

V.V. Krylov, V.V. Tkachov, G.F. Dobrovolsky

13.В. Крылов, В.В. Ткачев, Г.Ф. Добровольский

M I C R O S U R G E R Y
O F W I L L I S C I R C L E
A N E U R Y S M S

МИКРОХИРУРГИЯ
АНЕВРИЗМ
ВИЛЛИЗИЕВА
МНОГОУГОЛЬНИКА

Moscow
2004

Москва
2004



Портал бесплатной медицинской литературы

MedWedi.ru

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл, Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.

Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды.

Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

Все авторские права сохраняются за правообладателем. Если Вы являетесь автором данного документа и хотите дополнить его или изменить, уточнить реквизиты автора или опубликовать другие документы, пожалуйста свяжитесь с нами - мы будем рады услышать ваши пожелания.

*** Данный файл скачан с портала **MedWedi** (<http://medwedi.ru>) ***

Заходите - будем рады :-)

В.В.Крылов, В.В. Ткачев, Г.Ф.Добровольский
К 86 Микрохирургия аневризм виллизиевого многоугольника. —
М.: Антидор, 2004. — 160 с.

Авторы:

Крылов Владимир Викторович — доктор медицинских наук профессор, руководитель отделения неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, заведующий кафедрой нейрохирургии Московской государственной медико-стоматологического университета.

Ткачев Вячеслав Валерьевич — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Добровольский Георгий Федорович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела патоморфологии НИИ нейрохирургии им. академика Н.Н. Бурденко.

В монографии освещены различные оперативные доступы к артериям основания головного мозга. Легально описана микрохирургическая анатомия сосудов головного мозга. Подробно представлена последовательность выполнения операций по поводу разрыва внутримозговых аневризм. Описана рентгенологическая семиотика аневризм головного мозга различной локализации.

Данная публикация предназначена для нейрохирургов, анастомозировщиков, сосудистых хирургов.

Different surgical approaches to Willis circle arteries are described in this book. You can find a detailed description of the following: microsurgical anatomy of basal subarachnoid cisterns, vessels of brain basis and aneurysm roentgenologic semiotics of different localization. The stages of operations connected with the rupture of the intracranial aneurysms is also offered in the book, which is intended for neurosurgeons, anatomists and vascular surgeons.

© В.В.Крылов

© В.В.Ткачев

© Г.Ф.Добровольский

ISBN 5-94982-005-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	6
Глава I Хирургические доступы к аневризмам виллизиева многоугольника.....	7
Передние доступы.....	9
Псреднебоковые доступы.....	21
Боковые доступы.....	30
Контралатеральный доступ.....	33
Глава II Микрохирургическая анатомия артерий виллизиевого многоугольника, субарахноидальных цистерн, вен лобной и височной долей головного мозга.....	38
Микрохирургическая анатомия переднего отдела виллизиева круга.....	38
Микрохирургическая анатомия дистальной трети основной артерии и прекоммуникантных сегментов задних мозговых артерий.....	55
Микрохирургическая анатомия вен конвекситальной и базальной поверхностей лобной и височной долей головного мозга.....	60
Микрохирургическая анатомия параселлярных и межножковой субарахноидальных цистерн.....	67
Глава III Этапы хирургического вмешательства на аневризмах виллизиева многоугольника.....	75
Краниотомия.....	75
Микрохирургическое выделение несущих аневризму сосудов.....	81
Выделение шейки аневризмы, клипирование аневризм.....	133
Закрытие операционной раны.....	140
Литература.....	141

Интерес к хирургии аневризм головного мозга в последнее десятилетие значительно возрос. Связано это с активным внедрением методов микрохирургии в нейрохирургическую практику. Об актуальности проблемы хирургии цереброваскулярной патологии, и аневризм в частности, свидетельствует неуклонно возрастающий интерес к решению данной проблемы врачей разных специальностей — неврологов, нейрохирургов, анестезиологов и реаниматологов.

Предлагаемая читателям монография является продолжением начатой авторами серии работ по хирургии аневризм головного мозга. Она посвящена оперативным доступам к артериям виллизиса многоугольника. Представлена микрохирургическая анатомия артерий и субарахноидальных цистерн основания мозга. В работе подробно описана методика и последовательность выделения сосудов основания мозга и аневризм различной локализации.

Монография используется как учебное пособие при проведении мастер-класса «Микрохирургия аневризм виллизиса многоугольника», организованного отделением неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского и кафедрой нейрохирургии Московского государственного медико-стоматологического университета совместно с фирмами «Aesculap» и «Carl Zeiss», предоставившими современный микрохирургический инструментарий и оптические приборы для нейрохирургии.

Авторы надеются, что работа будет полезна нейрохирургам, которые активно занимаются вопросами хирургии основания черепа и микрохирургии аневризм головного мозга.

Авторы

Выбор оптимального хирургического доступа является одним из основных залогов успеха операции по поводу внутричерепных аневризм. Выбор доступа определяется количеством и локализацией аневризм, их расположением на сосудах одного или нескольких сосудистых бассейнов, интенсивностью базального субарахноидального кровоизлияния, наличием и локализацией гематомы, распространенностью артериального спазма, степенью ишемии вещества мозга, тяжестью состояния больного, сроками операции, а также технической оснащенностью операционной и опытом хирурга.

Последние достижения сосудистой нейрохирургии во многом связаны с совершенствованием микрохирургической техники и разработкой новых хирургических доступов к сосудам основания мозга.

Применяемые в современной нейрохирургии доступы разделяют по анатомическому признаку на передние, переднебоковые, боковые, заднебоковые и задние [10]. Внутри каждой группы можно условно выделить: традиционные и краниобазальные доступы.

Под традиционными мы понимаем хирургические доступы, на всех этапах выполнения которых не производится резекция костных структур основания черепа (структур, расположенных ниже условной линии, разграничивающей свод и основание черепа).

Эта граница проходит по лобно-носовому шву, надглазничному краю, клиновидно-скуловому шву, подвисочному гребню большого крыла клиновидной кости, основанию скулового отростка височной кости, верхнему краю наружного слухового отверстия, основанию сосцевидного отростка и верхней височной линии до наружного затылочного возвышения [16].

Под краниобазальными мы понимаем доступы, в процессе выполнения которых осуществляется резекция или транспозиция структур основания черепа.

В составе как традиционных, так и краниобазальных доступов можно условно выделить особую группу минидоступов — ограниченных доступов с использованием трепанационных окон малого размера.

Наиболее часто объектами прямого хирургического вмешательства становятся аневризмы виллизиева многоугольника, встречающиеся более чем в 90 % случаев [113, 143, 146, 290]. В литературе мы нашли упоминания об использовании следующих доступов к аневризмам артериального круга большого мозга.

ПЕРЕДНИЕ ДОСТУПЫ

Традиционные

А) Межполушарные доступы:

- бифронтальный межполушарный-субфронтальный и бифронтальный межполушарный;
- фронтальный межполушарный;
- фронтальный межполушарный транскаллезный.

Б) Фронтальный субфронтальный доступ.

Краниобазальные

А) Краниоорбитальные:

- супраорбитальный;
- расширенный трансбазальный (срединный супраорбитальный).

Ограниченные передние доступы

Другие передние доступы

- Базальный межполушарный;
- трансфронтосинусовый;
- трансмаксиллярный транскавернозный.

ПЕРЕДНЕБОКОВЫЕ ДОСТУПЫ

Традиционные

А) Фронтально-латеральные:

- фронтально-латеральный субфронтальный;
- фронтально-латеральный фронтальнобазальный;
- фронтально-латеральный транссильвисный;
- фронтально-латеральный темпорополярный (претемпоральный);
- фронтально-латеральный транстемпоральный;
- фронтально-латеральный ретроградный транссильвиевый.

Б) Темпоральные:

- темпоральный транссильвиевый;
- темпоральный темпорополярный (претемпоральный);
- темпоральный транстемпоральный.

Краниобазальные

А) Трансзигматические:

- транезигматический транссильвиевый;
- транезигматический темпорополярный.

Б) Краниоорбитальные:

- орбитоптериональный;
- орбитозигматический.

В) Другие краниобазальные доступы:

- птериональный интрадуральный трансбазальный (трансклиноидальный);
- птериональный интрадуральный трансбазальный (трансклиноидальный) транскавернозный;
- птериональный экстрадуральный трансбазальный транскавернозный;
- птериональный экстра-интрадуральный трансбазальный транс-кавернозный;
- темпорополярный экстрадуральный трансбазальный транскавернозный.

Ограниченные переднебоковые доступы

БОКОВЫЕ ДОСТУПЫ

Традиционные

- Темпоральный субтемпоральный.

Краниобазальные:

А) Трансзигматические:

- транезигматический субтемпоральный.

Б) Транспирамидные:

- субтемпоральный передний транспирамидный.

Ограниченные боковые доступы

КОНТРАЛАТЕРАЛЬНЫЙ ДОСТУП

Особенности перечисленных доступов представлены ниже.

ПЕРЕДНИЕ ДОСТУПЫ

I. Традиционные передние доступы

А) Межполушарные доступы

Бифронтальный межполушарный-субфронтальный доступ получил наибольшее распространение среди передних межполушарных доступов к аневризмам.

В 1959 году J.L. Pool и соавт. [209] и J. Lepoivre и соавт. [1154] сообщили о бифронтальном доступе, который они использовали в хирургии аневризм передней соединительной артерии (ПСА). Для

доступа выкраивается костный лоскут над обеими лобными долями. Верхний сагиттальный синус перевязывается в передней трети и затем пересекается вместе с большим серповидным отростком. Далее, через межполушарную щель и субфронтально осуществляется подход к сосудисто-нервным образованиям хиазмально-селлярной области.

Предложено большое число методик выполнения краниотомии для данного доступа, некоторые из которых представлены на рис. 1.

Z. Ito [115] подробно описал свою модификацию бифронтального доступа — передний межполушарный доступ к аневризмам ПСА. Его отличительная особенность состоит в том, что после вскрытия твердой мозговой оболочки (ТМО) и пересечения большого серповидного отростка подход к аневризме осуществлялся исключительно через межполушарную щель, без тракции лобных долей вверх.

Большинство нейрохирургов использовали бифронтальный межполушарный и бифронтальный межполушарный-субфронтальный подходы для клипирования аневризм ПСА [192, 107, 115, 161, 188, 252, 255, 295] и аневризм перикаллезной артерии [258, 259]. Имеются отдельные сообщения о применении бифронтального доступа для клипирования аневризм другой локализации: офтальмического сегмента внутренней сонной артерии (ВСА) [120, 175], базилярной артерии (БА) [140] и множественных билатеральных аневризм ВСА [205].

Бифронтальный доступ имеет ряд достоинств. Он обеспечивает:

- широкий обзор хиазмально-селлярной области;
- прямой и удобный подход к комплексу передней мозговой-передней соединительной артерий (ПМА—ПСА) [247], который часто имеет атипичное строение [2, 188, 260, 261, 262, 219, 290];
- возможность успешно клипировать различные типы аневризм комплекса ПМА—ПСА, вне зависимости от их позиции, особенно в случае верхнего и заднего положения купола [117];
- благоприятные условия для временного клипирования приводящих и отводящих сосудов в случае интраоперационного кровотечения из аневризмы [117, 167];
- низкое ретракционное давление [113, 117];
- позволяет проводить хорошую санацию межполушарной щели, хиазмальной и пресептальной цистерн, а также удалять внутримозговые гематомы из лобных долей [117].

Недостатки доступа:

- частое развитие послеоперационной апосмии;

- пересечение сагиттального синуса и частое повреждение соединительных лобных вен вызывает у ряда больных нарушение венозного оттока с формированием в послеоперационном периоде инфарктов мозгового вещества, клинически проявляющихся развитием грубых неврологических расстройств [1147].

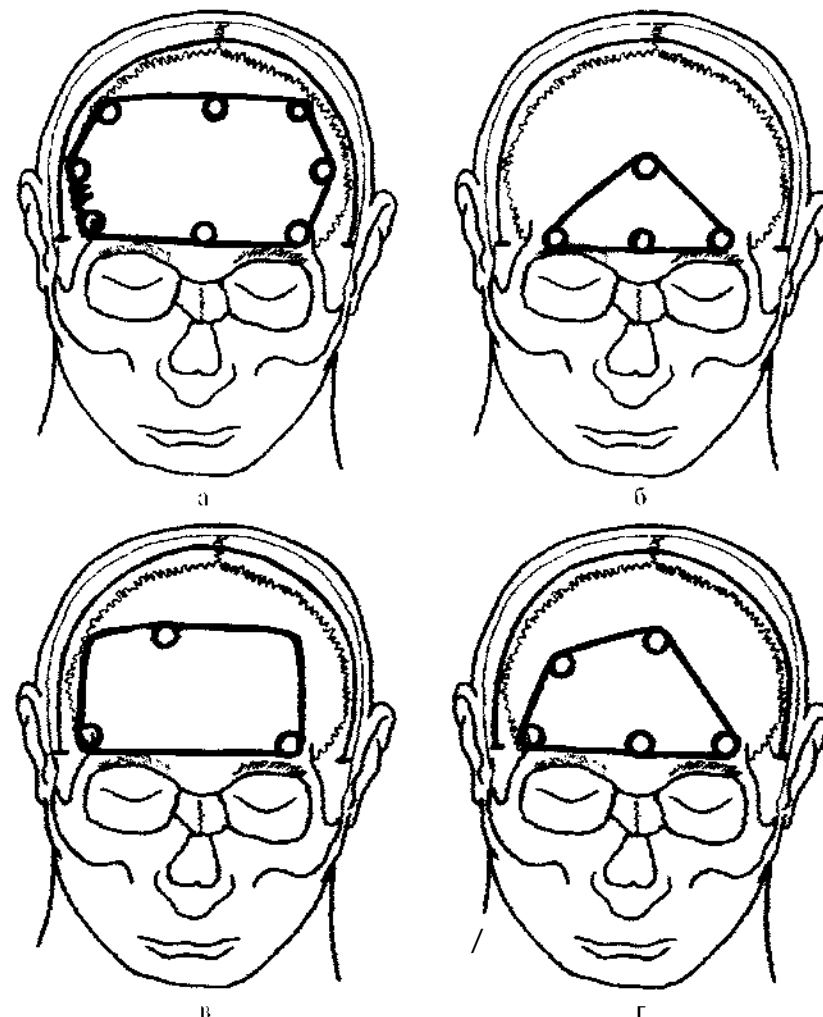


Рис. 1. Варианты выполнения бифронтальной краниотомии: а) по G. Gurdjian, L.M. Thomas [92]; б) по J.L. Pool [208]; в) по Z. Ho [115]; г) по T.M.Jr. Sundt [252].

Рядом авторов предложены технические приемы, позволяющие уменьшить число осложнений, возникающих при выполнении бифронтального доступа. Так, Г.С. Тиглишв [17] предложил оригинальную методику пересечения верхнего сагиттального синуса и большой серповидного отростка, позволяющую сохранить соединительные лобные вены. Y. Kurokawa и соавт. [147] разработали методику препарирования межполушарной щели, позволяющую сохранить соединительные лобные вены при подходе к аневризмам ПСА. Для уменьшения ретракционной травмы мозга при подходе к аневризмам ПСА бифронтальным межполушарным доступом в остром периоде кровоизлияния Z. Но [115, 116] использовал наружное дренирование боковых желудочков.

