

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ МЕНИНГИОМЫ ПЕРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ, СОЧЕТАЮЩЕЙСЯ С НЕРАЗОРВАВШЕЙСЯ АНЕВРИЗМОЙ ПЕРЕДНЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ АРТЕРИИ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Нечаева А. С.^{1,2}, Улитин А. Ю.^{1,2}, Олюшин В. Е.^{1,2}, Кондаков Е. Н.^{1,2},
Петров А. Е.¹, Зрелов А. А.^{1,2}, Рожченко Л. В.¹, Александров М. В.¹,
Чухловин А. А.¹, Терехов И. С.¹, Размологова О. Ю.¹, Воробьева О. М.¹

¹ Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А. Л. Поленова — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Россия

² ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Россия

SURGICAL TREATMENT OF ANTERIOR CRANIAL FOSSA MENINGIOMA ASSOCIATED WITH UNRUPTURED ANTERIOR COMMUNICATING ARTERY ANEURYSM. CASE REPORT AND REVIEW OF LITERATURE

Nechaeva A. S.^{1,2}, Ulitin A. Yu.^{1,2}, Olyushin V. E.^{1,2}, Kondakov E. N.^{1,2}, Petrov A. E.¹,
Zrelov A. A.^{1,2}, Rozhchenko L. V.¹, Alexandrov M. V.¹, Chukhlovin A. A.¹, Terekhov I. S.¹,
Razmologova O. Yu.¹, Vorob'eva O. M.¹

¹ A.L. Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery — branch of V.A. Almazov National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia, Russia;

² North-Western State Medical University named I. I. Mechnikov, Ministry of Health of Russia, Russia

РЕЗЮМЕ

Сочетание менингиом и неразорвавшихся интракраниальных аневризм — крайне редкое явление. Несмотря на значительные успехи нейрохирургии в последние годы, тактика хирургического лечения сочетанных внутричерепных патологий до сих пор остаётся непростым вопросом для нейрохирурга. В данной статье представлен опыт успешного лечения женщины 70 лет с гигантской менингиомой передней черепной ямки, сочетающейся с неразорвавшейся аневризмой передней соединительной артерии. Проведено двухэтапное лечение с выполнением первым этапом эндоваскулярного лечения аневризмы с установкой внутрисосудистого стента и последующим хирургическим лечением менингиомы на фоне двойной антиагрегантной терапии. Проанализированы данные мировой литературы по этой проблематике, рассмотрены особенности диагностики и возможности рационального хирургического лечения при сочетании данных патологий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: аневризма, менингиома, эндоваскулярное лечение, хирургическое лечение, антиагрегантная терапия.

SUMMARY

Meningiomas associated with intracranial aneurysms are very rare. The co-existence of both lesions is not only a diagnostic challenge but also has difficulties surgical treatment. This article presents a case of experience in successful surgical treatment the 70-year-old woman with coexistent anterior cranial fossa meningioma and unruptured anterior communicating artery aneurysm. Analyzed the scientific literature, which describes the features of diagnosis and rational surgical treatment of such a combination. It was decided to conduct a two-step surgery: endovascular treatment of aneurysm with intravascular stent followed by the resection of meningiomas without cancellations of dual antiplatelet therapy.

KEYWORDS: intracranial aneurysm, meningioma, endovascular treatment, surgical treatment, antiplatelet therapy.

Введение

Сочетание интракраниальных опухолей и аневризм сосудов головного мозга считается крайне редким явлением [1]. Чаще всего такая комбинация выявляется у пациентов с менингиомами [2,3]. В последнее время стали более доступны и успешно применяются современные методы визуализации сосудов каротидного и вертебрального бассейнов, что способствует увеличению выявляемости случаев внутричерепных аневризм, сочетающихся с интра-

краниальными опухолями. Лечение данных пациентов является актуальной проблемой, так как консенсус относительно их ведения до сих пор не достигнут. В частности сложности возникли после того как R. T. Higashida и соавт. в 1997 г. применили методику стент-поддержки в лечении аневризм с широкой шейкой, а в дальнейшем были созданы специальные самораскрывающиеся стенты, предназначенные для имплантации на уровне шейки аневризмы перед ее эмболизацией [4,5]. Это потребовало назначения

двойной антиагрегантной терапии с целью профилактики тромбоза стента, что создает трудности проведения открытых оперативных вмешательства в последующие 6–12 месяцев.

Клиническое наблюдение

Пациентку Е. 70 лет в течение 5 лет беспокоило прогрессирующее снижение обоняния, вплоть до его утраты. В дальнейшем больная стала отмечать снижение остроты зрения на оба глаза, больше слева, сужение поля зрения с «височных» половин, затем присоединилась умеренная гипертензионная симптоматика, появилась статико-локомоторная атаксия.

