАГ, а также контроля изменений параметров церебральной гемоперфузии после реваскуляризирующих операций. Магниторезонансную томографию ГМ до и после реваскуляризирующих операций проводили по протоколу DWI для контроля отсутствия эмболических очагов ишемии после операции у 5 пациентов.

Клинические проявления патологического процесса разнообразны. У 13 больных отмечены признаки разрыва аневризмы ГМ, у 1 из них в анамнезе были указания на перенесенный ишемический инсульт в бассейне стенозированной артерии.

У одного больного аневризма ГМ проявлялась как псевдотуморозный процесс, в анамнезе были сведения о транзиторной ишемической атаке в бассейне окклюзированной МАГ.

У 11 пациентов при ишемическом инсульте или транзиторной ишемической атаке в бассейнах стенозированных артерий выявлены асимптомные не разорвавшиеся аневризмы ГМ.

В 1 наблюдении очаговые неврологические симптомы обусловлены большой невриномой VIII черепного нерва слева, аневризмой ГМ и грубым стенозом в устье внутренней сонной артерии (ВСА) оказались диагностической находкой.

Хирургическое вмешательство выполнено у 21 пациента, в том числе 24 эндоваскулярных операции и 8 открытых в различных сочетаниях.

Воздержались от предложенного оперативного лечения 5 пациентов.

Функциональный исход после проведенных хирургических вмешательств оценивали по модифицированной шкале Рэнкина.

**Результаты и их обсуждение.** Выбор методов и этапность хирургического лечения обусловлены не столько ведущим клиническим синдромом, сколько комплексом показателей, дающих представление о состоянии всей цереброваскулярной системы, напряженности компенсаторных механизмов, риске возникновения того или иного цереброваскулярного патологического процесса. Этот комплекс включает данные о выраженности и распространенности окклюзионно-стенотического поражения МАГ, морфологических и топических особенностях аневризм ГМ, наличии и выраженности церебрального ангиоспазма, характеристиках цереброваскулярного резерва и степени перфузионного дефицита в различных артериальных бассейнах ГМ.

В зависимости от варианта примененной хирургической тактики пациенты распределены на 3 группы.

У 10 пациентов (1-я группа) выполнены оперативное выключение аневризмы ГМ и реваскуляризирующая операция на МАГ; у 5 (2-я группа) — устранение стеноза МАГ, неразорвавшаяся аневризма не была выключена; у 6 (3-я группа) — только хирургическое выключение аневризмы ГМ.

В **1 группе** у 4 пациентов выявлено аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние (САК). Симптомы нарушения кровообращения ГМ по ишемическому типу были ведущими еще у 4 пациентов, у одного из них в анамнезе были сведения о САК, по поводу чего ему была выполнена ранее операция клипирования аневризмы ГМ. У одного больного обнаружена большая невринома VIII черепного нерва; у одного — псевдотуморозный вариант клинического проявления аневризмы ГМ.

При клинических проявлениях разрыва аневризмы с признаками церебрального ангиоспазма, по данным ангиографии и доплерографии, в сочетании с грубым стенозом МАГ более 70% просвета (по NASCET) [19], выраженным нарушением церебральной гемоперфузии, по данным КТ-перфузиографии ГМ, предпочтение отдавали выключению аневризмы ГМ в одну сессию с реваскуляризирующей операцией на МАГ. При стенотическом поражении нескольких МАГ первым этапом не всегда устраняли стеноз артерии, несущей аневризму, а наиболее гемодинамически значимый стеноз, что определяли на основании результатов церебральной ангиографии (ЦАГ) и КТ-перфузиографии ГМ.

С другой стороны, при неразорвавшихся аневризмах ГМ и симптомном стенозе тактику сочетанного хирургического лечения планировали на основании того, что вследствие увеличения гемоперфузии после реваскуляризирующей операции повышается давление в аневризме и, как следствие, риск ее разрыва. Поскольку наши данные мониторинга показателей КТ-перфузиографии ГМ до и после реваскуляризирующих операций свидетельствовали о том, что эти показатели увеличиваются не только в оперированном бассейне, а иногда, даже в большей степени, в смежных бассейнах, риск разрыва аневризмы может повышаться не только после реваскуляризирующей операции на артерии, несущей аневризму, но и в смежном артериальном бассейне.

В 8 наблюдениях осуществлены ангиопластика и стентирование МАГ и эмболизация аневризмы, в 6 из них операции выполнены в одну сессию, в 2 — ангиопластика и стентирование выполнены вторым этапом. У одного из этих больных третьим этапом осуществлено

хирургическое удаление невриномы. В одном наблюдении произведены клиппирование и эндартерэктомия в одну сессию. Еще в одном — первым этапом эмболизирована аневризма ГМ, затем, в отсроченном периоде, наложен экстра-интракраниальный микроанастомоз со стороны окклюзированной ВСА.

В 4 наблюдениях ревааскуляризирующие операции и операции выключения аневризмы ГМ выполняли в одном артериальном бассейне, в 6 — ревааскуляризирующую операцию выполняли в смежном с аневризмой артериальном бассейне. Приводим клинические наблюдения.