Фронтальный межполушарный доступ является стандартным подходом к аневризмам перикаллезной артерии [67, 112, 167, 261, 289, 290, 295]. Доступ включает заднелобную (задне-лобно-теменную) парасагитальную краниотомию на стороне субдоминантного полушария (одностороннюю или с заходом за срединную линию) (рис. 2). Далее осуществляется тракция лобной доли латерально, а

большого серповидного отростка медиально, препарирование межполушарной щели. Подход к цистерне мозолистого тела и передним мозговым артериям осуществляют так, чтобы максимально сохранить соединительные лобные вены.

Фронтальный межполушарный транскаллезный доступ разработан в 1936 г. W.Tonniss [266] для клипирования аневризм ПМА—ПСА. Подход осуществляется аналогично упомянутому выше фронтальному межполушарному доступу, с той разницей, что после препарирования межполушарной щели

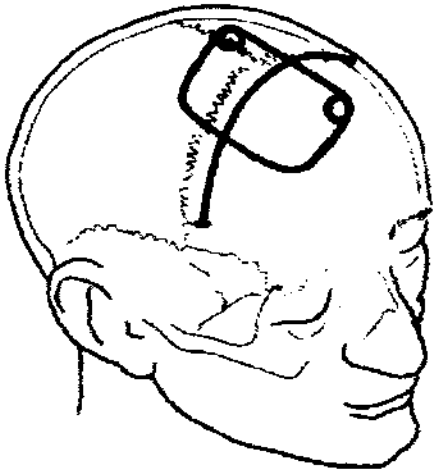


Рис. 2. Краниотомия для фронтально-межполушарного доступа.

производится рассечение переднего отдела мозолистого тела и осуществляется транскаллезный подход к комплексу А1 — ПСА—А2. Доступ не получил широкого распространения в хирургии аневризм ПМА—ПСА, однако, некоторые авторы и сегодня используют пе-

реднюю каллэзотомию для лучшей визуализации комплекса А1 — ПСА—А2 и осуществления раннего проксимального контроля при хирургическом лечении аневризм перикаллезной артерии [268].

Б) Фронтальный субфронтальный доступ

Среди передних доступов наиболее часто в хирургии аневризм использовался фронтальный субфронтальный подход. Костный лоскут для этого доступа выкраивается на передней поверхности чешуи лобной кости, обычно на стороне недоминантного полушария. ТМО вскрывается основанием к верхнему сагиттальному синусу, далее осуществляется тракция лобной доли вверх и субфронтальный подход к хиазмально-селлярной области. Предложено большое число методик выполнения краниотомии для субфронтального доступа, некоторые из которых представлены на рис. 3. Субфронтальный доступ обеспечивает хорошую визуализацию комплекса ПМА~ПСА. По сравнению с бифронтальным межполушарным-субфронтальным доступом при одностороннем субфронтальном подходе значительно меньше травмируются соединительные лобные вены, уменьшается вероятность гравионного повреждения мозга и вскрытия лобных пазух.

Большинство авторов применяли данный доступ для клипирования аневризм ПМА-ПСА [71, 118, 168, 210] и ВСА [63, 64, 89]. Имеются сообщения о возможности применения субфронтального доступа для транскентрикулярного (через III желудочек) подхода к аневризмам развилки базилярной артерии [33].

II. Передние краниобазальные доступы

А) Краниоорбитальные доступы

В последние 15 лет был разработан ряд принципиально новых — краниобазальных доступов к структурам основания черепа. Внедрение «новых доступов» в повседневную практику нейрохирургов позволило успешно оперировать опухоли и сосудистые аномалии основания черепа и мозга, считавшиеся неоперабельными при использовании традиционных подходов. Некоторые краниобазальные доступы активно применяются в сосудистой нейрохирургии.

Доступы, при выполнении которых в костный лоскут, образующийся в процессе краниотомии, включается фрагмент глазницы, получили в литературе название краниоорбитальных.

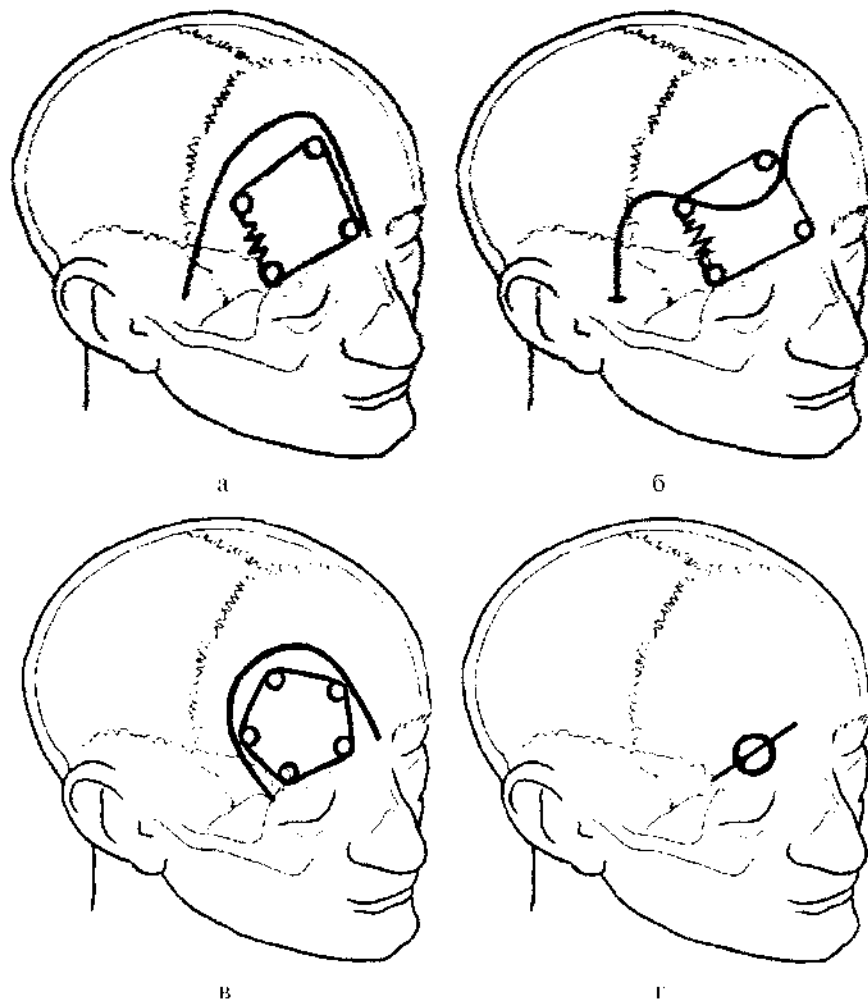


Рис. 3. Варианты краниотомии для фронтального субфронтального доступа: а) по J.L. Porrep [210]; б) по L.A. French и соавт. [71]; в) по G. Norlen и A.S. Batum [186]; г) по D.H. Wilson [284].

Первоначально разработанные для хирургического лечения новообразований орбиты [6, 12, 122, 133, 165, 166, 177, 271], краниоорбитальные доступы стали широко использоваться при опухолях основания черепа [18, 22, 50, 82, 113, 126, 127, 128, 152, 153, 155, 233], краниофациальной травме [11, 49, 59, 135, 170], сосудистых поражениях головного мозга [54, 79, 110, 152, 171, 193, 199, 235, 245, 21%

Изучение микрохирургической анатомии и анализ результатов применения краниоорбитальных доступов в клинике выявили ряд их существенных преимуществ по сравнению с традиционными:

- они улучшают обзор сосудисто-нервных образований мозга, цистерн основания и самой аневризмы;
- уменьшают глубину операционной раны и увеличивают углы операционного действия в 1,5–2 раза [5];
- снижают ретракционное давление на мозг, что особенно важно при операциях в остром периоде разрыва аневризмы [154, 79, 95, 235].

К недостаткам этих доступов относятся:

- риск развития послеоперационной ликвореи и менингита, что требует тщательной пластики основания черепа [5];
- возможность послеоперационных глазодвигательных нарушений и значительного нериорбитального отека [165, 245].

Среди передних краниоорбитальных доступов в хирургии аневризм наиболее часто применяются супраорбитальный и трансбазальный (срединный супраорбитальный) доступы.

Супраорбитальный доступ разработан J.A. Jane и соавт. в 1982 г. [119] для лечения больных с опухолями орбиты, основания мозга и аневризмами переднего отдела виллизиева круга. При супраорбитальной краниотомии формируют свободный единый костный блок, включающий фрагмент чешуи лобной кости[™], верхнелатеральный край и переднюю половину крыши орбиты (рис. 4). После вскрытия ТМО осуществляют субфронтальный подход к хиазмально-селлярной области.

В 1997 г. G. Fries и соавт. [73] сообщил о результатах лечения 51 больного с аневризмами каротидно-офтальмической локализации, у которых был успешно применен супраорбитальный субфронтальный доступ.

Трансбазальный (срединный супраорбитальный) доступ к опухолям основания черепа предложен в 1979 г. P.J. Derome и соавт. [53]. F. Lesoin и соавт. [156, 157] детально описали его методику. Свою модификацию (расширенный трансбазальный доступ) предложил K. Kawakami и соавт. [126, 127, 128]. Особенность подхода заключается в бифронтальной трепанации черепа с включением в свободный единый костный лоскут медиальных отделов надглазничного края и крыши орбиты с двух сторон (рис. 5). Данный подход получил широкое распространение в нейрохирургии [146, 181, 296]. О его применении с отличным результатом для лечения 3 больных с разорвавшимися аневризмами ПСА сообщили K. Ohata и соавт. [193].

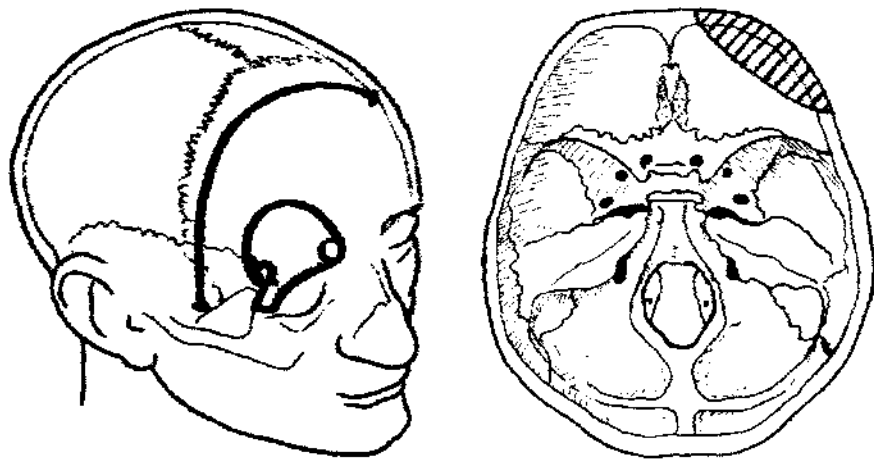


Рис. 4. Краниотомия для супраорбитального доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

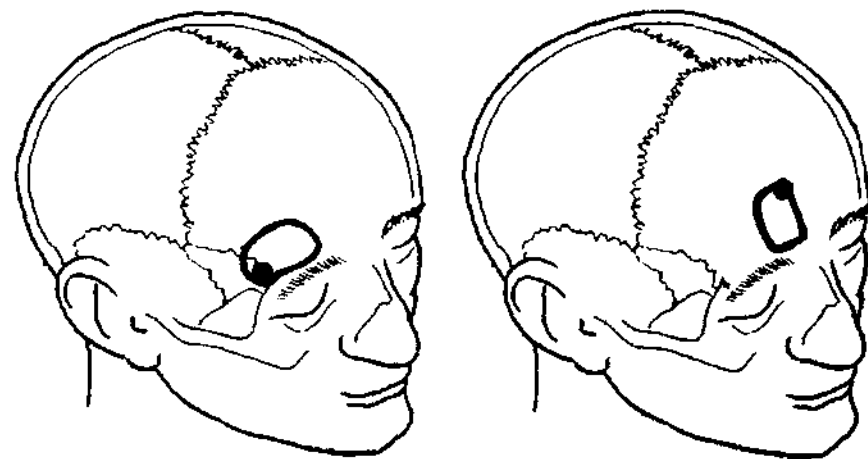


Рис. 6. Варианты ограниченных передних доступов.

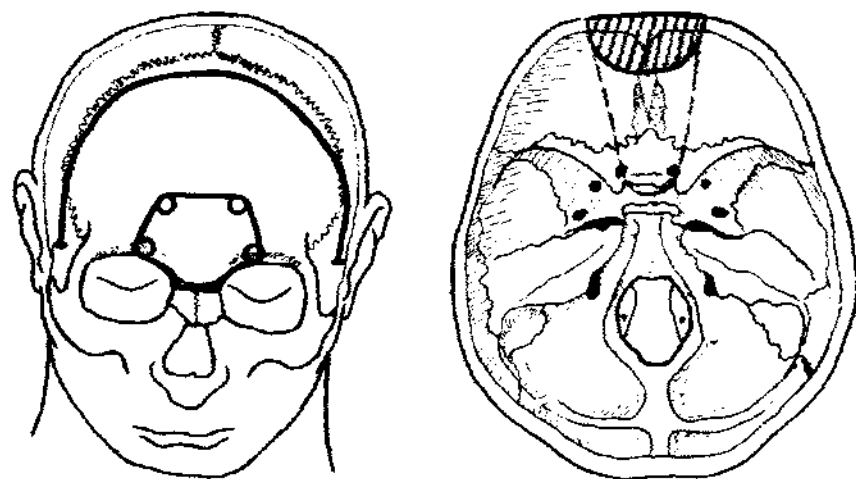


Рис. 5. Краниотомия для срединного супраорбитального доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

III. Ограниченные передние доступы

Развитие микрохирургической техники и стремление уменьшить травматичность операции привели к тому, что ряд хирургов стал использовать для подхода к аневризмам небольшие по размеру кра-

ниотомии (рис. 3, 6). Среди предложенных модификаций «классических доступов» следует отметить разработанный в 1971 г. D.H. Willson 12841 ограниченный тресфинационный субфронтальный доступ к аневризмам ПМА—ПСА, ВСА и СМА (рис. 3 г).

A.J. Keogh и соавт. [134] сообщили о предварительных результатах использования переднего межполушарного тресфинационного доступа у 72 пациентов с аневризмами ПМА—ПСА. Особенность предложенной авторами методики: небольшой разрез лобной складки и низкая тресфинация лобной кости по срединной линии диаметром 40 мм. Далее выполнялся односторонний дугообразный разрез ТМО с формированием лоскута, обращенного к верхнему сагитальному синусу.

После этого осуществлялись тракция лобной доли латерально, большого серповидного отростка медиально, препарирование межполушарной щели, поэтапное выделение несущего мозгового сосуда и аневризмы.

Авторы отмечают, что в ходе операции не возникало необходимости в рассечении верхнего сагитального синуса и большого серповидного отростка, не было случаев повреждения корковых лобных вен и функционально значимых областей мозга.

K. Kikuchi и K. Watanabe [136] использовали модификацию ограниченного бифронтального межполушарного доступа для клипирования аневризм ПСА у 23 пациентов. По мнению авторов, преимуществами данного подхода являются: минимальная травматизация

мозга, адекватная визуализация и анатомическая ориентация, сохранение обонятельных нервов и прямых извилин, уменьшение продолжительности операции, отсутствие технических трудностей при наложении клипса на аневризму вне зависимости от направления ее купола.

Распространенное субарахноидальное кровоизлияние, но данным компьютерной томографии (КТ), и тяжесть состояния больного III степени и выше, по классификации Hunt — Kosnik, служит противопоказанием к использованию ограниченного доступа [136].

Т. Fukushima и соавт. [75] применяли односторонний межполушарный грефипационный доступ к аневризмам ПМА—ПСА у 138 больных. Преимуществами данного подхода они считают: простую и быструю трепанацию черепа, минимальную ретракцию мозга и точный выход на несущую артерию и саму аневризму.