По данным МРТ головного мозга (19.11.2018 г.) выявлена гигантская менингиома ольфакторной ямки, распространяющаяся на площадку основной кости и диафрагму турецкого седла (рис. 1)

При поступлении в РНХИ имени проф. А. Л. Поленова выявлены умеренные когнитивные нарушения, легкая двусторонняя пирамидная недостаточность. Данные осмотра нейроофтальмолога представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Динамика нарушений зрительных функций в течение 2 месяцев до поступления в стационар. Прогрессирующее снижение зрительных функций на оба глаза.

Table 1.

Dynamics of visual impairment during 2 months before admission to the hospital. Progressive decline in visual function in both eyes.

Дата обследования	Острота зрения	Поле зрения
18.12.2018	OD=0,6; OS=0,3	Полная битемпоральная гемианопсия
18.02.2019	OD=0,2; OS=0,05	Остаточное поле в носовых половинах

Примечание. OD = правый глаз, OS = левый глаз

Note. OD = the right eye, OS = the left eye

При проведении МР-ангиографии выявлена мешотчатая аневризма передней соединительной артерии (ПСА) размерами 5,5x4 мм (рис. 2).

Учитывая расположение аневризмы ПСА на заднем полюсе опухоли и высокий риск интраоперационного разрыва аневризмы, 15.02.2019 г. первым этапом была выполнена эндоваскулярная окклюзия аневризмы со стент-ассистенцией (рис. 3). Низкопрофильный стент Leo Baby имплантирован в А2-сегмент правой ПМА и низведен в А1-сегмент левой ПМА. Стент позволил реконструировать ПСА, полностью вовлеченную в шейку аневризмы. Под прикрытием стента аневризма окклюзирована пятью отделяемыми спиралями. При контрольной ангиографии аневризма выключена из кровотока, тип окклюзии А, обе ПМА заполняются в полном объеме (рис. 4).

Для профилактики тромботических осложнений в связи с установкой интракраниального стента пациентке была назначена двойная антиагрегантная те-

рапия следующими препаратами: клопидогрел 75 мг и ацетилсалициловая кислота 100 мг под контролем анализа крови на АДФ-индуцированную агрегацию тромбоцитов.

Учитывая прогрессирующее снижение зрительных функций (табл. 1) на фоне гипертензионной симптоматики принято решение выполнить второй этап лечения — удаление менингиомы ПЧЯ из субфронтального доступа с применением электрофизиологического контроля (зрительные вызванные потенциалы) спустя 1 месяц после выполнения внутрисосудистой операции. Опухоль отделена от истонченных зрительных нервов, стебля гипофиза, артерий переднего отдела Вилизиева круга и удалена тотально с коагуляцией матрикса (Simpson II) (рис. 5).

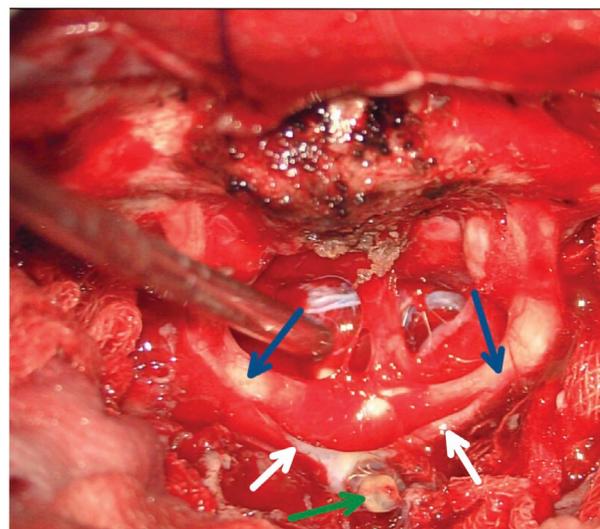


Рис. 5. Интраоперационное фото. Визуализированы левый и правый зрительные нервы (синие стрелки), А1-сегменты левой и правой передних мозговых артерий (белые стрелки), аневризма передней соединительной артерии, эмболизированная микроспиралями (зелёная стрелка)

Fig.5. Intraoperative photo demonstrate the left and right optic nerves (blue arrows), the A1-segments of the left and right anterior cerebral arteries (white arrows), aneurysm of the anterior communicating artery after coil embolization (green arrow)

Для профилактики тромбоза стента двойная антиагрегантная терапия не отменялась перед операцией (степень АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов перед операцией составила 35,8%). В связи с трудностями заключительного гемостаза выполнено переливание 200 мл тромбоцитарного концентрата с положительным эффектом.

Гистологическое заключение: менинготелиома-тозная менингиома (рис. 6).

Для мониторинга функционального состояния зрительных трактов интраоперационно регистрировались зрительные вызванные потенциалы (ЗВП). Стимуляция проводилась вспышками LED длительностью 20 мс, с раздельным предъявлением на правый и левый глаз. ЗВП регистрировались введении Oz-Fpz (рис. 7).