**1.** Больной К., 57 лет, госпитализирован по поводу острого нарушения кровообращения ГМ по геморрагическому типу, спонтанного САК, тяжесть состояния по шкале Hunt-Hess (H-H) II. По данным ЦАГ верифицирована аневризма передней мозговой артерии (ПМА) слева А1-А2 сегментов (**рис. 1**), передняя трифуркация слева, субтотальный стеноз в устье правой ВСА (**рис. 2**), стеноз 70% просвета устья левой ВСА (**рис. 3**).

Дефицит церебральной гемоперфузии более выражен в правом полушарии ГМ по данным КТ-перфузиографии (**рис. 4**).

Первым этапом, в остром периоде САК предпринята в одну сессию эндоваскулярное выключение аневризмы посредством ее эмболизации с применением отделяемых микроспиралей (**рис. 5**), а также ангиопластика

и стентирование зоны стеноза в устье правой ВСА с использованием дистальной противоземболической защиты (**рис. 6**).

При эмболизации аневризмы левой ПМА использовали технику, предложенную V. Gupta и соавторами [20]. Во избежание возникновения эмболии в ВСА проведен низкопрофильный (5F) проводниковый катетер Guider (Boston Scientific) не на проводнике 0,035 inch, а на системе проводник 0,014 inch — коронарный баллон-катетер. После зондирования аневризмы микроркатетером проводниковый катетер низведен из зоны стеноза в общую сонную артерию для уменьшения риска возникновения ишемии в этом бассейне.

В течение 3 сут до вмешательства и в последующие 2 мес проводили стандартную двойную антиагрегантную терапию (клопидогрель 75 мг/сут, аспирин 75 мг/сут); в остром периоде — нимодипин (360 мг/сут), реологическую и симптомную терапию, гепарин в профилактических дозах в первые 3 сут после операции. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии, рекомендована госпитализация в отсроченном периоде для осуществления ангиопластики зоны стеноза в устье левой ВСА с имплантацией стента. Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина — степень 0.

**2.** Больной Б., 57 лет, госпитализирован по поводу острого нарушения кровообращения ГМ по геморрагическому типу, спонтанного САК, тяжесть состояния



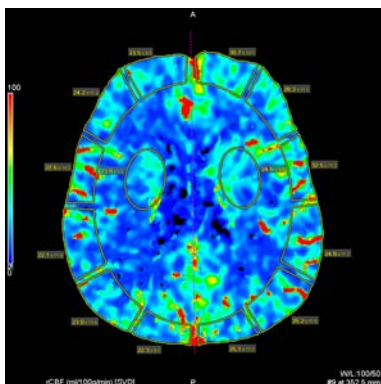
**Рис. 1.** Каротидная ангиограмма слева, полубоковая проекция. Аневризма А1-А2 сегментов левой ПМА, передняя трифуркация слева.



**Рис. 2.** Каротидная ангиограмма справа, боковая проекция. Субтотальный стеноз устья правой ВСА.



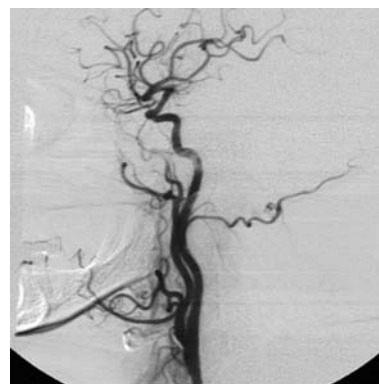
**Рис. 3.** Каротидная ангиограмма слева, полубоковая проекция. Стеноз 70% просвета устья левой ВСА.



**Рис. 4.** КТ-перфузиография ГМ. Показатели скорости кровотока соответствуют таковым при выраженной олигемии, в большей степени снижены в правом полушарии.



**Рис. 5.** Каротидная ангиограмма слева (после операции), полубоковая проекция. Аневризма ПМА эмболизирована.



**Рис. 6.** Каротидная ангиограмма справа (после операции), боковая проекция. Субтотальный стеноз в устье правой ВСА устранен посредством стентирования.

по шкале Н-Н II. По данным ЦАГ верифицирована аневризма правой ПМА А1-А2 сегментов (рис. 7), грубый стеноз в луковце правой ВСА (рис. 8).

В анамнезе — сведения о возникновении транзиторных ишемических атак в правом каротидном бассейне.

В остром периоде САК в одну сессию предприняты микрохирургическое клиппирование аневризмы (рис. 9) и эндартерэктомия из луковца правой ВСА (рис. 10).

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии. Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина — степень 0.

У пациентов при симптомном стенозе церебральной артерии и неразорвавшейся аневризме во избежание разрыва аневризмы после реваскуляризирующей операции стремились осуществить стентирование зоны симптомного стеноза и эмболизацию церебральной артерии в одну сессию.