В последние годы появился ряд публикаций, посвященных использованию ограниченных краниобазальных доступов [171, 199, 279]. Такие доступы сочетают в себе преимущества расширенных «scull base» доступов и малую травматичность «key-hole» доступов.

Например, E. van Lindert и соавт. [279] предлагают выполнять супраорбитальный доступ с трепанационным окном малого размера. Разрез кожи при этом осуществляют в наружной части брови, далее выполняют небольшую (до 30 мм) супраорбитальную трепанацию, после вскрытия ТМО осуществляют субфронтальный подход к цистернам основания мозга. Часто в качестве вспомогательной системы навигации используется интраоперационный эндоскоп.

Авторы оперировали, используя описанную методику, 141 больного с 197 аневризмами. Клипирование аневризмы было выполнено в 94% случаев. У 38 больных с множественными аневризмами удалось клипировать или окутать все аневризмы в ходе одной операции. Интраоперационные разрывы произошли только у 4 больных. Авторы не связывают интра- и послеоперационные осложнения с характером использованного доступа.

J. Paladino и соавт. применили аналогичную методику операций у 37 больных с 40 аневризмами [199]. Летальных исходов не было. Авторы отмечают малую травматичность и хорошую переносимость вмешательства больными, а также отличные косметические результаты.

Т. McNovsky и соавт. сообщили об успешном применении супраорбитального «key-hole» доступа для лечения 5 аневризм базилярной артерии [171].

IV. Другие передние доступы

Базальный межполушарный доступ предложен N. Yasui и соавт. в 1992 г. [293] в качестве модификации традиционного бифронтального переднего межполушарного доступа. Особенность методики заключается в формировании после традиционной бифронтальной краниотомии второго свободного костного лоскута, включающего в себя базальные отделы чешуи лобной кости (рис. 7). Авторы провели сравнительный анализ результатов хирургического лечения 85 пациентов с разорвавшимися аневризмами ПСА, которые были прооперированы в первые 72 часа после кровоизлияния с использованием базального межполушарного и стандартного переднего межполушарного доступов. Лучшие функциональные исходы получены в случаях применения базального доступа.

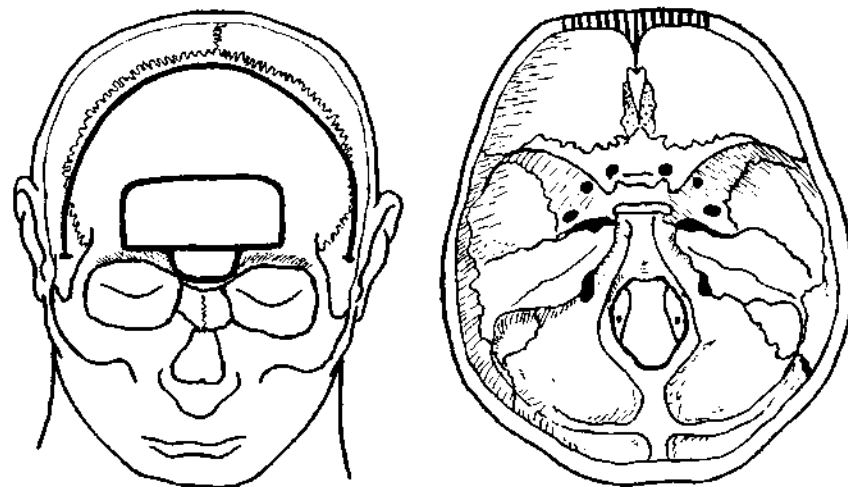


Рис. 7. Краниотомия для базального межполушарного доступа по N. Yasui и соавт. [293].

Авторы считают целесообразным использование этого подхода для выключения аневризм ПСА в остром периоде кровоизлияния. Н. Fujiwara и соавт. [81] показали, что при базальном межполушарном доступе значительно снижается частота послеоперационной аносмии.

Трансфронтосинусовый доступ к структурам переднего отдела основания черепа предложен в 1990 г. J.A. Persing и соавт. [204].

Выполнение доступа (рис.8) предполагает (после предварительного рентгенологического определения границ пазухи) костно-пластическую трепанацию передней стенки лобной пазухи осцилирующей пилой с последующим удалением слизистой оболочки передней стенки пазухи. Задняя стенка пазухи и петушинный гребень резецируются — проводится так называемая «краниализация пазухи». После этого осуществляется экстра- или транедуральный базальный межполушарный подход к основанию передней черепной ямки.

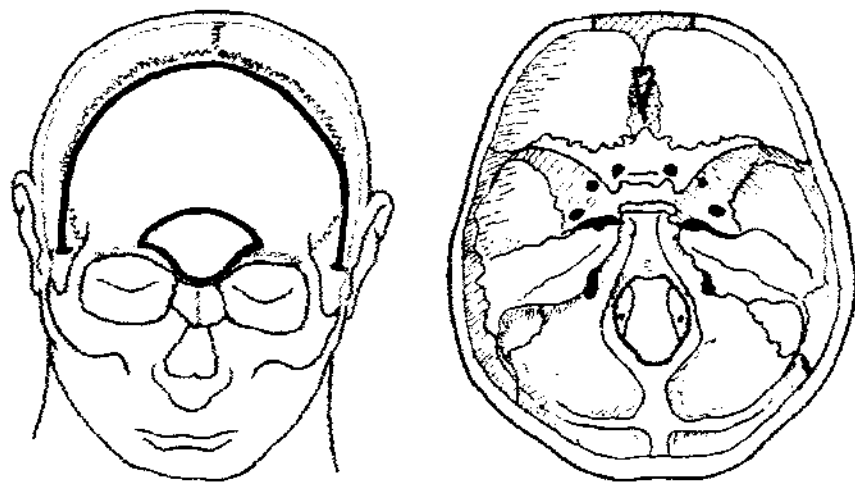


Рис. 8. Краниотомия для трансфронтосинусового доступа.

В 1994 г. К. Fujitsu и соавт. [80] разработали оригинальную методику базального трансфронтосинусового межполушарного межфальксного подхода к аневризмам ПСА. Особенность метода заключается в нестандартном доступе в межполушарную щель, который осуществлялся через туннель, образованный путем разделения большого серповидного отростка на две пластинки. Эта техника позволяет сохранить обонятельные нервы, соединительные лобные вены и предотвращает развитие послеоперационного конгузионного кровоизлияния и аносмии.

В хирургии аневризм кавернозного отдела ВСА может быть также использован передний трансмаксиллярный доступ к кавернозному синусу, разработанный на анатомическом материале W.T. Couldwell и соавт. [38].

ПЕРЕДНЕБОКОВЫЕ ДОСТУПЫ

I. Традиционные переднебоковые доступы

А) Фронтально-латеральные доступы

Фронтально-латеральные доступы получили наибольшее распространение в хирургии внутримозговых аневризм. Принято считать, что впервые лобно-височный доступ для лечения большого с большой аневризмой ПСА применил W.E. Dandy в 1942 г. (цитата по J.L. Fox [69]) В последующем было предложено большое число методик — латерального подхода. Модификации, в основном, касались техники выполнения краниотомии (рис. 9).

Широкое использование фронтально-латеральных доступов в хирургии аневризм объясняется тем, что с их помощью возможно успешное клипирование большинства аневризм виллизиева многоугольника: ПМА-ПСА [32, 69, 88, 132, 220, 278, 290 и др.], ВСА [90, 105, 236, 281, 291, 292], СМА [69, 92, 104, 116, 290], БА [69, 224, 250, 287, 290] и другие.

В зависимости от локализации трепанационного окна фронтально-латеральные доступы подразделяются на: собственно фронтально-латеральные (костный лоскут включает в себя участки передней и боковой поверхностей чешуи лобной кости); фронтально-темпоральные;

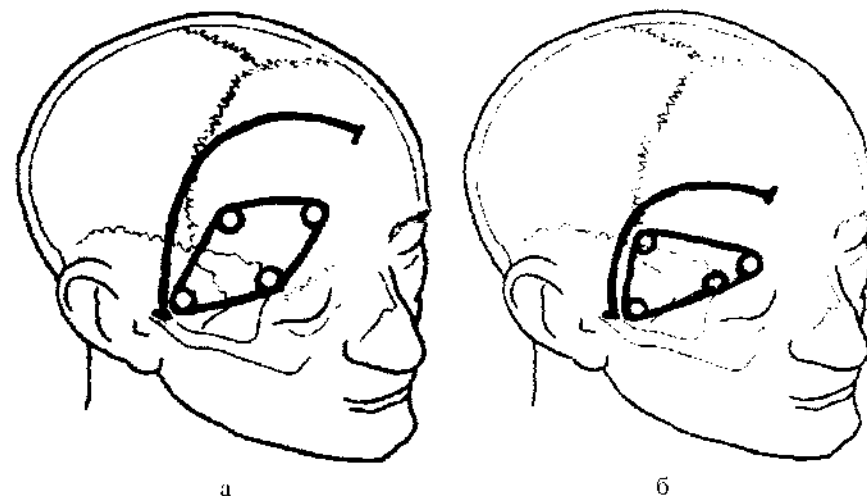
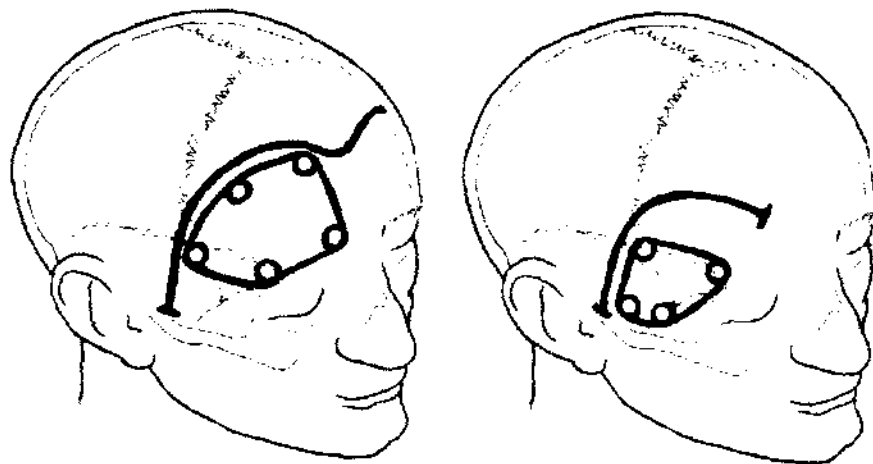
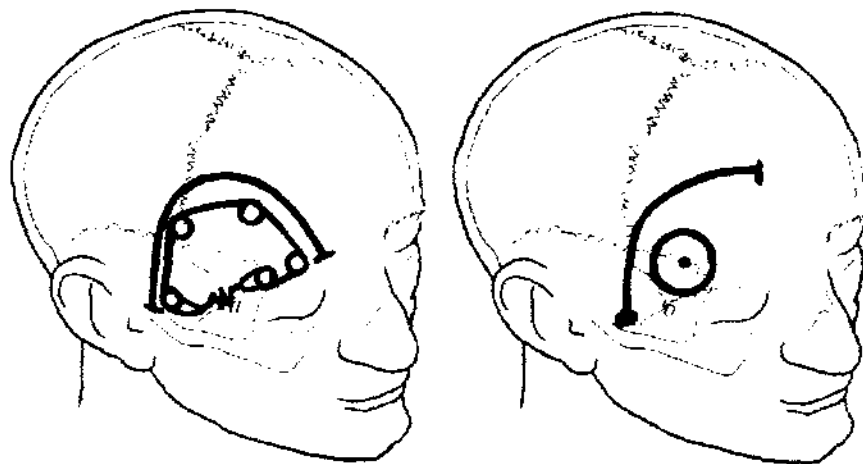


Рис. 9. Варианты фронтально-латеральной краниотомии: а) по M.G. Yasargil [290]; б) по C.G. Drake [621].



в

и



л

с

Рис. 9. Продолжение, в) по С.Г. Drake [60]; и) по L.G. Каире [132]; л) по В.П. Сакович, А.К). Шамон [13]; с) по К. Sano [225].

сфеноидальные; фронто-темпоро-сфеноидальные; сфено-темпоральные (рис.10).

Б) Темпоральные доступы

Рядом авторов использовалась височная краниотомия (рис. 11) с последующим транссильвисным, прстемпоральным, транстемпо-

ральным, или боковым субтемпоральным микрохирургическим подходом для хирургического лечения аневризм ПСА 136, 2071, ВСА [210], СМА [210, 253, 257].

II. Переднебоковые краниобазальные доступы

А) Трансзигоматические доступы

В 1985 г. К. Fujitsu и Т. Kuwabara [78] предложили чрезскуловой доступ к основанию черепа. Особенность его заключалась в том, что после выполнения краниотомии в лобно-височной области производилось рассечение скуловой дуги и участка наружного орбитального края с последующим отведением височной мышцы и фрагмента скуловой дуги максимально вниз. По окончании основного этапа операции, в процессе закрытия раны, осуществлялась жесткая фиксации временно удаленного фрагмента скуловой дуги проволокой (рис. 12). Использование данного доступа позволяло осуществлять подход к аневризмам и опухолям основания черепа через различные микрохирургические коридоры с минимальной травмой мозгового вещества [43, 78, 228, 243, 244]; давало возможность хирургу подходить к верхнему отделу межмозжовидной цистерны [78, 2281. В хирургии аневризм трансзигоматический доступ применяется в основном для клипирования аневризм ВА и задней мозговой артерии (ЗМА) [83, 84, 206, 228, 2431.

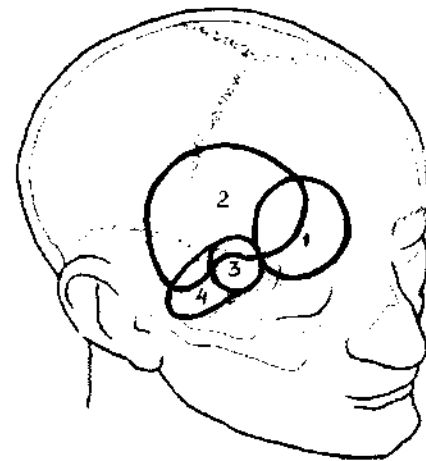


Рис. К). Область наложения трепанационных отверстий для выполнения фронто-латерального подхода: 1 — собственно фронто-латеральный доступ; 2 — лобно-височный доступ; 3 — сфеноподальный доступ; 2 и 3 — лобно-височно-сфеноидальный доступ; 3 и 4 — сфеновисочный доступ.

Данная методика применяется в качестве первого этапа прямого доступа к аневризмам кавернозного отдела, клиновидного и офтальмического сегментов ВСА [45, 46, 55, 172]. Недостаток методики — более частое повреждение ветвей лицевого нерва на стороне операции.