Рис. 1. МРТ головного мозга (T1-взвешанное изображение с контрастным усилением): гигантская менингиома передней черепной ямки (тотальный вариант). Определяется Spoke wheel sign (симптом “спицевого колеса”) (белая стрелка)

Fig. 1. Contrast-enhanced T1-weighted magnetic resonance image of brain: giant anterior cranial fossa meningioma. Spoke wheel sign (white arrow)

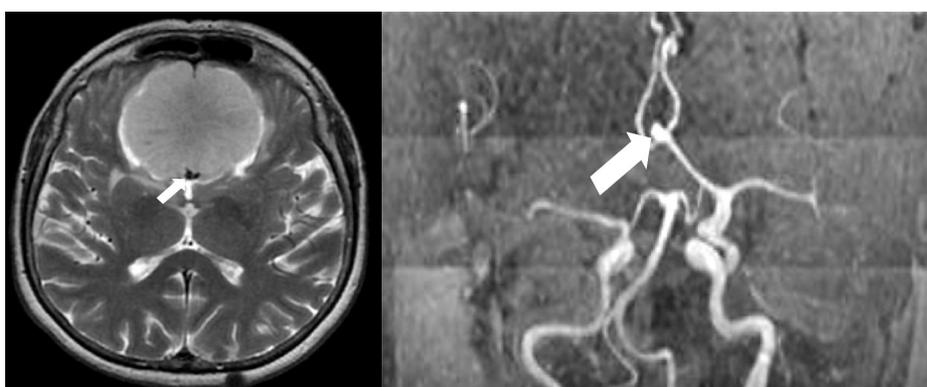


Рис. 2. МР-ангиография головного мозга: мешотчатая аневризма передней соединительной артерии (белая стрелка), купол аневризмы ориентирован кпереди, гипоплазия А1-сегмент правой передней мозговой артерии, обе передние мозговые артерии смещены вверх и заполняются из бассейна левой внутренней сонной артерии

Fig. 2. MR-angiography of brain: saccular aneurysm of the anterior communicating artery (white arrow), anterior direction of the dome of the aneurysm, the hypoplasia of the A1-segment of the right anterior cerebral artery, superior displacement of both anterior cerebral arteries arising from the left internal carotid artery

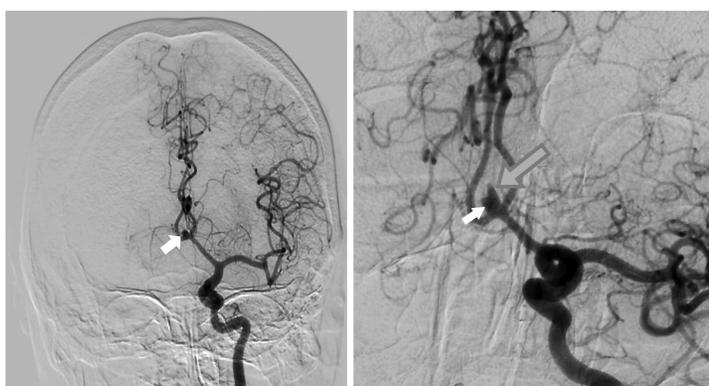


Рис. 3. Предоперационная селективная церебральная ангиография слева. Выявлена передняя трифуркация левой внутренней сонной артерии, мешотчатая аневризма передней соединительной артерии (белая стрелка), передняя соединительная артерия вовлечена в шейку аневризмы. Дочерняя камера (синяя стрелка) купола аневризмы является предиктором разрыва. Соотношение размеров купола аневризмы к шейке $\leq 1,5$ свидетельствует о необходимости использования стент-ассистирующих систем при эмболизации аневризмы отделяемыми спиралями

Fig. 3. Preoperative selective cerebral angiography shows anterior trifurcation of the left carotid artery, saccular aneurysm of anterior communicating artery (white arrow), the anterior communicating artery is involved in the neck of the aneurysm. The daughter sac of the aneurysm is a risk of rupture (blue arrow). Sac-to-neck ratio $< 1,5$ is a negative predictor for complete occlusion. It requires using the stent assisted coil embolization technique

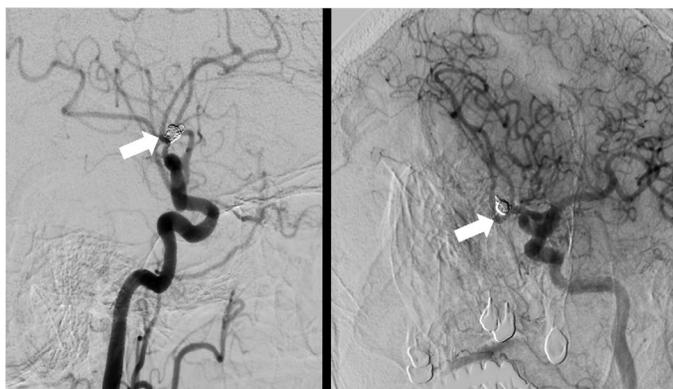


Рис. 4. Послеоперационная контрольная церебральная ангиография слева. Визуализируется тень стента (белая стрелка), имплантированного в А2-сегмент правой передней мозговой артерии и в А1-сегмент левой передней мозговой артерии. Аневризма окклюзирована totallyно