**3.** Пациент П., 53 лет, госпитализирован по поводу ишемического инсульта в смежной зоне левого каротидного и вертебробазилярного бассейнов в подостром периоде. По данным ЦАГ выявлены окклюзия левой ВСА (рис. 11), стеноз в устье правой позвоночной артерии (ПА) 85% просвета (рис. 12), стеноз в устье левой ПА 95% просвета (рис. 13), стеноз в устье правой ВСА 40% просвета (рис. 14), мешот-



**Рис. 7.** Каротидная ангиограмма справа, полубоковая проекция. Аневризма А1-А2 сегментов правой ПМА.



**Рис. 8.** Каротидная ангиограмма справа, боковая проекция. Грубый стеноз в луковце правой ВСА.



**Рис. 9.** Каротидная ангиограмма справа, полубоковая проекция. Аневризма А1-А2 сегментов правой ПМА, выключена путем клиппирования.



**Рис. 10.** Каротидная ангиограмма справа, боковая проекция. Грубый стеноз в луковце правой ВСА устранен.



**Рис. 11.** Каротидная ангиограмма слева, боковая проекция. Окклюзия левой ВСА.



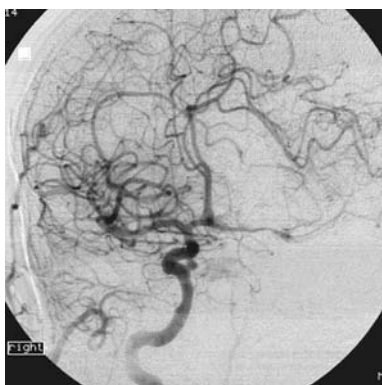
**Рис. 12.** Ангиография правой ПА, прямая проекция. Стеноз 85% просвета устья правой ПА.



**Рис. 13.** Ангиография левой ПА, прямая проекция. Стеноз 95% просвета устья левой ПА.



**Рис. 14.** Каротидная ангиограмма справа, полубоковая проекция. Стеноз 40% просвета устья правой ВСА.



**Рис. 15.** Каротидная ангиограмма справа, полубоковая проекция. Аневризма офтальмической части ВСА.



**Рис. 16.** Ангиография левой ПА (после перации), прямая проекция. Стеноз в устье левой ПА устранен посредством стентирования.



**Рис. 17.** Каротидная ангиограмма справа (после операции), полубоковая проекция. Аневризма офтальмической части ВСА эмболизирована микроспиральями.

чаяя аневризма офтальмической части правой ВСА (**рис. 15**).

Выполнены в одну сессию ангиопластика и стентирование стеноза в устье левой ПА (**рис. 16**), а также эмболизация аневризмы офтальмической части правой ВСА с применением отделяемых микроспиралей (**рис. 17**).

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии, отмечен значительный регресс очаговых неврологических симптомов, рекомендована повторная госпитализация для проведения следующих этапов реваскуляризации ГМ.

У некоторых больных аневризму устраняли первым этапом, а реваскуляризирующую операцию выполняли в отсроченном периоде. Такой тактики придерживались в отсутствие симптомов стеноза или окклюзии, признаков выраженного церебрального ангиоспазма либо относительно невысокой степени нарушения гемоперфузии по данным КТ-перфузиографии ГМ.

**4.** Пациент О., 69 лет, госпитализирован с жалобами на онемение левой половины лица, головную боль в затылочной области, шаткость при ходьбе, головокружение. Год назад возникла транзиторная ишемическая атака в левом каротидном бассейне. По данным ЦАГ верифицированы большая аневризма вертебробазиллярного сочленения (**рис. 18**), окклюзия левой ВСА (**рис. 19**), контрастирование артерий лево-

го каротидного бассейна по перетoku через переднюю соединительную артерию (ПСА) (**рис. 20**).

По данным КТ-перфузиографии ГМ отмечены признаки гемодинамической недостаточности II стадии в коре ГМ (по W.J. Powers, 1991): асимметрия церебральной перфузии между полушариями ГМ, более значимое уменьшение показателей СВФ слева — во всех зонах кровоснабжения, справа — умеренное снижение в зоне кровоснабжения ПМА, переднего смежного кровоснабжения и ВББ (**рис. 21**) при относительно нормальных показателях СВВ (**рис. 22**), что свидетельствовало о компенсации церебральной гемоперфузии за счет феномена Остроумова–Бейлиса. Повышении показателей МТТ слева указывало на коллатеральный тип кровотока в левом каротидном бассейне (**рис. 23**).

Первым этапом осуществлена эндоваскулярная эмболизация аневризмы вертебробазиллярного сочленения (**рис. 24**).

Через 4 мес наложен экстра-интракраниальный микроанастомоз между теменной ветвью поверхностной височной артерии и средней мозговой артерией (СМА) (**рис. 25, 26**).

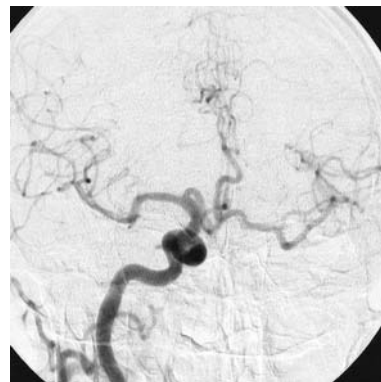
Пациент выписан в удовлетворительном состоянии. Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина — степень 1.