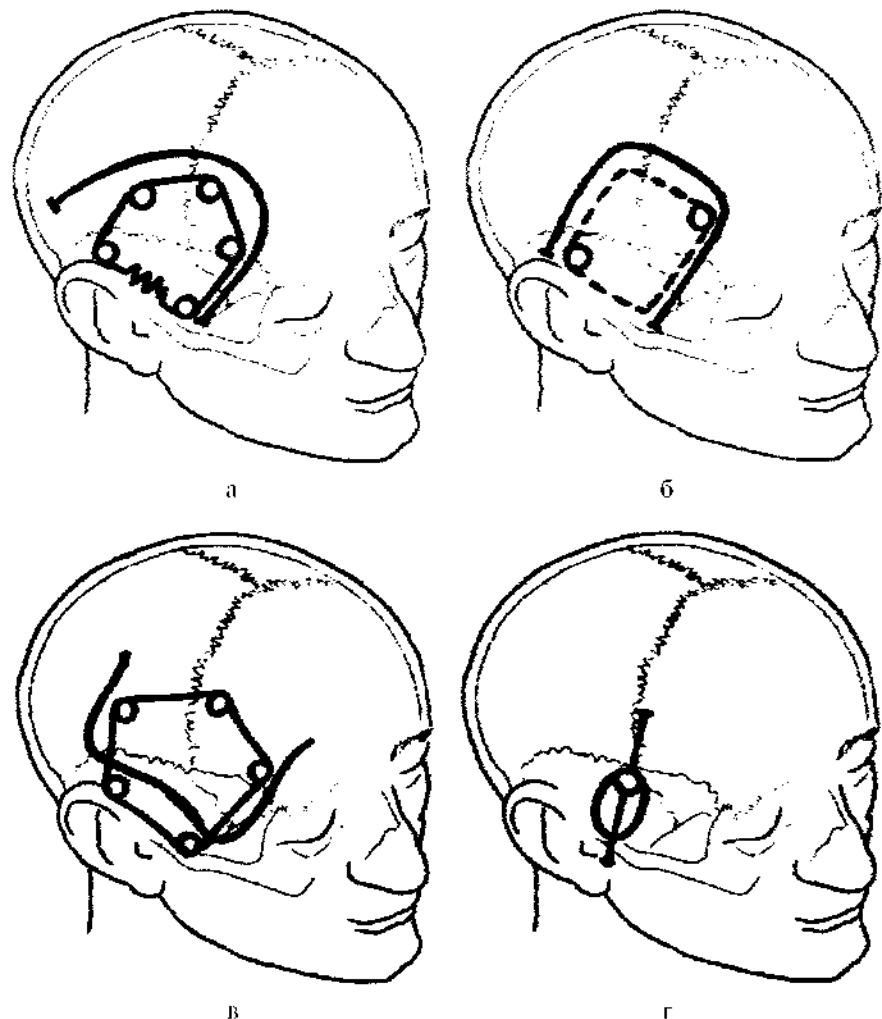


Рис. 11. Варианты темпоральной краниотомии:
а) по J.L. Porrep [210]; б) по G. Gurdjian, L.M. Thomas [92];
в) по J. Suzuki и соавт [256]; г) по C.G. Drake [62].

Б) Краниоорбитальные доступы

Орбитоптериональный и орбитозигматический доступы в последние годы широко применяются в сосудистой нейрохирургии. В 1986 г. К. Fujitsu и Т. Kuwabara [79] описали орбито-фронтально-темпоробазаль-

ный доступ к аневризмам ПСА. Авторы отметили минимальную тракцию мозга при данном подходе и применили доступ в остром периоде разрыва аневризм.

В 1987 г. О. А1-МеГ(у)[18] описал супраорбитально-птериональный доступ, который является «расширением» супраорбитального доступа J.A. Jane и соавт. [119] в направлении средней черепной ямки. Автор подчеркивает следующие преимущества данного подхода: минимальную ретракцию мозга и возможность использовать в ходе одной операции нескольких хирургических коридоров (субфронтального, транссильвиевого, субтемпорального).

R.R. Smith и соавт. [245] применили данный подход при аневризмах переднего отдела виллизиева круга.

L. N. Sckhar и соавт. [234] использовали птериональный доступ с последующей верхнелатеральной орбитотомией (фактически это двухэтапный орбитоптериональный доступ) для лечения аневризм кавернозного отдела ВСА, клиновидного и офтальмического сегментов ВСА; в случае гигантских аневризм передней соединительной артерии и М1 сегмента СМА, а также при проведении операции на аневризмах переднего отдела циркуляции в остром периоде кровоизлияния.

А. Nakuba с соавт. [95] в 1986 г. предложил новый орбитозигматический инфратемпоральный доступ для подхода к аневризмам БА и опухолям основания мозга. Суть его заключается в формировании при помощи специальных инструментов единого костного блока, включающего в себя фрагменты чешуи лобной и височной костей, крыло основной кости, фрагменты крыши орбиты, верхнего и наружного орбитального края, тело скуловой кости и скуловую дугу (рис. 13).

Описанный доступ применили L.N. Sckhar и соавт. [235], К. Ikeda и соавт. [110] у 2 больных с аневризмами развилки БА, G. Ncil-Dwyst и соавт. [183] — у 32 больных с аневризмами развилки БА, ЗМА и верхней мозжечковой артерии (ВМА). М.Т. Lawton и соавт. [152] описали 6 случаев использования орбитозигматического доступа для

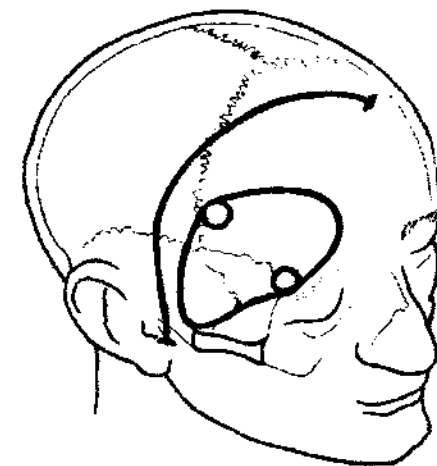


Рис. 12. Краниотомия для птерионального и ранне интратимического доступа.

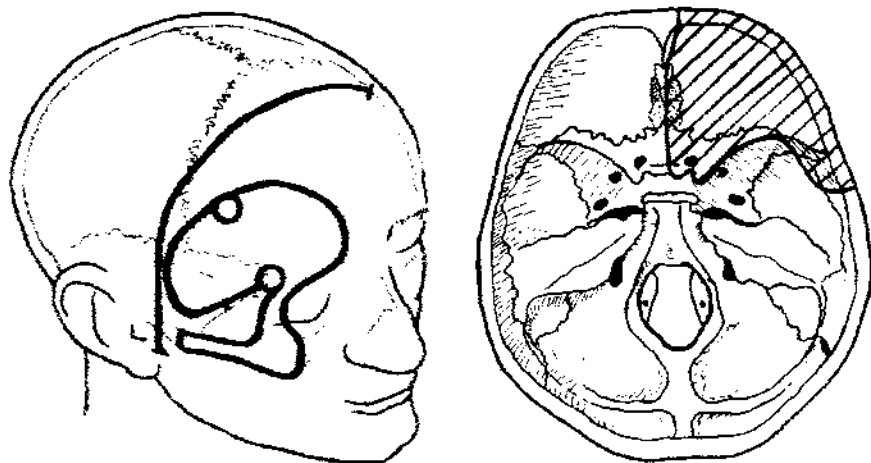


Рис. 13. Краниотомия для орбитозигматического доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

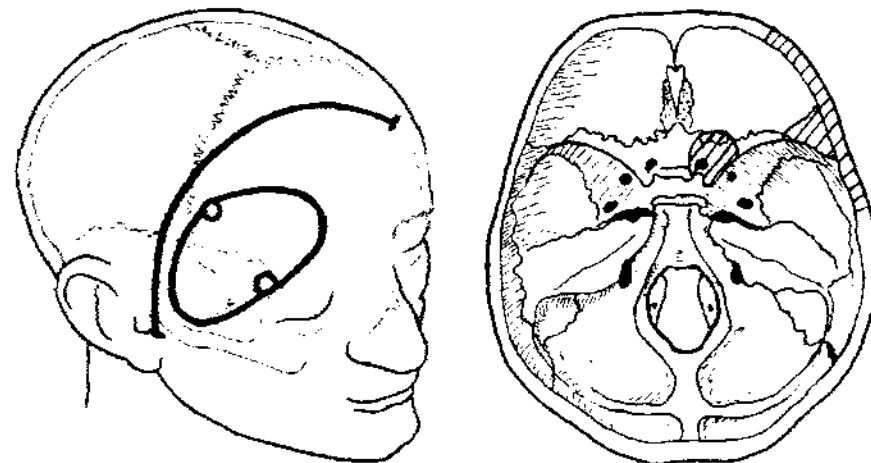


Рис. 14. Краниотомия для птерионального интрадурального трансклиноидального доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

лечения гигантских аневризм в среднем отделе базилярной артерии. К.И. Arnantovic и соавт. [23] опубликовал результаты успешного применения данного подхода у 16 больных с большими и гигантскими параклиноидными аневризмами.

Преимуществами доступа А. Накуба являются широкий подход к медиальным отделам передней и средней черепных ямок, хиазмально-селлярной области, крылопечной и подвисочной ямкам [95], минимальная тракция мозга; его недостатками — продолжительное время выкраивания костного лоскута, вскрытие лобной и решетчатых пазух с увеличением риска послеоперационной ликворсии и инфицирования [95].

В) Другие переднебоковые крашюбашильные доступы

Птериональный интрадуральный трансклиноидальный доступ используется рядом нейрохирургов при лечении больных с аневризмами офтальмического сегмента и гигантских аневризм коммуникантного сегмента ВСА [48, 69, 71, 116, 172, 203, 290 и др.].

Доступ заключается в интрадуральном фронтобазальном подходе к офтальмическому сегменту ВСА, после чего осуществляется рассечение твёрдой мозговой оболочки над передним наклонённым отростком и верхней стенкой канала зрительного нерва и их резекцией высокооборотной дрелью (рис. 14).

Данный приём позволяет осуществлять транспозицию зрительного нерва и уменьшает частоту его ретраксионного повреждения, обеспечивает визуализацию на всем протяжении и прямой проксимальный контроль за офтальмическим сегментом ВСА, выделяется клиноидный сегмент ВСА.

Т. Ohmoto и соавт. [1194] сообщили об успешном использовании в 7 случаях (у 5 больных были аневризмы офтальмического сегмента и у 2 кавернозного отдела ВСА) птерионального интрадурального трансбазального транскавернозного доступа. Доступ заключается в интрадуральной резекции переднего наклонённого отростка, верхней, медиальной и частично нижней стенок капала зрительного нерва, с последующим рассечением латеральной стенки кавернозного синуса (в передне-медиальном или медиальном треугольнике) и мобилизацией кавернозного отдела ВСА. Данный подход позволяет успешно оперировать лисгалльные аневризмы кавернозного и аневризмы клиноидного отделов ВСА, а также аневризмы офтальмического сегмента ВСА, в том числе и в тех случаях, когда шейка аневризмы частично располагается экстрадурально.

Экстрадуральный птериональный доступ (и его модификация ЖК-стра-интрадуральный птериональный доступ) предложен V.V. Dolenc [56] для хирургического лечения аневризм каротидно-офтальмической локализации и неврином тройничного нерва [57]. V.V. Dolenc [58], Y. Kato и соавт. [123], F.B. Meyer [172] и др. сообщили о

применении этого подхода для клипирования аневризм интра-кавернозного отдела ВСА.

Методика включает лобно-височно-сфеноидальную краниотомию. Твёрдую мозговую оболочку отделяют от основания передней и средней черепных ямок, постепенно выделяя верхнюю орбитальную щель, круглое и овальное отверстия, верхне- и нижнечелюстной нервы. Затем высверливают фрагмент латеральной стенки орбиты, медиальные отделы крыльев основной кости и передний наклонённый отросток (рис. 15).

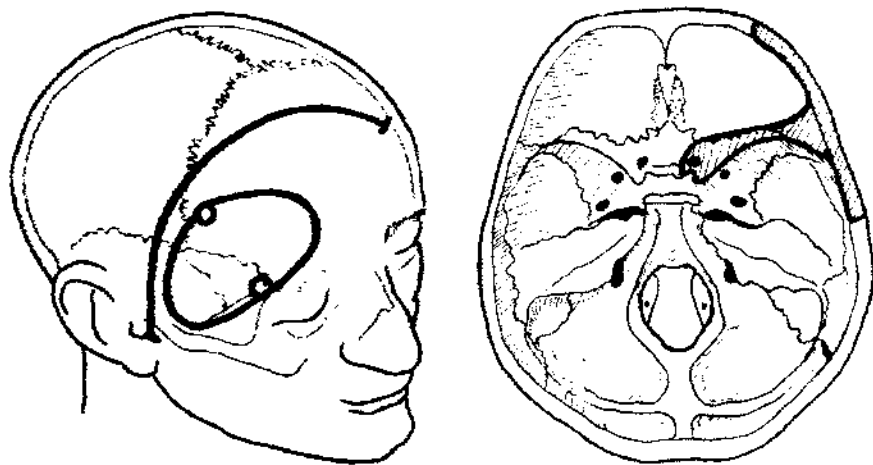


Рис. 15. Краниотомия для птерионального • жетрадурального доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

В случае использовании экстра-интрадуральной модификации доступа, после проведения вышеописанной экстрадуральной резекции основания черепа осуществляется рассечение твёрдой мозговой оболочки и интрадуральный подход к офтальмическому сегменту ВСА.

В результате этих манипуляций становятся доступны прямому выключению аневризмы горизонтального, клиноидного и офтальмического сегментов ВСА.

Экстрадуральный темпоро-полярный транскавернозный доступ (рис. 16) разработан J.D. Day и соавт. [45]. Выполняется лобно-височная краниотомия (в ряде случаев с транспозицией скуловой дуги или с дополнительной верхнелатеральной орбитотомией).

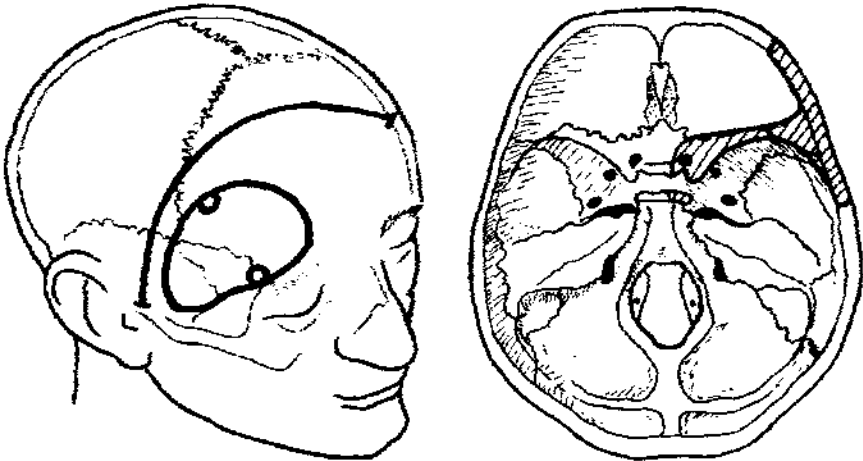


Рис. 16. Краниотомия для экстрадурального темпорополярного транскавернозного доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

Далее осуществляю! экстрадуральную резекцию крыльев основной кости, обнажают верхнюю орбитальную щель и круглое отверстие; резецируют передний наклонённый отросток, производят декомпрессию канала зрительного нерва. Затем осуществляют ретракцию полюса височной доли, транскавернозно мобилизуют ВСА и глазодвигательный нерв, резецируют задний наклонённый отросток.

Авторы сообщили об успешном применении данного подхода у 10 больных с аневризмами развилки БА. По их мнению, предлагаемая методика уменьшает тракцию мозга и позволяет сохранить соединительные вены полюса височной доли [45]. Данный подход может быть использован для выключения аневризм офтальмического сегмента; клиноидного и кавернозного отделов ВСА.

III. Ограниченные переднебоковые доступы

Благодаря совершенствованию микрохирургической техники были разработаны малотравматичные ограниченные переднебоковые доступы, отличительной особенностью которых являются;

- небольшая краниотомия с минимальным обнажением мозга;
- минимальная тракция мозгового вещества, так как подход осуществляется через субарахноидальные цистерны [290].