Fig. 4. Postoperative selective cerebral angiography. Shadow of the stent (white arrow) is placed in the A2-segment of the anterior cerebral artery and in the A1-segment of the left anterior cerebral artery. Aneurysm was completely occluded

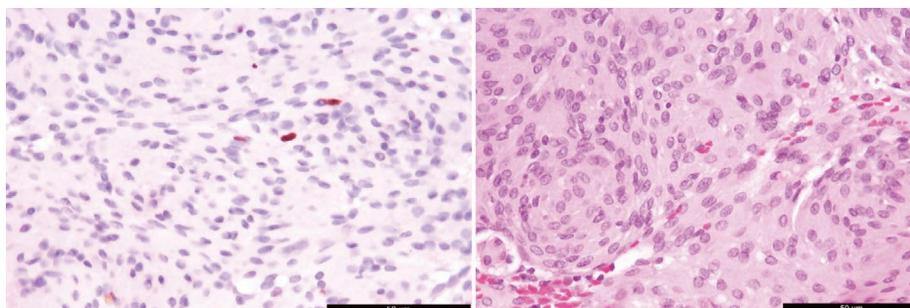


Рис. 6. Микропрепарат. Менинготелиальная менигиома (степень анаплазии I), состоящая из мономорфных клеток с овальными ядрами и эозинофильной цитоплазмой. Митозы не определяются. Уровень пролиферативной активности Ki-67 2–3%. (Окраска гематоксилином и эозином, увеличение x400)

Fig. 6. Photomicrograph showing meningotheial meningiomas (Grade I). The tumor consist of cell with oval nuclei and eosiniphilic cytoplasm. Mitoses are absent. Ki-67 labelling index is a 2–3% (Hematoxylin and eosin stain, 400x magnification)

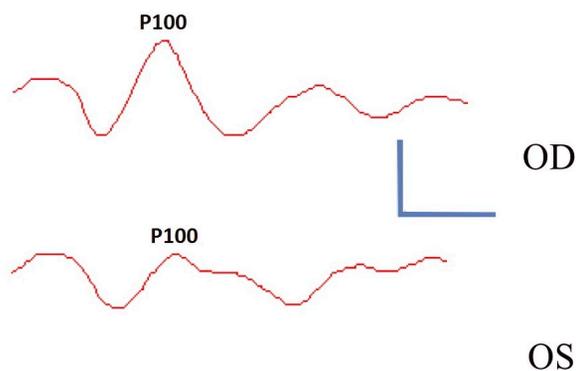


Рис. 7. Зрительные вызванные потенциалы, зарегистрированные у пациентки во время операции до удаления опухоли: асимметрия амплитуды компонента P100 при стимуляции правого и левого глаза (калибровочный сигнал 1 мВ x 50 мс)

Fig. 7. Intraoperative visual evoked potential monitoring before removal the tumor: asymmetric amplitudes of the P100 components during stimulation of the left and right eyes (calibration sign is 1 mV x 50 ms)



Рис. 8. Компьютерная томография головного мозга с контрастным усилением, 1-е сутки после операции. Тень спирали в хиазмально-селлярной области (белая стрелка)

Fig. 8. Contrast-enhanced computed tomography scan of the brain 1 day postoperatively. Stent shadow in the chiasm-sellar region (white arrow)

Полоса пропускания усилителя: 10–30 Гц. В ходе проведения интраоперационного нейрофизиологического мониторинга как в начале, так и в конце оперативного вмешательства при стимуляции правого глаза зарегистрированы устойчивые пики N75, P100 и N145. В то же время при стимуляции левого глаза отмечалось значительное снижение амплитуды компонентов ответа. Одностороннее снижение амплитуды ЗВП при стимуляции OS указывало на прехиазмальное поражение левого зрительного нерва вследствие его компрессии патологическим образованием.

В послеоперационном периоде геморрагические и ишемические осложнения отсутствовали (рис. 8).

На 7-е сутки после операции по удалению менингиомы выполнена МРТ головного мозга с контрастным усилением (рис. 9).

В послеоперационном периоде отмечалось улучшение остроты зрения на правый глаз до 1,0, на левый глаз до 0,8.

На 10 сутки после операции пациентка в стабильном состоянии и без нарастания неврологической симптоматики выписана на амбулаторное лечение с рекомендациями продолжить двойную антиагрегантную терапию в течении 6 месяцев.

Через 2 месяца пациентке выполнена контрольная церебральная ангиография (рис. 10).

Обсуждение

Впервые о сочетании менингиомы и интракраниальной аневризмы сообщили S. Arieti с соавт. в 1944 г. [6]. Впоследствии в литературе появилось немало подобных клинических наблюдений, которые в большинстве случаев являлись случайными находкам [1,3,7,8,9,10,11,12]. Большинство клиницистов сходятся во мнении, что частота интракраниальных аневризм в комбинации с менингиомами, не выше, чем частота аневризм в общей популяции, от 0,3% до 1,1% [1,3,12].