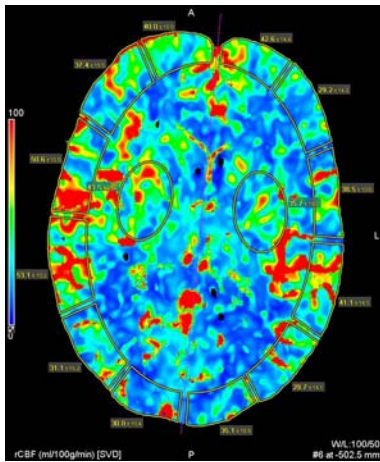
**Рис. 18.** Ангиограмма вертебробазиллярного бассейна (ВББ) из правой ПА, прямая проекция. Аневризма вертебробазиллярного сочленения.



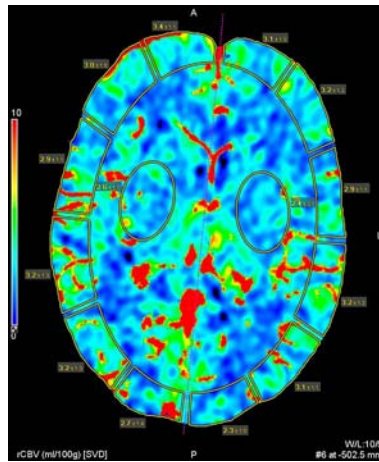
**Рис. 19.** Каротидная ангиограмма слева, боковая проекция. Окклюзия левой ВСА.



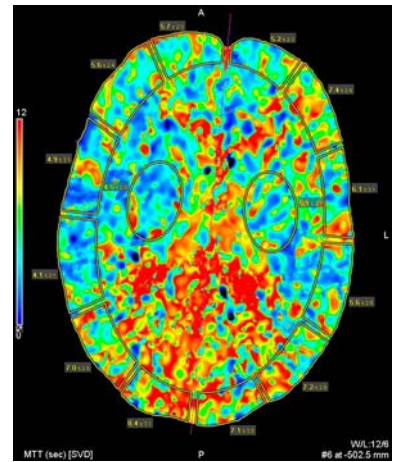
**Рис. 20.** Каротидная ангиограмма справа, прямая проекция. Переток через ПСА в артерии левого каротидного бассейна.



**Рис. 21.** КТ-перфузиография ГМ. Показатели скорости церебрального кровотока умеренно снижены в левом полушарии.



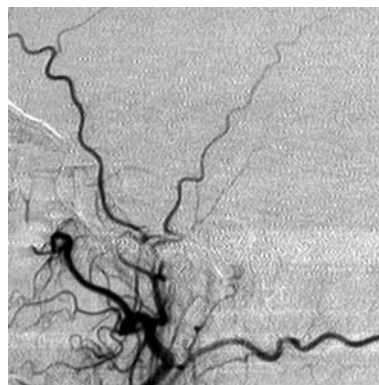
**Рис. 22.** КТ-перфузиография ГМ. Объем церебрального кровотока без значимой асимметрии.



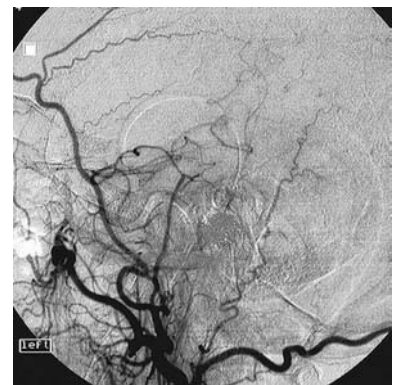
**Рис. 23.** КТ-перфузиография ГМ. Продолжительность транзита умеренно увеличена в левом каротидном бассейне и ВББ.



**Рис. 24.** Ангиограмма ВББ из правой ПА (после операции), прямая проекция. Аневризма вертебробазиллярного сочленения выключена с помощью микроспиралей.



**Рис. 25.** Каротидная ангиограмма слева (до операции), боковая проекция. Окклюзия левой ВСА, контрастируются ветви наружной сонной артерии.



**Рис. 26.** Каротидная ангиограмма слева (после операции), боковая проекция. Окклюзия левой ВСА, определяется функционирующий анастомоз между теменной ветвью поверхностной височной артерии и ветвями СМА.

Некоторые больные воздержались от одно-сессионного стентирования зоны грубого стеноза церебральных артерий и выключения аневризм. В таких ситуациях выполняли операции по поводу симптомных патологических процессов и рекомендовали операции по поводу асимптомных сосудистых заболеваний ГМ следующим этапом.

Во **2-й группе** все пациенты первично госпитализированы по поводу нарушения кровообращения ГМ по ишемическому типу. У 4 больных выполнены эндоваскулярная ангиопластика и стентирование зоны стеноза МАГ, у 1 — каротидная эндартерэктомия. Выключение аневризмы ГМ планировали во вторую сессию.