К таким подходам относятся: разработанный М. Brock и Н. Dietz [32] ограниченный фронто-латеральный доступ к аневризмам ПСА, ВСА, СМА; трепанационный доступ R.H. Shephard [240] к аневризмам СМА. Свои модификации транскраниального доступа с трепанационным окном малого размера предложили S.P. Harland и соавт. [1100], В.П. Сакович и соавт. [14], S. Czirjak и соавт. [40].

БОКОВЫЕ ДОСТУПЫ

I. Традиционные боковые доступы

Темпоральный субтемпоральный подход является наиболее часто используемым боковым доступом. Для его выполнения необходимо наложить трепанационное окно максимально низко у основания средней черепной ямки. После вскрытия ТМО и коагуляции вен, соединяющих конвекситальную и базальную поверхности височной доли с поперечным и сфенопаристальным синусами, осуществляется тракция височной доли вверх и подход к вырезке намета мозжечка.

Субтемпоральный доступ обычно используется для лечения аневризм заднего отдела виллизиева круга: развилки БА 133, 61, 62, 92, 2511, ЗМА [39, 83, 129, 142, 1891 и ВМА [178]. Однако некоторые нейрохирурги применяли субтемпоральный подход для клипирования аневризм ВСА в месте отхождения задней соединительной артерии (ЗСА) [92, 253, 254].

По мнению J. Lang [148], субтемпоральный доступ обеспечивает наиболее широкий обзор зоны бифуркации базилярной артерии, задней соединительной артерии, передней ворсинчатой артерии, кавернозного синуса, верхней орбитальной щели и также ВСА. У доступа имеется два серьезных недостатка:

- выполнение доступа сопряжено со значительной тракцией височной доли;
- использование субтемпорального микрохирургического коридора часто вызывает нарушение венозного оттока от височной доли вследствие тромбирования или повреждения дренирующих вен, что может приводить к выраженному послеоперационному отеку, развитию контузионных повреждений мозга и височно-тенториальной дислокации.

Для уменьшения числа послеоперационных осложнений были предложены различные методики, уменьшающие ретракционное давление на мозг. Так, J. Suzuki и соавт. [254, 256] предложили «ла-

дьеvidный» разрез мягких тканей височной области, который позволяет производить максимально низкую резекцию чешуи височной кости, увеличивая угол операционного действия и уменьшая тракцию височной доли при субтемпоральном подходе.

Другие авторы применяли вентрикулярное [66, 128] или люмбальное [265] дренирование для обеспечения необходимой релаксации мозга. Т.А. Коритник и соавт. [144] и S. Ancgawa и соавт. [19] использовали комбинированный «транссильвисый-субтемпоральный» подход, при котором можно достичь хорошей релаксации мозга за счет аспирации цереброспинальной жидкости в ходе предварительного препарирования цистерн основания мозга транссильвисым подходом и расширить угол операционного действия за счет возможности использования в ходе операции нескольких хирургических коридоров.

II. Краниобазальные боковые доступы

А) Трансзигоматический субтемпоральный доступ

Трансзигоматический субтемпоральный доступ успешно применили Н. Sano и соавт. у 12 больных с аневризмами, высоко расположенной в межножковой цистерне, развилки БА [227].

Б) Передний транспирамидный доступ

Субтемпоральный передний транспирамидный подход к аневризмам БА (рис.17) описал Т. Kawase и соавт. [131]. Методика предусматривает выполнение лобно-височной краниотомии с пересечением скуловой дуги и последующим экстрадуральным субтемпоральным подходом к гребню пирамиды височной кости (среднюю оболочечную артерию пересекают), резекцией передней части пирамиды височной кости между внутренним слуховым проходом латерально и тройничным нервом медиально.

После вскрытия ТМО становятся доступны аневризмы устья передней нижней мозжечковой артерии и вертебрально-базилярного соединения.

Преимущества подхода: уменьшение тракции височной доли, ствола мозга и черепных нервов; сохранение нижних височных вен и вены Лаббе. Доступ позволяет уменьшить тракционное повреждение височной доли и производить при необходимости транспозицию сосудистых и нервных образований [131].

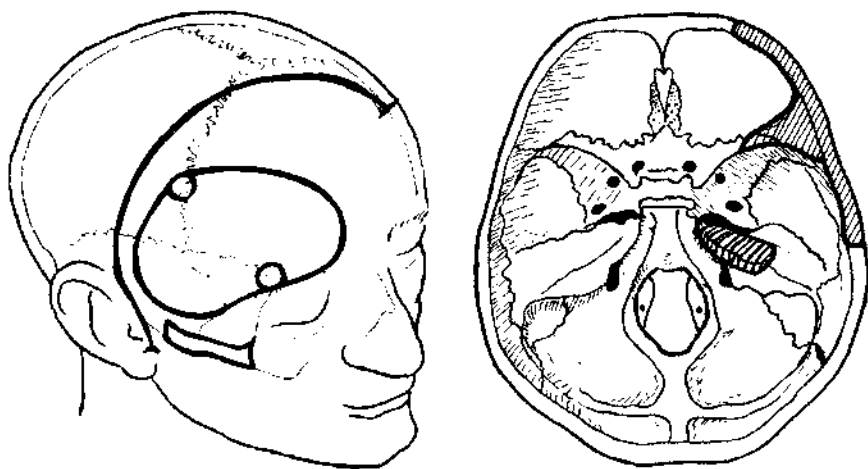


Рис. 17. Краниотомия для субтемпорального переднего транспирамидного доступа. Заштрихована область резекции основания черепа.

G.R. Harsh 4th и L.N. Sekhar [1101] предложили свою модификацию — субтемпоральный трансквернозный передний транспирамидный доступ к хордам ската и аневризмам БА. Суть доступа заключалась в комбинированном интра- и экстрадуральном субтемпоральном подходе, пересечении намета мозжечка и верхнего каменистого синуса, вскрытии в заднелатеральном отделе кавернозного синуса, после чего интрадурально осуществлялась резекция пирамиды височной кости от верхушки до улитки.

О своем опыте применения переднего транспирамидного доступа в хирургии аневризм БА сообщили K.M. Aziz и соавт. [26], J.D. Day и соавт. [44], R.A. Friedman и соавт. [72], Y. Kato и соавт. [1125], T. Kawase и соавт. [1130], E. Knosp и соавт. [1139], J.D. MacDonald и соавт. [1162], L.N. Sekhar и соавт. [235].

III. Ограниченные боковые доступы

К данной группе (рис. 11, 18) относится разработанный D.H. Wilson [1284] третиональный подвисочный доступ к развилке базилярной артерии.

Активно используют субтемпоральный «key-hole» доступ M. Taniguchi и A. Perneczky [264], подробно описавшие микрохирурги-

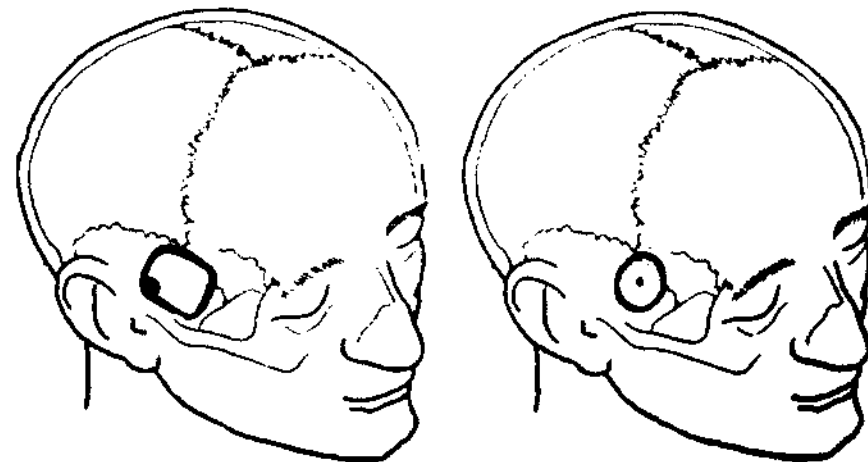


Рис. 18. Варианты краниотомии для ограниченного темпорального субтемпорального доступа.

ческую анатомию данного подхода и сообщившие результаты его успешного применения у 164 больных с различной патологией головного мозга.

КОНТРАЛАТЕРАЛЬНЫЙ ДОСТУП

Контралатеральный доступ — хирургический подход к различным по этиологии повреждениям головного мозга с использованием краниотомии на стороне, противоположной очагу поражения.

Наибольшее распространение в хирургии внутричерепных аневризм получил контралатеральный птериональный доступ. Этот подход включает лобно-височно-сфеноидальную краниотомию с последующим фронто-базальным подходом к структурам ипси- и контралатерального полушария.

В отличие от большинства современных нейрохирургических доступов, различающихся методикой рассечения мягких тканей и способом краниотомии, в основе контралатерального подхода лежит использование в ходе арахноидальной диссекции «нестандартных» микрохирургических коридоров [51, 198]. В ходе операции широко вскрывают субарахноидальные цистерны: латеральной щели, внутренней сонной артерии, хиазмы, конечной пластинки, межжожковую цистерну. Далее лобную долю отодвигают вверх и через

промежуток, ограниченный спереди большим серповидным отростком, снизу — основанием передней черепной ямки, сзади — зрительными нервами и конечной пластинкой III желудочка, а сверху — базальной поверхностью лобной доли, осуществляют подход к нервно-сосудистым структурам противоположного полушария головного мозга.

Рядом авторов [48, 73, 279] для доступа к контралатеральным аневризмам использовалась супраорбитальная краниотомия с последующим субфронтальным подходом.

Впервые продемонстрировал возможность выключения из кровотока аневризмы противоположного полушария M.G. Yasargil и соавт. в 1977 г. — он применил контралатеральный птериональный доступ для клипирования билатеральных офтальмических аневризм [292].

Контралатеральный птериональный доступ чаще используют в двух случаях:

- при одиночных и билатеральных аневризмах офтальмического сегмента ВСА [48, 71, 121, 123, 173, 180, 185, 238, 239, 242, 277, 288];
- при наличии у больного множественных билатеральных аневризм (так называемый унилатеральный подход к аневризмам) с целью одномоментного клипирования всех имеющихся у пациента аневризм, в том числе, расположенных в разных сосудистых бассейнах [51, 141, 163, 198, 241, 274, 276, 277, 279].

В последующем S. Nakao и соавт. [1180], Z. Milenkovic и соавт. [1173], K. Yamada и соавт. [288], S. Nishio и соавт. [185], J. Vajda и соавт. [277], Y. Kato и соавт. [123], G. Fries и соавт. [73], E.M. Oshiro и соавт. [1198], O. De Jesus и соавт. [48], B. Sheikh и соавт. [238, 239], K. Hongo и соавт. [106] сообщили о своём опыте применения контралатерального доступа в хирургии аневризм офтальмического сегмента ВСА.

Авторы единодушны в том, что для выключения небольших аневризм офтальмического сегмента, с куполом, направленным в медиальном направлении, целесообразно использовать контралатеральный доступ.

По мнению G. Fries и соавт. [73] и J. Vajda и соавт. [277], в случае больших офтальмических аневризм, с куполом, направленным в медиальном направлении, смещающих зрительный нерв латерально, контралатеральный доступ может быть также эффективнее ипсилатерального подхода.

Однако не все нейрохирурги разделяют данную точку зрения. Мнения R.C. Heros, V.V. Dolenc, M.G. Yasargil, высказанные в ком-

ментариях к статье G. Fries и соавт. [73] демонстрируют разнообразие подходов к этой проблеме.

Так, R.C. Heros полностью разделяет точку зрения авторов о возможности применения контралатерального подхода для клипирования небольших аневризм, расположенных в месте отхождения глазничной и верхней гипофизарной артерий.

V.V. Dolenc высказывал мнение о нецелесообразности применения контралатерального доступа во всех случаях одиночных офтальмических аневризм. В то же время, при двухсторонних каротидно-офтальмических аневризмах, V.V. Dolenc считает возможным клипирование небольшой аневризмы контралатеральным доступом в том случае, если подход осуществляется со стороны большей аневризмы.

M.G. Yasargil, отдавая предпочтение ипсилатеральному подходу, указывает, что неоднократно (в 7 случаях) выполнял выключение билатеральных офтальмических аневризм из унилатерального доступа (подход осуществлялся со стороны разорвавшейся аневризмы). Кроме того, в одном случае гигантская тромбированная аневризма офтальмического сегмента левой ВСА, принятая по клинико-рентгенологическим данным за супраселлярную опухоль, была успешно клипирована из правостороннего птерионального доступа.

A. Perneczky и соавт. [203] успешно клипировали из контралатерального птерионального доступа не только каротидно-офтальмические аневризмы, но и аневризмы, расположенные ниже переднего наклоненного отростка клиновидной кости, в том числе аневризмы кавернозного отдела ВСА.

B. Sheikh и соавт. [238, 239] экспериментально обосновали, а затем продемонстрировали в клинике возможности контралатеральной хирургии аневризм офтальмического (C₂), клиноидного (C₃) и проксимальной части горизонтального (C₄) сегмента ВСА.

В литературе мы нашли лишь два сообщения о преднамеренном использовании контралатерального птерионального доступа для клипирования одиночных аневризм переднего отдела виллизиева круга, расположенных дистальнее офтальмического сегмента ВСА.

В первом — K. Ogasawara и соавт. [1190] описали случай успешного клипирования аневризмы устья задней соединительной артерии (BCA-ЗСА). Выбор контралатерального доступа был обусловлен тем, что на стороне разорвавшейся аневризмы ранее был наложен экстра-интракраниальный микрососудистый анастомоз.

Во втором — C. Schonauer и соавт. [231] сообщили об успешном хирургическом лечении правополушарной инфра-супратенториаль-

ной эпидермоидной опухоли, сочетающейся с большой аневризмой развилки левой ВСА. Аневризма была клипирована контралатеральным доступом, после тотального удаления опухоли правосторонним птериональным доступом.

Имеются единичные сообщения об успешном применении контралатерального птерионального доступа при одиночных аневризмах ЗМА [13, 285].

Ряд нейрохирургов активно используют контралатеральный доступ в хирургии множественных билатеральных аневризм. Впервые возможность подобных операций показал M.G. Yasargil в 1984 г. [290]. В одном случае контралатеральным доступом им была клипирована аневризма левой ВСА—ЗСА, сочетавшаяся с тремя аневризмами: ПСА, правой ВСА—ЗСА и устья правой передней ворсинчатой артерии (ВСА—ПВА). Во втором наблюдении была клипирована аневризма М1 сегмента левой средней мозговой артерии в сочетании с аневризмой развилки правой средней мозговой артерии. У третьего больного аневризмы М1 сегмента левой СМА и развилки БА клипированы после выключения из кровотока аневризмы правой ВСА—ЗСА.

В дальнейшем В.В. Крылов и соавт. [7, 81, J. Vajda и соавт. [277], J. Vajda [276], J.C. Lynch и соавт. [163], Н. Koga и соавт. [141], E. De Oliveira и соавт. [51], Е.М. Oshiro и соавт. [198], P. Ulrich и соавт. [274] сообщили о своем опыте применения контралатерального подхода в случаях билатеральных аневризм. Авторами показана возможность клипирования аневризм ЗСА, ПВА, развилки контралатеральной ВСА (кВСА), М1 сегмента и развилки контралатеральной СМА (кСМА).