Однако в исследовании Y.H. Kim и соавт. (2015 г.) было показано, что пациенты с менингиомами чаще,

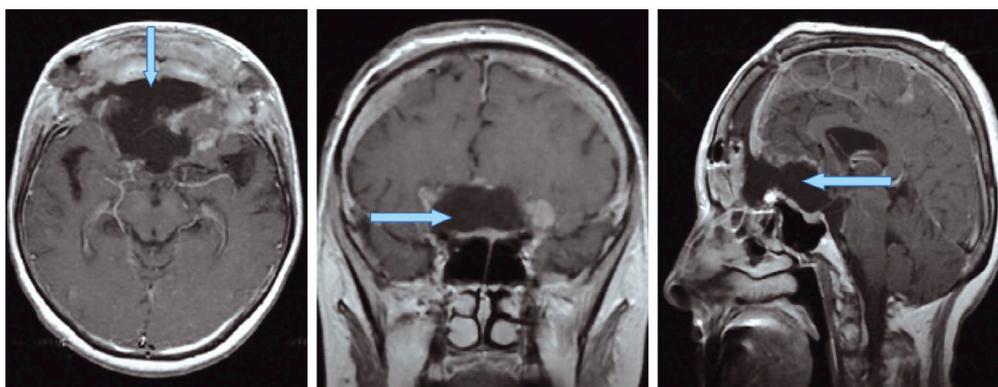


Рис. 9. Послеоперационная магнитно-резонансная томография головного мозга с контрастным усилением. В ложе удаленной опухоли ликвор (синяя стрелка)

Fig. 9. Contrast-enhanced magnetic resonance image of the brain. Cerebrospinal fluid in the tumor bed (blue arrow)

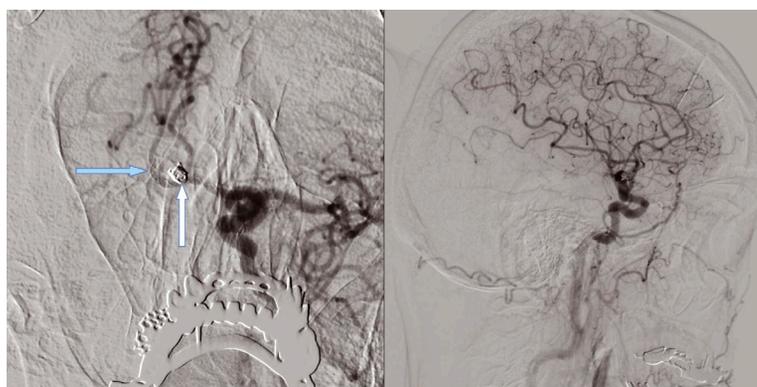


Рис. 10. Контрольная церебральная ангиография слева через 2 месяца после удаления менингиомы передней черепной ямки. Визуализируется тень стента (синяя стрелка), имплантированного в А2-сегмент правой передней мозговой артерии и в А1-сегмент левой передней мозговой артерии. Аневризма окклюзирована totally, визуализируются микроспираль (белая стрелка). А1-сегмент правой передней мозговой артерии гипоплазирован, А1-сегмент левой передней мозговой и посткоммуникантные сегменты обеих передних мозговых артерий заполняются из бассейна левой внутренней сонной артерии

Fig. 10. Selective cerebral angiography 2 month after tumor removal. Shadow of the stent (blue arrow) is placed in the A2-segment of the anterior cerebral artery and in the A1-segment of the left anterior cerebral artery. Aneurysm was completely occluded (white arrow). The hypoplasia of the A1-segment of the right anterior cerebral artery. The A1-segment of the left anterior cerebral artery and postcommunicating segments of the both anterior cerebral arteries are filled by the left internal carotid artery

чем без них, имели внутрочерепные сосудистые аневризмы, которые были выявлены у 23 из 300 пациентов с менигиомами (7,7%) и у 24 из 900 пациентов контрольной группы (2,7%, $p < 0,001$) [2]. Авторами было также предложено классифицировать комбинации внутрочерепных аневризм с менигиомами как ипсилатеральные, контралатеральные или срединные сочетания (как в представленном клиническом наблюдении).

Убедительных данных о генетической природе подобных сочетаний нет. Однако в литературе описано как минимум одно наблюдение генетического расстройства (синдром Клиппеля-Треноне), для которого характерно сочетание менигиом и интракраниальных аневризм [13].

Если говорить о целесообразности проведения предоперационной дигитальной субтракционной ангиографии (ДСА) пациентам с менигиомами, то большинство авторов единогласны в том, что при таком низком уровне сочетаемости данных патологий ДСА не является обязательным методом диагностики, за исключением тех случаев, когда артерии находятся в стромах опухоли [12,14,15]. В качестве альтернативы, пациентам с менигиомами могут выполняться МР-ангиография или КТ-ангиография.