**5.** Пациент С., 59 лет, впервые госпитализирован по поводу ишемического инсульта в правом каротидном бассейне. По данным ЦАГ верифицированы субтотальный стеноз в луковиче правой ВСА, стеноз 60% просвета в луковиче левой ВСА, мешотчатая аневризма угла А1-А2 сегментов левой ПМА. Пациент воздержался от хирургического выключения аневризмы в одну сессию с проведением реваскуляри-

зирующей операции в правом каротидном бассейне. Произведена каротидная эндартерэктомия справа. Рекомендовано хирургическое выключение аневризмы ГМ в ближайшее время. Выписан в удовлетворительном состоянии. Через 8 мес пациент госпитализирован по поводу САК, Н-Н I. По данным ЦАГ контрастирована аневризма угла А1-А2 сегментов левой ПМА, на которой образовался дивертикул (**рис. 27**); окклюзия правой ВСА (**рис. 28**) с перетоком в правый каротидный бассейн через ПСА из левого каротидного бассейна (**рис. 29**).

На 6-е сутки после разрыва аневризмы состояние больного ухудшилось на фоне прогрессирующего церебрального ангиоспазма; возник повторный ишемический инсульт в правом каротидном бассейне. Пациент выписан через 2 мес, функциональный исход плохой (по модифицированной шкале Рэнкина — 4), апаралитический синдром.

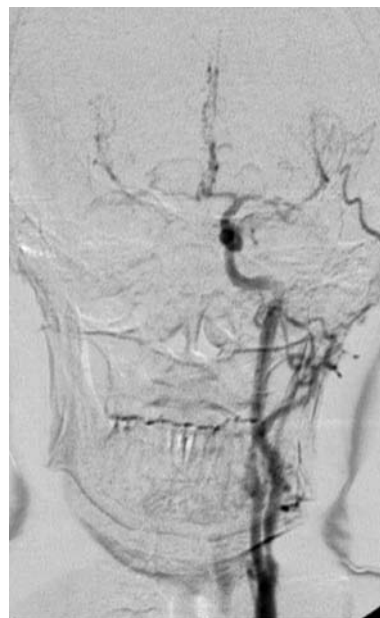
В **3-й группе** 5 пациентов госпитализированы по поводу геморрагического инсульта вследствие разрыва аневризмы ГМ, ишемического инсульта, верифицирована неразрывавшаяся аневризма с наличием



**Рис. 27.** Каротидная ангиограмма слева, полубоковая проекция. Аневризма с дивертикулом угла A1–A2 сегментов левой ПМА, переток через ПСА в артерии правого каротидного бассейна.



**Рис. 28.** Каротидная ангиограмма справа, прямая проекция. Окклюзия правой ВСА.



**Рис. 29.** Каротидная ангиограмма слева, прямая проекция. Грубый стеноз в луковце левой ВСА.

дивертикула, что расценено как фактор повышенного риска ее разрыва.

В 3 наблюдениях церебральные аневризмы эмболизированы с применением отделяемых микроспиралей, в одном из них из-за возникновения и прогрессирования отека ГМ произведена декомпрессивная трепанация.

В 3 наблюдениях произведено микрохирургическое клипирование аневризмы, в одном из них — дополненное удалением внутримозговой гематомы и декомпрессивной трепанацией.

**6.** Пациент Б., 50 лет, госпитализирован по поводу спонтанного САК, Н–Н III. Верифицированы аневризма A1–A2 сегментов ПМА слева (**рис. 30**), окклюзия правой ВСА (**рис. 31**).

Во время операции — эмболизации аневризмы с использованием отделяемых микроспиралей — на фоне прогрессирующего церебрального ангиоспазма произошло выключение ПСА и разобщение перетоков в правый каротидный бассейн по переднему полукольцу артериального круга большого мозга (**рис. 32**,

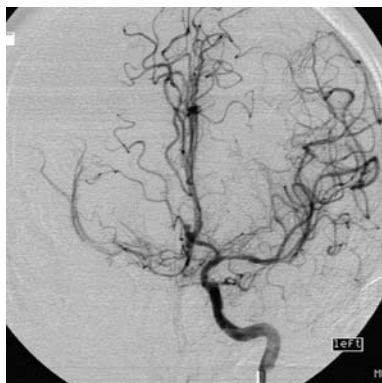
**33**) с формированием перетоков в артерии правого каротидного бассейна из ВББ (**рис. 34, 35**).

Однако прогрессирование церебрального ангиоспазма после операции на фоне значительного снижения резервов коллатерального церебрального кровотока обусловило формирование ишемического инсульта полушария ГМ и смерть больного.

Анализ результатов лечения пациентов в зависимости от примененной тактики лечения (**см. таблицу**).

1-я группа: все пациенты живы, ухудшение неврологического статуса не отмечали, полный регресс очаговых неврологических симптомов достигнут у 3 пациентов. Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина: степень 0 — у 4 пациентов, степень 1 — у 3, степень 2 — у 3.