При отборе больных для контралатеральной хирургии аневризм, большинство авторов отдают предпочтение больным в компенсированном состоянии I—II степени по шкале Hunt — Hess. Так, J.C. Lynch и соавт. [163] оперировали 15 больных с билатеральными аневризмами из унилатерального доступа. Летальный исход наступил у одного больного с тяжестью состояния III степени. Во всех других наблюдениях этой серии тяжесть состояния больных соответствовала I—II степени и послеоперационные исходы были благоприятными. J. Vajda с соавт. [277] применили контралатеральный доступ у 39 больных с офтальмическими и билатеральными аневризмами другой локализации. Из них только у 2 оперированных больных тяжесть состояния соответствовала III степени по Hunt — Hess, больных в состоянии IV степени в серии не было. По данным J.C. Lynch и соавт. [163] и Е. М. Oshiro с соавт. [198], у некоторых больных с билатеральными аневризмами и тяжестью состояния III степени, по

Hunt — Hess выраженность отёка мозговой ткани не позволило провести вмешательство на аневризме контралатерального каротидного бассейна.

Анализ литературы, посвящённой хирургическому лечению аневризм сосудов основания мозга, показывает, что эволюция нейрохирургических доступов идет в двух направлениях:

- по пути разработки и внедрения расширенных краниобазальных доступов для хирургии: труднодоступных аневризм вертебрально-базилярного бассейна и аневризм параклипоидной локализации; случаев гигантских аневризм и аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния с осложненным течением;
- по пути создания малотравматичных (так называемых ограниченных) доступов для хирургического лечения аневризм в холодном периоде или в остром периоде кровоизлияния при неосложненном течении и удовлетворительном состоянии больных.

Прежде чем приступить к описанию техники выделения и клипирования аневризм переднего отдела виллизиева круга и дистальной трети базилярной артерии, мы считаем необходимым остановиться на некоторых деталях анатомии тех сосудистых и оболочечных структур, знание которых необходимо для успешной хирургии аневризм.

Микрохирургическая анатомия переднего отдела виллизиева круга

К артериям переднего отдела виллизиева круга традиционно относят: внутреннюю сонную артерию (ВСА), среднюю мозговую артерию (СМА), переднюю мозговую и переднюю соединительную артерии (ПМА, ПСА)[148].

Внутренняя сонная артерия является одним из наиболее постоянных внутричерепных сосудов, варианты ее строения (аплазия, гипоплазия) крайне редки [2, 3].

Авторы, в разное время изучавшие нормальную и патологическую анатомию сосудов головного мозга, выделили в соответствии с особенностями топографии в составе ВСА несколько отделов (сегментов), различающихся по своему функциональному значению и характеру встречающейся патологии [68, 74, 76, 86, 99, 2001].

В своей работе мы использовали разделение ВСА на пять отделов: 1) шейный, 2) каменистый, 3) кавернозный, 4) клиноидный и 5) супраклиноидный.

Шейный отдел ВСА простирается от бифуркации общей сонной артерии на внутреннюю и наружную до места вхождения ВСА в сонный канал пирамиды височной кости. Каменистый отдел — участок ВСА, проходящий в сонном канале пирамиды височной кости и ограниченный дистально местом вхождения ВСА в кавернозный синус. Кавернозный отдел — участок ВСА, проходящий в кавернозном синусе и оканчивающийся в месте выхода ВСА из кавернозного синуса через проксимальное дуральное кольцо в эпидуральное пространство. Далее начинается клиноидный (экстраду-

ральный, экстракавернозный) отдел ВСА, простирающийся от проксимального дурального кольца до места выхода ВСА через дистальное дуральное кольцо в субдуральное пространство. Затем следует супраклиноидный отдел ВСА, дистальной границей которого является бифуркация ВСА на ПМА и СМА.

Отделы в свою очередь подразделяются на сегменты, нумерация которых начинается от развилки ВСА (рис. 19). В составе супраклиноидного отдела мы выделяем: хориоидальный — C_{1a} , коммуникантный — C_{1b} и офтальмический — C_2 сегменты. Клиноидный отдел ВСА состоит из одного одноименного сегмента — C_3 . В составе кавернозного отдела ВСА выделяют: горизонтальный — C_4 , восходящий — C_5 сегменты. Каменистый отдел разделен на горизонтальный — C_{6a} и вертикальный — C_{6b} сегменты. В составе шейного отдела сегменты не выделялись.

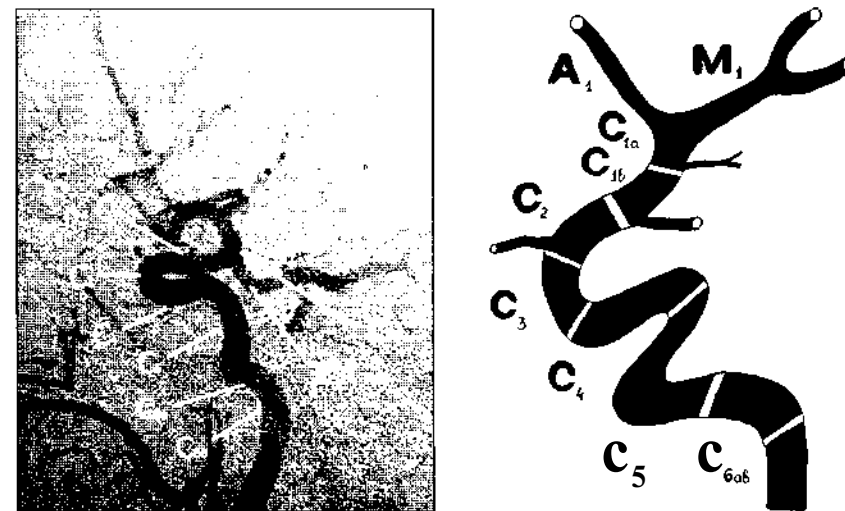


Рис. 19. Сегменты внутренней сонной артерии.

Аневризмы сосудов основания головного мозга располагаются на C_{1a} , C_{1b} , C_2 , C_3 , C_4 сегментах ВСА, в связи с этим сведения об микрохирургической анатомии каменистого и шейного отделов ВСА нами не приводятся.

Супраклиноидный отдел ВСА является наиболее частым местом расположения внутричерепных аневризм [86]. По данным Н. Gibo и соавт. [186], длина супраклиноидного отдела ВСА составляет от 14 до 25 мм (в среднем 19 мм).

От ВСА в супраклиноидном отделе отходят три крупных артерии: глазная артерия (ГА), задняя соединительная артерия (ЗСА) и передняя ворсинчатая артерия (ПВА). Соответственно основным ветвям отдел разделен на одноименные сегменты.

Хориоидальный сегмент (С/Л). Проксимальной границей сегмента является устье передней ворсинчатой артерии, дистальной — развилка ВСА на СМА и ПМА (рис. 20). Длина сегмента — расстояние от развилки ВСА до устья передней ворсинчатой артерии, по данным Н. Gibo и соавт. [86], составляет от 2,5 до 10 мм (в среднем 5,6 мм), а по данным J. Lang [148] — от 0,5 до 5,0 мм (в среднем 2,9 мм).

От хориоидального сегмента наиболее часто отходят перфорирующие артерии к переднему продырявленному веществу, зрительному тракту, крючку. Их число варьируется от 1 до 9 (в среднем 4).

Основной ветвью сегмента является передняя ворсинчатая артерия. Ее устье располагается в 6% случаев на латеральной поверхности ВСА, в 66% — на заднелатеральной и в 28% — на задней поверхности ВСА.

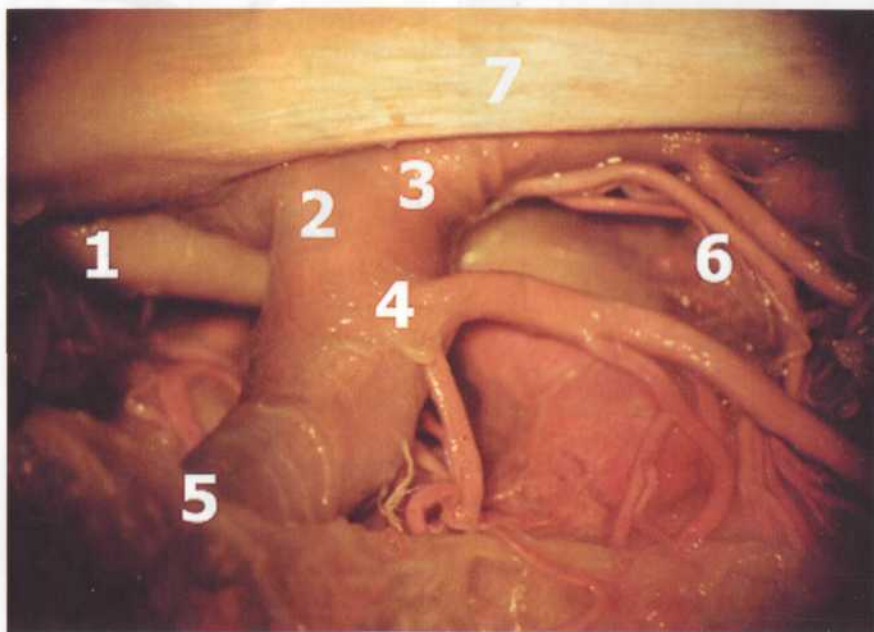


Рис. 20. Хориоидальный сегмент правой ВСА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид справа.): 1 — правый зрительный нерв; 2 — правая ВСА; 3 — правая ЗСА; 4 — правая ПВА; 5 — правая СМА; 6 — передние таламоперфорирующие артерии; 7 — намет мозжечка.

Расстояние от наружного края канала зрительного нерва до устья передней ворсинчатой артерии варьирует от 4 до 18 мм — в среднем 11,4 мм [249].

Диаметр передней ворсинчатой артерии находится в пределах от 0,4 до 1,25 мм — в среднем 0,77 мм [148].

В передней ворсинчатой артерии выделяют цистернальный и плексальный сегменты [217]. Длина цистернального сегмента — от 20 до 34 мм — в среднем 24 мм [281]. От цистернального сегмента отходит от 2 до 10 перфорирующих ветвей — в среднем 6,25 [148, 149]. Эти ветви подходят к зрительному тракту, ножкам мозга, латеральному коленчатому телу, крючку и височной доле; они кровоснабжают зрительную лучистость, бледный шар, средний мозг, зрительный бугор, заднюю часть внутренней капсулы [77, 86, 217].

Коммуникантный сегмент (СЦ). Границами сегмента являются проксимально — устье задней соединительной артерии, дистально — устье передней ворсинчатой артерии (рис. 21). Длина коммуникантного сегмента ВСА — от 1,5 до 9,0 мм (в среднем 4,0 мм) [86].

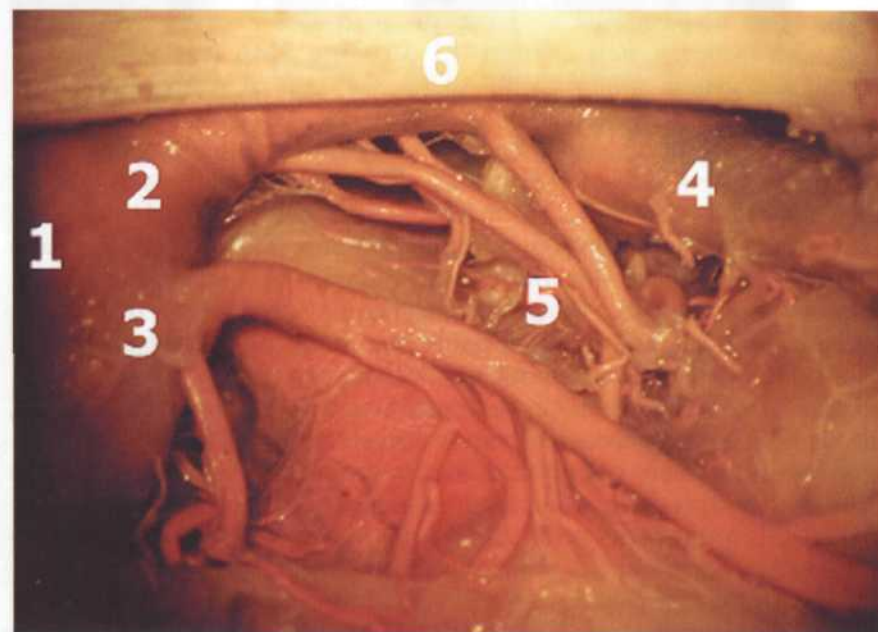


Рис. 21. Коммуникантный сегмент правой ВСА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид справа.): 1 — правая ВСА; 2 — правая ЗСА; 3 — правая ПВА; 4 — правая СМА; 5 — передние таламо-перфорирующие артерии; 6 — намет мозжечка.

В 60—68% случаев от коммуникантного сегмента ВСА не отходят перфорирующие ветви. В 14% случаев имеется 1 ветвь, в 12% — 2, в 6% — 3 ветви, которые исходят из задней стенки ВСА и заканчиваются в зрительном тракте, преамиллярной части III желудочка, хиазме, воронке, переднем и заднем продырявленном веществе [77, 86].

Основной ветвью C₆ сегмента является ЗСА. Её устье располагается в 22% случаев на заднелатеральной поверхности ВСА, в 30% — на задней, в 44% — на заднемедиальной и в 4% случаев — на медиальной поверхности [86].

Устье задней соединительной артерии отходит от ВСА на расстоянии от 6 до 15 мм (в среднем 9,6 мм) от устья глазной артерии [86]. Устье ЗСА удалено на 1,5—7,0 мм (в среднем 3,47 мм) от устья передней ворсинчатой артерии и находится на расстоянии от 5,0 до 13 мм (в среднем 8,23 мм) от развилки ВСА [148]. Расстояние от наружного края канала зрительного нерва до устья ЗСА варьируется от 4 до 19 мм (в среднем 10,5 мм) [249].

Диаметр ЗСА находится в пределах от 0,50 до 3,25 мм (в среднем 1,17 мм), причем артерии «фетального типа» (диаметр от 2,0 до 3,1 мм) встречаются в 12% случаев. В 22% случаев ЗСА имеет больший диаметр, чем диаметр P₁ сегмента ЗМА (так называемая частичная задняя трифуркация ВСА), а в 0,8% ЗСА полностью отсутствует [148].

Длина ЗСА составляет, по данным разных авторов, от 5 до 18 мм, (в среднем 12 мм) [86]; от 12 до 17 мм, (в среднем 13,9 мм) [86]; справа — $12,7 \pm 3,2$ мм, слева — $12,5 \pm 1,7$ мм [201].

От ЗСА отходят перфорирующие артерии (рис. 18, 19): по данным Н. Gibo [86], их число составляет от 4 до 14; по данным J. Lang [148] — от 4 до 13. В 64% случаев перфорирующие ветви отходят от латеральной и в 36% от верхней поверхности ЗСА и направляются вверх и назад или латерально [201]. Перфорирующие артерии заканчиваются в убывающем порядке в преамиллярной части дна III желудочка, заднем продырявленном веществе и межжировой ямке, зрительном тракте, после чего достигают зрительного бугра, гипоталамуса, субталамуса и внутренней капсулы [86]. Наиболее постоянной и крупной ветвью ЗСА является преамиллярная (передняя таламоперфорирующая) артерия [86, 201].

Офтальмический сегмент (C_z). Границами сегмента являются проксимально — место выхода ВСА из кавернозного синуса (фиброзное кольцо), дистально — устье задней соединительной артерии (рис. 22). Длина сегмента составляет от 6,0 до 15,0 мм (в среднем 9,6 мм). Диаметр ВСА в месте отхождения глазной артерии в среднем составляет 5 мм [86].