Сочетанные поражения являются клинической проблемой для нейрохирургов. Случаи комбинаций неразорвавшейся внутрочерепной аневризмы и менигиомы вызывают особую тревогу нейрохирургов, так как разрыв аневризмы во время удаления опухоли может привести к летальному исходу. Тем не менее, стратегия и тактика лечения пациентов с внутрочерепными опухолями, сочетающихся с аневризмами, не нашли должного отражения в медицинской литературе [1,15,16].

Пожалуй, следует согласиться с мнением N. Takeda с соавт. (2017), которые считают, что первым этапом должен быть решен вопрос с аневризмой, поскольку резкие изменения внутрочерепного давления в связи с потерей цереброспинальной жидкости и механического смещения головного мозга во время или после краниотомии при удалении новообразования головного мозга способны привести к разрыву аневризмы [17].

В представленном в данной статье клиническом наблюдении аневризма имела высокие риски разрыва (наличие дочерней камеры, расположение на передней соединительной артерии, непосредственный контакт с опухолью), что потребовало первичного эндоваскулярного вмешательства на аневризме [18].

Эндоваскулярная окклюзия аневризмы микроспиралями со стент-ассистенцией перед удалением новообразования является вариантом решения данной ситуации. Однако работ, в которых использовалась данная тактика в научной литературе немного. Кроме того, установка внутрисосудистого стента требует назначения двойной антиагрегантной терапии для профилактики тромбоза стента, что предполагает отсроченное хирургическое вмешательство на опухоли (не ранее 6 мес) [19]. Исследование, проведенное в 2016 г. K. Y. Park с соавт. [20], показывает успешность применения эндоваскулярной окклюзии анев-

ризм перед операцией на опухоли головного мозга. Однако в данной работе представлено всего 19 пациентов, и только 2 (8,7%) больных были оперированы при помощи стент-ассистенции из-за широкой шейки аневризмы (соотношение купола к шейке $\leq 1,5$). Данные пациенты имели небольшие по размеру опухоли, не требовавшие ускоренного оперативного вмешательства и были прооперированы по завершению приема антиагрегантной терапии (через 6 мес).

В представленном клиническом наблюдении у пациентки доминировало прогрессирующее снижение остроты зрения и нарастающая гипертензионная симптоматика, что потребовало экстренной операции на фоне антиагрегантной терапии.

Подчеркнем, что рекомендаций по периоперационному ведению пациентов, получающих антиагрегантную терапию с установленным интракраниальным стентом, нет. Однако имеются подобные протоколы и рекомендации по ведению пациентов с коронарными стентами [19,21,22,23,24,25], в которых предлагается выждать не менее 6 нед (предпочтительно 6 мес) перед проведением открытой операции, поскольку именно в данный период имеется самый высокий риск тромбоза установленного стента.

В литературе описано несколько возможных вариантов ведения таких пациентов. Первый из них включает отмену Аспирина и ингибитора P2Y12 (Клопидогрел) за 5–7 дней до операции, так как тромбоциты, подвергнутые действию Клопидогреля, так же как и действию ацетилсалициловой кислоты, не могут восстановить свою функцию на протяжении всего своего периода жизни (7 дней) [26].

В литературе описан и другой вариант — отмена двойной антиагрегантной терапии на фоне внутривенного введения мостикового агента. Таким препаратом является Кангрелор — ингибитор P2Y12, имеющий короткий период полувыведения (<10 мин). Данный препарат способен эффективно поддерживать ингибирование тромбоцитов во время прекращения приема антиагрегантных препаратов, однако в Российской Федерации он не используется [27].

Еще один вариант заключается в продолжении двойной антиагрегантной терапии и проведении гемотрансфузии тромбоцитов непосредственно перед операцией или во время нее, чтобы обеспечить функционально пригодные, не ингибированные тромбоциты для эффективности гемостаза [28].

В нашем клиническом наблюдении у пациентки существовал высокий риск тромбоза стента после недавней его установки, а поскольку имелись особенности анатомии сосудов головного мозга (гипоплазия А1 сегмента правой ПМА и передняя трифуркация левой ВСА, вовлечение ПСА в шейку аневризмы) и стент был позиционирован одновременно и в А2-сегменте правой ПМА, и в А1-сегменте левой ПМА, тромбоз стента привел бы к выключению кровотока по обеим ПМА. Было принято решение не отменять антиагрегантные препараты, и применить интраоперационную гемотрансфузию тромбоцитов.