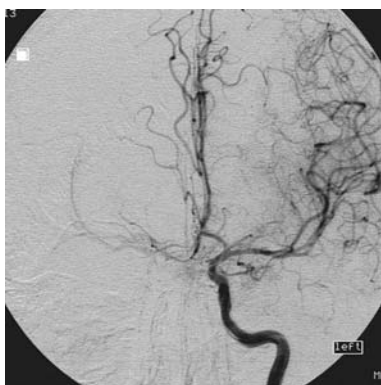
2-я группа: все пациенты живы, значительное ухудшение неврологического статуса отмечено у 1 (20%) пациента вследствие разрыва неразорвавшейся ранее аневризмы ГМ. Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина: степень 1 — у 1 пациента, степень 2 — у 2, степень 5 — у 2.



**Рис. 30.** Каротидная ангиограмма слева, прямая проекция. Аневризма угла A1–A2 сегментов левой ПМА, переток в артерии правого каротидного бассейна.



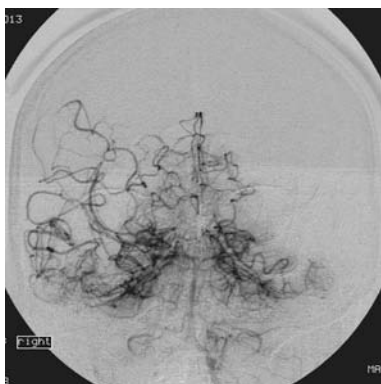
**Рис. 31.** Каротидная ангиограмма справа, прямая проекция. Окклюзия правой ВСА.



**Рис. 32.** Каротидная ангиограмма слева (интраоперационная), прямая проекция. Аневризма угла А1-А2 сегментов левой ПМА выключена микроспиральями, отмечено обеднение и замедление контрастирования артерий правого каротидного бассейна.



**Рис. 33.** Каротидная ангиограмма слева, (интраоперационная) прямая проекция. Аневризма угла А1-А2 сегментов левой ПМА выключена микроспиральями, артерии правого каротидного бассейна не контрастируются.



**Рис. 34.** Ангиограмма из левой ПА (после операции), прямая проекция. По коллатералям из ВББ контрастируются ветви правой ПМА и СМА.



**Рис. 35.** Ангиограмма из левой ПА (после операции), боковая проекция. По коллатералям из ВББ контрастируются ветви правой ПМА и СМА.

Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина у пациентов при сочетании окклюзионно-стенозического поражения МАГ и аневризм ГМ в зависимости от примененной тактики лечения

Оценка по шкале Рэнкина, степень	Число наблюдений в группах					
	1-й		2-й		3-й	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
0 — симптомы отсутствуют	4	40	—	—	1	16,67
1 — незначительное уменьшение дееспособности	3	30	1	20	1	16,67
2 — легкое нарушение дееспособности	3	30	2	40	1	16,67
3 — нарушение дееспособности средней степени	—	—	—	—	—	—
4 — нарушение дееспособности средне-тяжелой степени	—	—	—	—	1	16,67
5 — тяжелое нарушение дееспособности	—	—	2	40	—	—
6 — смерть	—	—	—	—	2	33,32

3-я группа: летальность 33,3% (умерли 2 больных). Функциональный исход по модифицированной шкале Рэнкина: степень 0 — у 1 пациента, степень 1 — у 1, степень 2 — у 1, степень 4 — у 1, степень 6 (смерть) — у 2.

**Выводы.** 1. При сочетании аневризмы ГМ и окклюзионно-стенозического поражения МАГ изолированное хирургическое лечение одного заболевания повышает риск проявления другого.

2. При наличии симптомного стенозического поражения МАГ и неразорвавшейся аневризмы ГМ оптимальной тактикой является односессионное хирургическое устранение симптомного стеноза и выключение аневризмы, даже если она не расположена в бассейне стенозированной артерии.

3. В остром периоде разрыва аневризмы ГМ при наличии значимого стеноза МАГ формирование церебрального ангиоспазма повышает вероятность возникновения ишемии, поэтому также оптимально односессионное хирургическое выключение аневризмы и выполнение реваскуляризирующей операции.

4. При наличии множественных участков стеноза МАГ в отсутствие их клинических проявлений данные ЦАГ, дополненные данными КТ-перфузиографии ГМ позволяют определить артериальный бассейн, в котором выполнение реваскуляризирующей операции необходимо в первую очередь в одну сессию с выключением аневризмы ГМ.

5. Всестороннее обследование с тщательной оценкой цереброваскулярных резервов, коллатерального кровоснабжения, степени гемоперфузионного дефицита в различных артериальных бассейнах позволяет выбрать оптимальный вариант хирургического лечения таких больных.