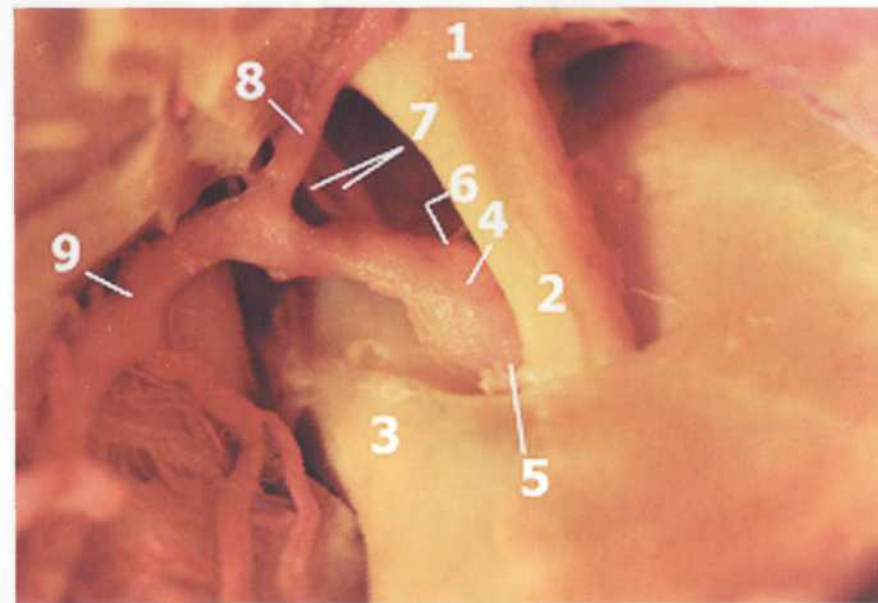


Рис. 22. Офтальмический сегмент правой ВСА.

(Позатканное микропрепарирование. Вид спереди, справа и сверху.):

1 — хиазма; 2 — правый зрительный нерв; 3 — правый передний наклонный отросток; 4 — правая ВСА; 5 — правая глазная артерия; 6 — правая верхняя гипофизарная артерия; 7 — правая ЗСА и ПВА; 8 — правая ПМА; 9 — правая СМА.

Глазная артерия в 8% случаев отходит внутрикавернозно, в 3% случаев отсутствует. В 89% глазная артерия отходит в супраклиноидном отделе ВСА [86], тотчас выше верхнего дурального кольца [237]. В 72% случаев устье глазной артерии располагается на медиальной трети верхней поверхности супраклиноидного отдела, в 13% (рис. 21) — на средней трети и в 4% — на латеральной трети верхней поверхности ВСА (рис. 22, 23) [86]. Имеются описания казуистических случаев отхождения глазных артерий: от развилки ВСА с двух сторон [96], от средней оболочечной артерии с одной стороны [160], от базилярной артерии [232].

Устье глазной артерии по отношению к переднему наклонному отростку может находиться от 5 мм кпереди до 7 мм кзади от вершины отростка и от 2 до 10 мм медиальнее отростка [86].

Интракраниальный сегмент глазной артерии короткий [86, 148] — от 0 до 7,3 мм (в среднем 2,85 мм) [148]. Диаметр глазной артерии варьируется от 0,5 до 3 мм, (в среднем 2 мм) [211].

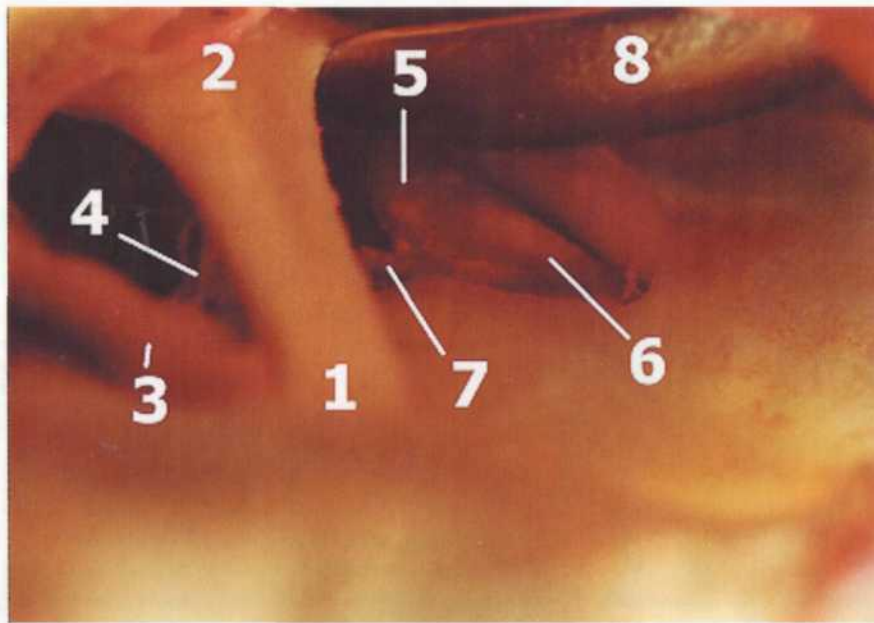


Рис. 23. Офтальмический сегмент левой ВСА.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.):

1 — правый зрительный нерв; 2 — хиазма; 3 — правая ВСА; 4 — правая верхняя гипофизарная артерия; 5 — левая ВСА; 6 — устье левой глазной артерии; 7 — левая верхняя гипофизарная артерия; 8 — шпатель.

Помимо глазной артерии от C_2 сегмента отходят от 1 до 7 (в среднем 3,6) мелких перфорирующих артерий. Те из них, которые подходят к воронке гипофиза, получили название верхних гипофизарных артерий (рис. 24). Перфорирующие ветви, помимо ножки гипофиза, кровоснабжают также хиазму, зрительный нерв, преамиллярный отдел III желудочка, зрительный тракт, ТМО переднего наклоненного отростка, турецкого седла и бугорка турецкого седла [86].

Клиновидный отдел ВСА.

Клиновидный сегмент (C_3) располагается (рис. 25) внутри «петли», образованной ТМО, покрывающей медиальную поверхность переднего наклоненного отростка, верхнюю часть сонной борозды [237] и заднюю поверхность зрительной подпорки — небольшого костного мостика, идущего от верхненаружной поверхности тела основной кости к нижнемедиальным отделам основания переднего наклоненного отростка и разделяющего канал зрительного нерва от верхней глазничной щели [182, 237].

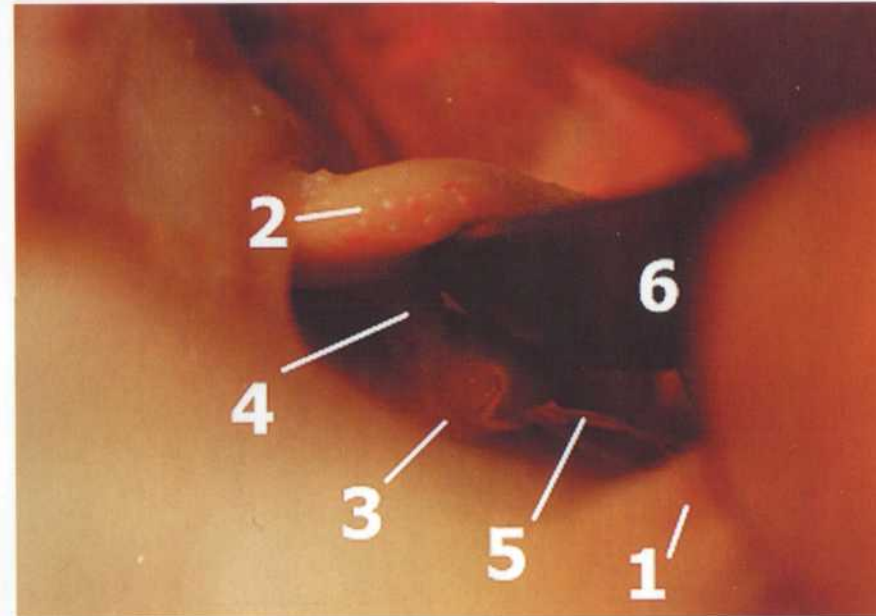


Рис. 24. Правая верхняя гипофизарная артерия

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди слева.):

1 — правый зрительный нерв; 2 — левый зрительный нерв; 3 — правая ВСА; 4 — правая глазная артерия; 5 — правая верхняя гипофизарная артерия; 6 — шпатель.

Границами сегмента являются проксимально — «проксимальное дуральное кольцо», образованное ТМО, распространяющейся в медиальном направлении с нижней поверхности переднего наклоненного отростка, а дистально — «дистальное дуральное кольцо», образованное ТМО, переходящей с верхней поверхности переднего наклоненного отростка на ВСА [237]. Длина сегмента — от 4 до 6 мм [148].

От клиновидного сегмента, как правило, не отходят ветви. В редких случаях от C_4 сегмента отходит глазная артерия [237].

Следует отметить, что ряд авторов клиновидный сегмент либо вообще не выделяют, либо рассматривают как составную часть кавернозного отдела ВСА [99, 211, 237].

Кавернозный отдел ВСА.

Границами кавернозного отдела являются проксимально — место вхождения ВСА в синус, дистально — проксимальное дуральное кольцо. ВСА внутри кавернозного синуса имеет S-образный

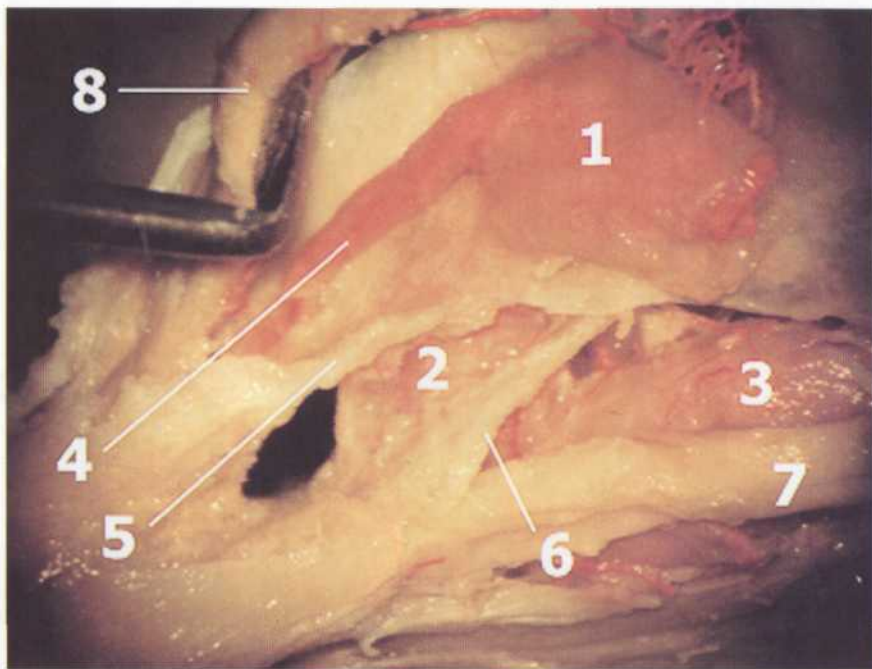


Рис. 25. Клиновидный сегмент левой ВСА. [Резецированы крыша канала зрительного нерва, передний наклоненный отросток, удалена наружная стенка кавернозного синуса]. (Поэтапное микропрепарирование. Вид слева.): 1 — офтальмический (СУ сегмент ВСА; 2 — клиновидный (С₃) сегмент ВСА; 3 — горизонтальный (С₄) сегмент ВСА; 4 — левая глазная артерия; 5 — дистальное дуральное кольцо; 6 — проксимальное дуральное кольцо; 7 — левый глазодвигательный нерв; 8 — левый зрительный нерв.

ход (рис. 26). Имеется два постоянных изгиба — задний, обращенный выпуклостью кзади и вверх, и передний, соответственно — кпереди и вниз [2, 99, 114, 148, 218].

От кавернозного отдела ВСА отходит от 2 до 6 ветвей [148]. Наиболее важными из них являются менингогипофизарный ствол (встречается в 100% случаев), нижняя артерия кавернозного синуса (в 84%) и капсулярные артерии (McConell's capsular arteries) в 28% случаев [99].

Менингогипофизарный ствол отходит от задней поверхности заднего изгиба ВСА [148]. Его устье является условной границей, разделяющей кавернозный отдел ВСА на горизонтальный — С₄ и восходящий — С₅ сегменты [76].

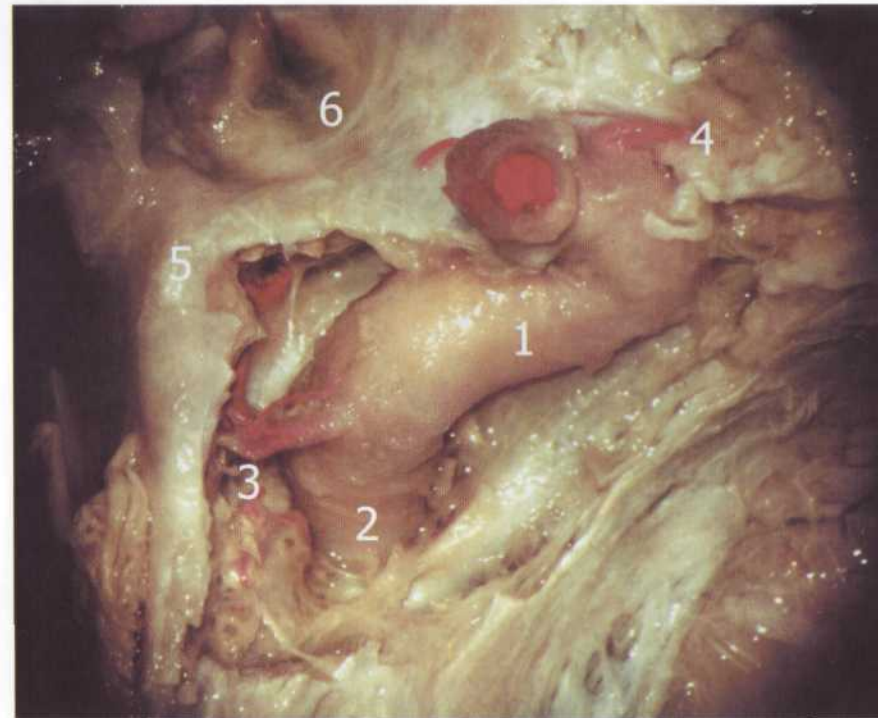


Рис. 26. Кавернозный отдел правой ВСА. [Удалена наружная стенка кавернозного синуса]. (Поэтапное микропрепарирование. Вид сбоку справа.): 1 — горизонтальный (С₄) сегмент ВСА; 2 — восходящий (С₅) сегмент ВСА; 3 — менингогипофизарный ствол; 4 — глазная артерия; 5 — спинка турецкого седла; 6 — диафрагма турецкого седла.

Наиболее важные ветви менингогипофизарного ствола: артерия мозжечкового намета (артерия Bernasconi — Cassinari) — встречается в 100% случаев, дорсальная менингеальная артерия (в 90%), нижняя гипофизарная артерия (в 80%), кровоснабжающие одноименные образования, а также черепные нервы III, IV (артерия мозжечкового намета) и VI (дорсальная менингеальная артерия).

Нижняя артерия кавернозного синуса кровоснабжает ТМО ниселатеральной стенки кавернозного синуса, область овального и остистого отверстий и узел V нерва.

Капсулярные артерии являются наиболее дистальными ветвями кавернозного отдела ВСА. Они отходят от медиальной стенки ВСА и кровоснабжают переднюю долю гипофиза [99].