Заключение

Приведенное клиническое наблюдение представляет интерес в связи с редкостью сочетания менингиомы ПЧЯ и неразорвавшейся аневризмы ПСА, а примененная тактика лечения показала высокую эффективность, хотя для окончательных выводов требуется дальнейшее накопление клинического материала. Оптимальной тактикой лечения при данной локализации менингиомы и неразорвавшейся аневризмы, по нашему мнению, является выполнение первым этапом эндоваскулярного лечения аневризмы и вторым этапом — микрохирургического удаления опухоли через 6 мес после отмены антиагрегантной терапии. При невозможности отсрочки второго этапа на указанный срок необходимо выполнение микрохирургического лечения опухоли на фоне антиагрегантной терапии с целью профилактики тромбоза стента. Допустимо использование тромбоконтрата для коррекции интраоперационного гемостаза.

ORCID авторов:

Нечаева Анастасия Сергеевна — 0000-0001-9898-5925

Улитин Алексей Юрьевич — 0000-0002-8343-4917

Тастанбеков Малик Маратович — 0000-0003-3675-9302

Зрелов Андрей Андреевич — 0000-0002-0307-7842

Александров Михаил Всеволодович — 0000-0002-9935-3249

Чухловин Александр Алексеевич — 0000-0003-2840-3365

Терехов Игорь Сергеевич — 0000-0002-5446-6274

Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал

информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

ЛИТЕРАТУРА

- Fischer, B. R. Coexistence of cerebral aneurysm and meningioma — Pure accident? / B. R. Fischer, S. Palkovic, M. Holling et al. // *Clinical Neurology and Neurosurgery*. — 2009. — Vol. 111(8). — P. 647–654. DOI: 10.1016/j.clineuro.2009.05.016.
- Kim, Y. H. Association of intracranial aneurysms and meningiomas: a case-control study / Y. H. Kim, Y. J. Lee, J. H. Han et al. // *J Neurosurg*. — 2015. — Vol. 123. — P. 357–361. DOI: 10.3171/2014.10.JNS14710.
- Sluis, W. M. The association of intracranial aneurysms and meningiomas: a hospital-based case-control study / W. M. Sluis, G. J. E. Rinkel, B. K. Velthuis et al. // *European Journal of Neurology*. — 2017. — Vol. 25(1). — P. e5–e5. DOI: 10.1111/ene.13479.
- Higasida, R. T., Smith, W., Gress, D. Intravascular stent and endovascular coil placement for a ruptured fusiform aneurysm of the basilar artery: Case report and review of the literature / R. T. Higasida, W. Smith, D. J. Gress // *Neurosurg*. — 1997. — Vol. 87. — P. 944–949. DOI: 10.3171/jns.1997.87.6.0944
- Benitez, R. P. Endovascular occlusion of wide-necked aneurysms with a new intracranial microstent (Neuroform) and detachable coils / R. P. Benitez, M. T. Silva, J. Klem et al. // *Neurosurgery*. — 2004. — Vol. 54 — P. 1359–1368. DOI: 10.1227/01.neu.0000124484.87635.cd
- Arieti, S. Multiple meningioma and meningiomas associated with other brain tumors / S. Arieti // *J Neuropath Exp Neurol*. — 1944. — Vol. 3. — P. 255–70. <https://doi.org/10.1097/00005072-194407000-00005>.
- Paraskevopoulos, D. Anterior clinoidal meningioma coincidental with bilateral intracranial aneurysms / D. Paraskevopoulos, I. Magras, K. Polyzoidis // *Hippokratia*. — 2011. — Vol. 15(4). — P. 353–5. PMID: 24391419.
- Liebig, T. Aneurysms Encased in Meningiomas: A Case Report and Review of the Literature / T. Liebig, R. Goldbrunner, B. Krischek et al. // *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*. — 2016. — Vol. 78(01). — P. 99–102. DOI: 10.1055/s-0035-1570001.
- Meguins, L. C. Aneurysm of azygos anterior cerebral artery associated with falcine meningioma: Case Report and review of the literature / L. C. Meguins, R. C. Hidalgo, A. R. Spotti et al. // *Surg Neurol Int*. — 2017. — Vol. 20. — P. 8–25. DOI: 10.4103/2152-7806.200577.
- Javadpour, M. Cerebral aneurysm associated with an intracranial tumour: staged endovascular and surgical treatment in two cases / M. Javadpour, A. D. Khan, M. D. Jenkinson et al. // *Br J Neurosurg*. — 2004. — Vol. 18(3). — P. 280–4. PMID: 15327233.
- Zhou, X. Multiple Intracranial Aneurysms Concurrent with a Clinoid Meningioma: A Case Report / X. Zhou, Z. Din, H. Liu et al. // *Turk Neurosurg*. — 2017. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.21084-17.1.
- Javalkar, V. Association of meningioma and intracranial aneurysm: report of five cases and review of literature / V. Javalkar, B. Guthikonda, P. Vannemreddy, A. Nanda // *Neurol India*. — 2009. — Vol. 57. — P. 772–776. DOI: 10.4103/0028-3886.59475.
- Spallone, A. Simultaneous occurrence of aneurysm and multiple meningioma in Klippel-Trenaunay patients: Case report / A. Spallone, V. A. Tcherekayev // *Surg Neurol*. — 1996. — Vol. 45. — P. 241–4. PMID: 8638220.
- Papacci, F. The role of preoperative angiography in the management of giant meningiomas associated to vascular malformation / F. Papacci, A. Pedicelli, N. Montano // *Surg Neurol Int*. — 2015. — Vol. 6. — P. 114. DOI: 10.4103/2152-7806.159490.
- Zhong, Z. Surgical treatment of brain tumor coexisted with intracranial aneurysm — Case series and review of the literature / Z. Zhong, Y. Sun, D. Lin et al. // *Neurosurg Rev*. — 2013. — Vol. 36. — P. 645–56. DOI: 10.1007/s10143-013-0477-7.
- Dumitrescu, B. C. Giant tunerculum sellae meningioma with unruptured anterior communicating artery aneurysm encased. Case report and review of the literature / B. C. Dumitrescu, M. R. Gorgan // *Roman Neurosurg*. — 2011. — Vol. 4. — P. 533–40.
- Takeda, N. Strategy for patients with co-existence of meningioma and intracerebral aneurysm, especially unruptured aneurysm (–