#### Список литературы

1. Extracranial severe carotid stenosis and incidental intracranial aneurysms / E. Ballotta, G. Giau, R. Manara, C. Baracchini // Ann. Vasc. Surg. — 2006. — V.20, N1. — P.5-8.
2. Griffiths P.D. Incidental intracranial vascular pathology in patients investigated for carotid stenosis / P.D. Griffiths, S. Worthy, A. Gholkar // Neuroradiology. — 1996. — V.38, N1. — P.25-30.
3. Small, unruptured intracranial aneurysms and management of symptomatic carotid artery stenosis / L.J. Kappelle, M. Eliasziw, A.J. Fox, H.J. Barnett. N. Am. Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Group // Neurology. — 2000. — V.55, N2. — P.307-309.
4. Concomitant unruptured intracranial



- aneurysms and carotid artery stenosis: an institutional review of patients undergoing carotid revascularization / M.G. Borkon, H. Hoang, C. Rockman, F. Mussa, N.S. Cayne, T. Riles, J.J. Jafar, F.J. Veith, M.A. Adelman, T.S. Maldonado // *Ann. Vasc. Surg.* — 2014. — V.28, N1. — P.102-107.
5. Liang Y. Coexistence of internal carotid artery stenosis with intracranial aneurysm / Y. Lian, J. Wang, B. Li // *Int. J. Stroke.* — 2014. — V.9, N3. — P.306-307.
  6. Concomitant intracranial aneurysm and carotid artery stenosis: a therapeutic dilemma / S.D. Navaneethan, V.S. Kannan, A. Osowo, R. Shrivastava, S. Singh // *S. Med. J.* — 2006. — V.99, N7. — P.757-758.
  7. De novo cerebral aneurysm formation associated with proximal stenosis / K. Kono, O. Masuo, N. Nakao, H. Meng // *Neurosurgery.* — 2013. — V.73, N6. — P.1080-1090.
  8. Ruptured de novo posterior communicating artery aneurysm associated with arteriosclerotic stenosis of the internal carotid artery at the supraclinoid portion / A. Sámano, T. Ishikawa, J. Moroi, S. Yamashita, A. Suzuki, N. Yasui // *Surg. Neurol. Int.* — 2011. — V.23, N2. — P.35.
  9. Concomitant endovascular treatment of concomitant extracranial carotid stenosis and intracranial aneurysm: our experience / J.I. Gallego Leon, L. Concepcion Aramendia, F. Ballenilla Marco, J.C. Vazquez Suarez // *Interv. Neuroradiol.* — 2009. — V.15, N1. — P.53-59.
  10. Adams H.P. Jr. Carotid stenosis and coexisting ipsilateral intracranial aneurysm. A problem in management / H.P. Adams Jr. // *Arch. Neurol.* — 1977. — V.34, N8. — P.515-516.
  11. Carotid endarterectomy in patients with asymptomatic intracranial aneurysm / J.S. Ladowski, M.W. Webster, H.O. Yonas, D.L. Steed // *Ann. Surg.* — 1984. — V.200, N1. — P.70-73.
  12. Management of symptomatic carotid stenoses with coincidental intracranial aneurysms / G. Pappada, L. Fiori, R. Marina, S. Vaiani, S.M. Gaini // *Acta Neurochir.* — 1996. — V.138, N12. — P.1386-1390.
  13. Coil embolization of a ruptured basilar tip aneurysm associated with bilateral cervical internal carotid artery occlusion: a case report and literature review / S. Kim, D. Park, N. Lee, S. Kang, D. Lim, Y. Chung // *J. Cerebrovasc. Endovasc. Neurosurg.* — 2012. — V.14, N1. — P.44.
  14. Iwata T. Successful staged endovascular treatment of a symptomatic cervical carotid bifurcation stenosis coupled with a coincidental unruptured cerebral aneurysm in the carotid distal segment / T. Iwata, T. Mori, H. Tajiri // *Am. J. Neuroradiol.* — 2008. — V.29, N10. — P.1948-1950.
  15. Xenon/CT CBF measurements as valuable diagnostic tool in a case of bilateral occlusive cerebrovascular disease associated with intracranial aneurysm / M.U. Shumann, S. Mirzai, M. Samii, P. Vorkapic // *Acta Neurol. Scand.* — 1996. — V.93. — P.104-109.
  16. Wingspan stent-assisted coiling of intracranial aneurysms with symptomatic parent artery stenosis: experience in 35 patients with mid-term follow-up results / X. Gao, G. Liang, Z. Li, X. Wei, X. Wang, H. Zhang, S. Feng, J. Lin // *Eur. J. Radiol.* — 2012. — V.81, N5. — P.750-756.
  17. Intracranial aneurysms in patients with carotid disease: not so rare as we think / D. Radak, V. Sotirovic, S. Tanaskovic, E. Isenovic // *Angiology.* — 2013. — V.65, N1. — P.12-16.
  18. Characteristics of intracranial aneurysms associated with extracranial carotid artery disease in South Korea / Y.D. Cho, K.H. Jung, J.K. Roh, H.S. Kang, M.H. Han, J.W. Lim // *Clin. Neurol. Neurosurg.* — 2013. — V.115, N9. — P.1677-1681.
  19. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. N. Am. Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators // *New Engl. J. Med.* — 1991. — V.325, N7. — P.445-453.