- seven cases and review of the literature—) / N. Takeda, M. Nishihara, S. Yamanishi et al. // *Journal of Clinical Neuroscience*.— 2017.— Vol. 45.— P. 236–242. DOI: 10.1016/j.jocn.2017.07.032.
18. The UCAS Japan Investigators. The natural course of unruptured cerebral aneurysms in a Japanese Cohort // *N Engl J Med*.— 2012.— Vol. 366.— P. 2474–82. DOI: 10.1056/NEJMoa1113260.
19. Arikani Abello, F. Antithrombotic treatment consensus protocol (anticoagulation and antiplatelet therapy) during the perioperative and periprocedural period in neurosurgery / F. Arikani Abello, L. Ley Urzaiz, J. Fernandez Alen et al. // *Neurocirugia (Astur)*.— 2017.— Vol. 28(6).— P. 284–293. DOI: 10.1016/j.neucir.2017.08.001.
20. Park, K. Y. Preoperative Coiling of Coexisting Intracranial Aneurysm and Subsequent Brain Tumor Surgery / K. Y. Park, B. M. Kim, D.J. Kim // *Korean Journal of Radiology*.— 2016.— Vol. 17(6).— P. 931. DOI: 10.3348/kjr.2016.17.6.931.
21. Egholm, G. Risk associated with surgery within 12 months after coronary drug-eluting stent implantation / G. Egholm, S. D. Kristensen, T. Thim et al. // *J Am Coll Cardiol*.— 2016.— Vol. 68.— P. 2622–32. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.09.967.
22. Fleisher, L.A. ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology / L.A. Fleisher, K.E. Fleischmann, A.D. Auerbach et al. // *American Heart Association Task Force on practice guidelines*. // *J Am Coll Cardiol*.— 2014.— Vol. 64.— P. e77–137. DOI: 10.1007/s12350-014-0025-z.
23. Kristensen, S.D. ESC/ESA guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA) / S.D. Kristensen, J. Knuuti, A. Saraste et al. // *Eur J Anaesthesiol*.— 2014.— Vol. 31.— P. 517–73. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu282.
24. Fleisher, L.A. ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: a report of the American College of Cardiology / L.A. Fleisher, K.E. Fleischmann, A.D. Auerbach et al. // *American Heart Association Task Force on Practice Guidelines*. *Circulation*.— 2014.— Vol. 130.— P. e278–e333. DOI: 10.1093/eurheartj/ehu282.
25. Tafur, A. Perioperative management of anticoagulant and antiplatelet therapy / A. Tafur, J. Douketis // *Heart*.— 2014.— Vol. 104(17).— P. 1461–1467. DOI: 10.1136/heartjnl-2016-310581.
26. Darvish-Kazem, S. Perioperative management of antiplatelet therapy in patients with a coronary stent who need noncardiac surgery: a systematic review of clinical practice guidelines / S. Darvish-Kazem, M. Gandhi, M. Marcucci et al. // *Chest*.— 2013.— Vol. 144.— P. 1848–1856. DOI: 10.1378/chest.13-0459.
27. Angiolillo, D.J. Bridging antiplatelet therapy with cangrelor in patients undergoing cardiac surgery: a randomized controlled trial / D.J. Angiolillo, M.S. Firstenberg, M.J. Price et al. // *JAMA*.— 2012.— Vol. 307.— P. 265–74. DOI:10.1001/jama.2011.2002.
28. O'Connor, S.A. Efficacy of ex vivo autologous and in vivo platelet transfusion in the reversal of P2Y12 inhibition by clopidogrel, prasugrel, and ticagrelor: the APTITUDE study / S.A. O'Connor, J. Amour, A. Mercadier et al. // *Circ Cardiovasc Interv*.— 2015.— Vol. 8.— P. e002786. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002786.