  20. Coil embolization of intracranial aneurysms with ipsilateral carotid stenosis: technical considerations / V. Gupta, S. Chinchure, G. Goel, A.N. Jha, A. Gupta, K.S. Narang // *Turk. Neurosurg.* — 2014. — V.24, N4. — P.587-592.
- ### References
1. Ballotta E, Giau G, Manara R, Baracchini C. Extracranial Severe Carotid Stenosis and Incidental Intracranial Aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2006;20(1):5-8.
  2. Griffiths P, Worthy S, Gholkar A. Incidental intracranial vascular pathology in patients investigated for carotid stenosis. *Neuroradiology.* 1996;38(1):25-30.
  3. Kappelle, L, Eliasziw M, Fox A, Barnett H. Small, unruptured intracranial aneurysms and management of symptomatic carotid artery stenosis. *Neurology.* 2000;55(2):307-309.
  4. Borkon M, Hoang H, Rockman C, Mussa F, Cayne N, Riles T, Jafar J, Veith F, Adelman M, Maldonado T. Concomitant Unruptured Intracranial Aneurysms and Carotid Artery Stenosis: An Institutional Review of Patients Undergoing Carotid Revascularization. *Ann Vasc Surg.* 2014;28(1):102-107.
  5. Liang Y, Wang J, Li B. Coexistence of internal carotid artery stenosis with intracranial aneurysm. *Int J Stroke.* 2014;9(3):306-307.
  6. Navaneethan S, Kannan V, Osowo A, Shrivastava R, Singh S. Concomitant intracranial aneurysm and carotid artery stenosis: a therapeutic dilemma. *S Med J.* 2014;99(7):757-758.
  7. Kono K, Masuo O, Nakao N, Meng H. De Novo Cerebral Aneurysm Formation Associated With Proximal Stenosis. *Neurosurgery.* 2014; 73(6):1080-1090.
  8. Sámano A, Ishikawa T, Moroi J, Yamashita S, Suzuki A, Yasui N. Ruptured de novo posterior communicating artery aneurysm associated with arteriosclerotic stenosis of the internal carotid artery at the supraclinoid portion. *Surg Neurol Int.* 2011;2(1):35.
  9. Gallego Leon JI, Concepcion Aramendia L, Ballenilla Marco F, Vazquez Suarez JC. Concomitant Endovascular Treatment of Concomitant Extracranial Carotid Stenosis and Intracranial Aneurysm: Our Experience. *Interv Neuroradiol.* 2009;15(1):53-59.
  10. Adams H. Carotid Stenosis and Coexisting Ipsilateral Intracranial Aneurysm. *Arc Neurol.* 1977;34(8):515-526.
  11. Ladowski JS, Webster MW, Yonas HO, Steed DL. Carotid Endarterectomy in Patients with Asymptomatic Intracranial Aneurysm. *Ann Surg.* 1984;200(1):70-73.
  12. Pappada G, Fiori L., Marina R, Vaiani S, Gaini S. Management of symptomatic carotid stenoses with coincidental intracranial aneurysms. *Acta Neurochir.* 1996;138(12):1386-1390.
  13. Kim S, Park D, Lee N, Kang S, Lim D, Chung Y. Coil Embolization of a Ruptured Basilar Tip Aneurysm Associated with Bilateral Cervical Internal Carotid Artery Occlusion: A Case Report and Literature Review. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg.* 2012;4(1):44.
  14. Iwata T, Mori T, Tajiri H. Successful Staged Endovascular Treatment of a Symptomatic Cervical Carotid Bifurcation Stenosis Coupled with a Coincidental Unruptured Cerebral Aneurysm in the Carotid Distal Segment. *Am J Neuroradiol.* 2008;29(10):1948-1950.
  15. Shumann M, Mirzai S, Samil M, Vorkapic P. Xenon/CT CBF measurements as valuable diagnostic tool in a case of bilateral occlusive cerebrovascular disease associated with intracranial aneurysm. *Acta Neurol Scand.* 1996;93:104-109.
  16. Gao X, Liang G, Li Z, Wei X, Wang X, Zhang H, Feng S, Lin J. Wingspan stent-assisted coiling of intracranial aneurysms with symptomatic parent artery stenosis: Experience in 35 patients with mid-term follow-up results. *Eur J Radiol.* 2012;81(5):750-756.
  17. Radak D, Sotirovic V, Tanaskovic S, Isenovic E. Intracranial Aneurysms in Patients With Carotid Disease: Not So Rare As We Think. *Angiology.* 2013;65(1):12-16.
  18. Cho Y, Jung K, Roh J, Kang H, Han M, Lim J. Characteristics of intracranial aneurysms associated with extracranial carotid artery disease in South Korea. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013;115(9):1677-1681.
  19. Beneficial Effect of Carotid Endarterectomy in Symptomatic Patients with High-Grade Carotid Stenosis. *New Eng J Med.* 1991;325(7):445-453.
  20. Gupta V, Chinchure S, Goel G, Jha A, Gupta A, Narang K. Coil embolization of intracranial aneurysms with ipsilateral carotid stenosis; technical considerations. *Turk Neurosurg.* 2014;24(4):587-592.