Средняя мозговая артерия имеет малое число вариаций [2, 3]. В редких случаях встречается дополнительная средняя мозговая артерия [275, 290]. Описаны случаи фенестрации СМА [290] и варианты отхождения СМА от ипсилатеральной ЗМА [3, 290]. В большинстве случаев СМА является наиболее крупной ветвью или непосредственным продолжением ВСА (рис. 27) [2, 290].

В составе СМА выделяют четыре сегмента: М₁ (сфеноидальный), проксимальной границей которого является развилка ВСА, а дис-

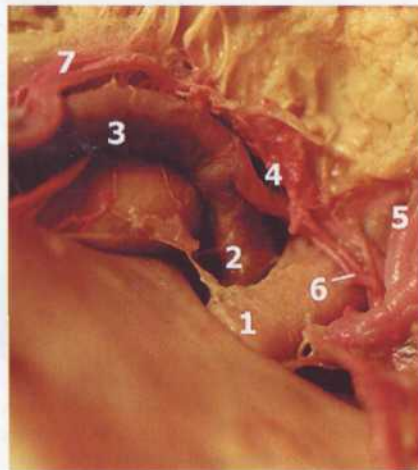


Рис. 27. Развилка правой ВСА. Варианты строения средней мозговой артерии (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа и сверху.): 1 — правый зрительный нерв; 2 — правая ВСА; 3 — правая СМА (является непосредственным продолжением ВСА); 4 — А₁ сегмент правой ПМА; 5 — А₂ сегмент правой ПМА; 6 — медиальные дистальные стриарные артерии (артерии Гейбнера); 7 — латеральные стриарные артерии.

крючка — отходит от М₁ сегмента в 30% случаев (в 70% случаев отходит от хориоидального сегмента ВСА); височно-полюсная артерия, передняя и средняя височные артерии, латеральная фронтальноорбитальная артерия [4, 290], кровоснабжающие крючок, полюс

тальной — разделения СМА на вторичные стволы [85, 290]; М₂ (инсулярный), М₃ (оперкулярный) и М₄ (кортикальный) сегменты [85].

Аневризмы средней мозговой артерии наиболее часто располагаются в области М₁ сегмента и развилки СМА, в связи с этим сведения об анатомии М₂—М₄ сегментов не приводятся.

Диаметр М₁ сегмента варьируется от 1,5 до 3,5 мм (в среднем 2,7 мм) [148]. Длина М₁ сегмента в среднем 16,2 мм (от 5 до 24 мм) [148]; 15,0 мм — справа и 15,7 — слева [275] (Рис. 28, 29).

Место деления СМА на вторичные стволы (развилка СМА) может иметь вид бифуркации в 64% случаев (рис. 28), трифуркации — в 29% случаев (рис.30), квадрифуркации в 1% случаев, в 6% случаев развилка СМА как таковая отсутствует (рис.31), и корковые ветви СМА отходят от основного стола [275].

Основными корковыми ветвями М₁ и начальных отделов М₂ сегментов являются: артерия

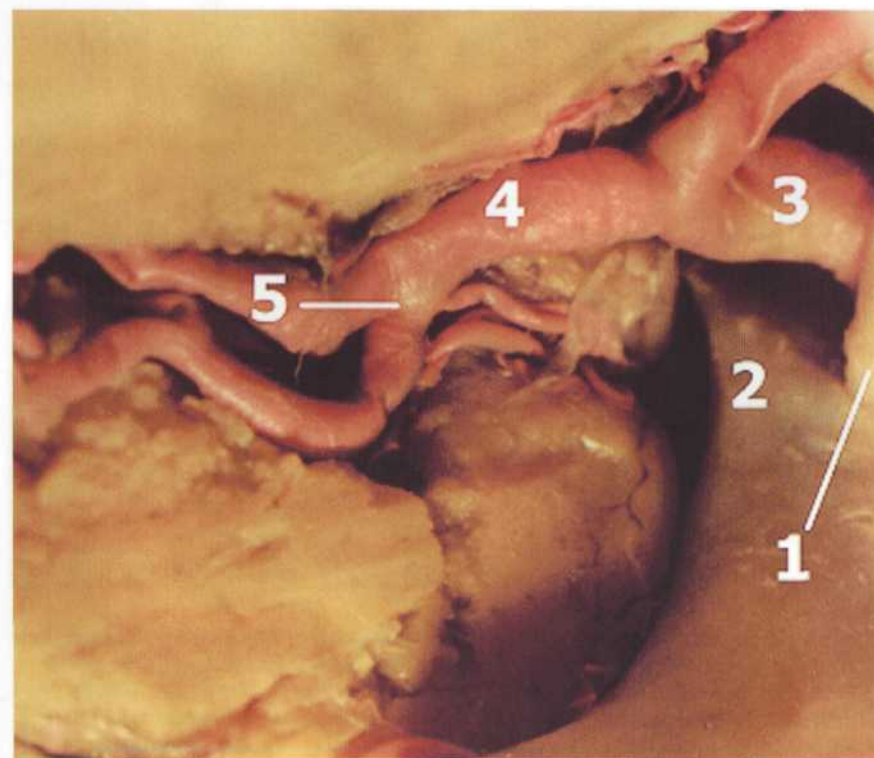


Рис. 28. Средняя мозговая артерия. Вариант строения М₁ сегмента и развилки правой СМА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.): 1 — правый зрительный нерв; 2 — правый передний наклонённый отросток; 3 — правая ВСА; 4 — короткий М₁ сегмент правой СМА (длина сегмента составляет 13,2 мм.); 5 — развилка правой СМА (бифуркация).

и передние две трети верхней и средней височной извилин и латеральные отделы нижней лобной извилины.

Помимо корковых ветвей, от М₁ сегмента отходят важные в функциональном отношении центральные ветви — латеральные стриарные артерии (рис. 27, 32).

Выделяют три группы латеральных стриарных артерий: медиальную, промежуточную и латеральную [148, 223]. По данным J. Lang [148], медиальная группа встречается в 71% случаев, число ветвей варьируется от 1 до 4 (в среднем 1,8). Артерии этой группы отходят от области развилки ВСА и начальных отделов М₁ сегмента [223], диаметр артерий в среднем составляет 0,33 мм (от 0,12 до 1,25). Промежуточная группа встречается в 86% случаев [148]. Ветви отходят от

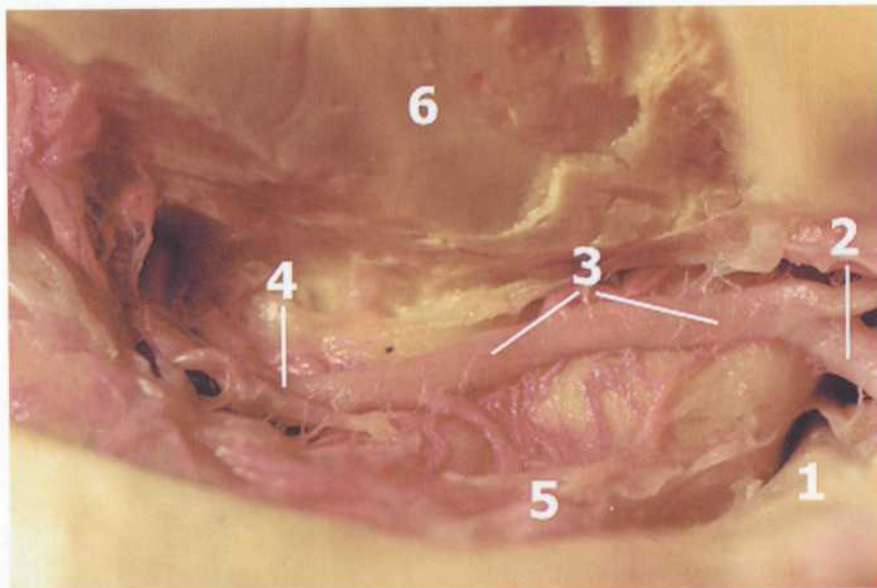


Рис. 29. Средняя мозговая артерия. Вариант строения М1 сегмента и развилки правой СМА (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.): 1 — правый передний наклонённый отросток; 2 — правая ВСА; 3 — длинный М1 сегмент правой СМА (длина сегмента составляет 33,0 мм.); 4 — развилка правой СМА (бифуркация); 5 — правая височная доля; 6 — правая лобная доля.

М1 сегмента [223], число ветвей варьируется от 1 до 8 (в среднем 2,2), диаметр артерий в среднем составляет 0,44 мм (от 0,12 до 2,0) [148].

Латеральная группа встречается в 100% случаев. Число ветвей варьируется от 1 до 9 мм (в среднем 4,1) [148]. Ветви отходят от латеральной части М1 сегмента, области развилки СМА и дистальных ветвей СМА [223]. Диаметр артерий в среднем — 0,52 мм (от 0,12 до 1,75) [148].

Латеральные стриарные артерии внедряются в вещество мозга через переднее продырявленное вещество и кровоснабжают бледный шар, внутреннюю капсулу, лучистый венец, головку и хвост хвостатого ядра [2, 223, 290].

Передняя мозговая артерия. Строение ПМА более вариабельно по сравнению с ВСА и СМА [3]. В составе ПМА выделяют проксимальный (прекоммуникантный) А1 сегмент, входящий в состав виллизиева круга, и дистальный (посткоммуникантный) А2 сегмент [2, 65, 148, 290]. Границей между сегментами служит пере-

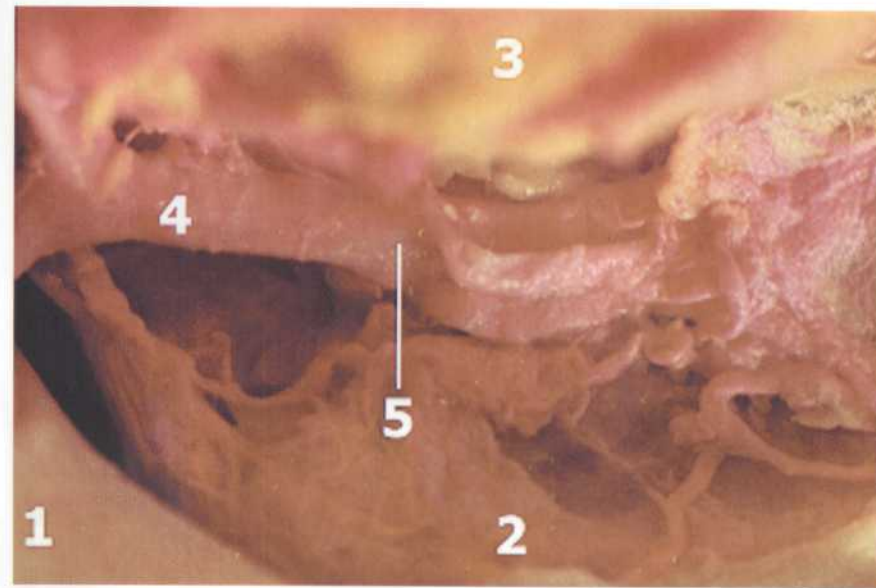


Рис. 30. Средняя мозговая артерия. Вариант строения развилки левой СМА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.): 1 — левый передний наклонённый отросток; 2 — левая височная доля; 3 — левая лобная доля; 4 — М1 сегмент левой СМА; 5 — развилка левой СМА (трифуркация).

дняя соединительная артерия (рис. 33). А1 сегмент ПМА, как правило, отходит от передней стенки зоны бифуркации ВСА и направляется в переднемедиальном направлении, проходит над зрительными нервами или хиазмой (описаны лишь казуистические случаи прохождения проксимального сегмента ПМА под ипсилатеральным зрительным нервом [49, 187, 290]). Далее ПМА погружается в переднюю продольную щель головного мозга.

Передняя соединительная артерия соединяет А1 сегменты ПМА над хиазмой в 70% случаев, в 23% случаев — над проксимальной половиной зрительных нервов (на границе с хиазмой) и в 7% случаев — дистальнее [202]. А2 сегменты ПМА залегают в глубинных отделах передней продольной щели большого мозга, они огибают клюв и колено мозолистого тела и на медиальной поверхности полушарий дают свои конечные ветви [2, 148, 290].

Посткоммуникантные сегменты ПМА не относятся к артериям, образующим виллизиев многоугольник, в связи с чем микроанатомия этого сегмента нами не рассматривается.

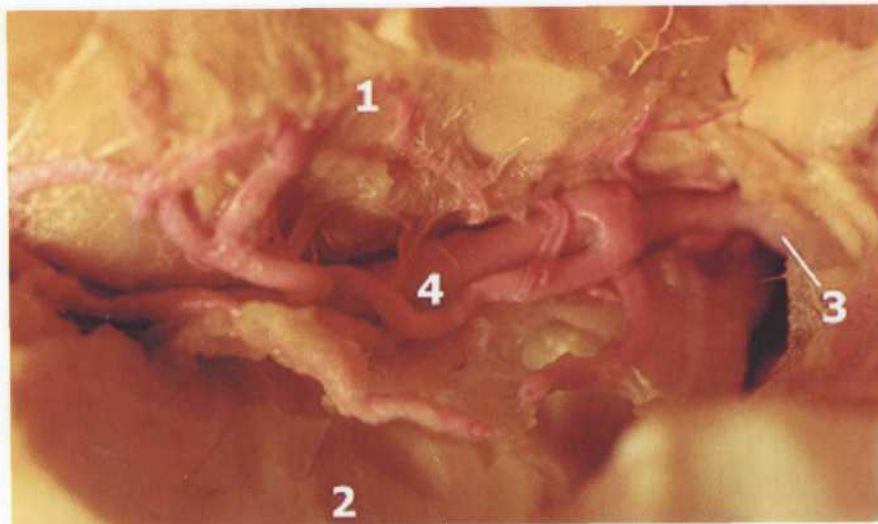


Рис. 31. Средняя мозговая артерия. Вариант развилки правой СМА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.): 1 — правая лобная доля; 2 — правая височная доля; 3 — правая ВСА; 4 — развилка СМА отсутствует, корковые ветви отходят от основного ствола СМА.

Длина А₁ сегмента — от 8,0 до 18,5 мм (в среднем 13,5) [148]. Прекоммуникантный А₁ сегмент ПМА в 71% случаев имеет меньший диаметр, чем М, сегмент СМА. В 24% М₁ и А₁ сегменты имеют одинаковую толщину, в 5% превалирует диаметр ПМА [290].

Наружный диаметр А₁ сегмента варьируется от 0,7 до 3,75 мм, в среднем составляя 2,1 мм, внутренний диаметр А₁ сегмента — от 0,67 мм до 2,45 мм (в среднем 1,59) [148].

Считается, что нормальный диаметр А₁ сегмента варьируется от 1,0 до 3,0 мм; диаметр от 0,5 до 1,0 рассматривается как гипоплазия, в том числе при диаметре меньше 0,5 — как резкая гипоплазия, а свыше 3,0 мм — как гиперплазия [290].

М.Г. Yasargil при анатомическом исследовании выявил одинаковый диаметр А, сегментов ПМА в 41,5% наблюдений; превалирование левого А₁ сегмента — в 36,0%, а правого — в 21,0% случаев. Резкая гипоплазия одного из сегментов отмечалась в 1,0% и аплазия — в 0,5% случаев. В этой же работе при анализе клинических наблюдений (больные с аневризмами ПСА) одинаковый размер А₁ сегментов ПМА выявлен в 20,0% случаев, превалирование левого А₁ сегмента — в 51,2%, а правого — в 26,6% случаев. Резкая гипо-

плазия одного из сегментов отмечена в 1,3% и аплазия — в 1,1% случаев. Кроме того, в 2,4% отмечена фенестрация, а в 0,3% случаев — удвоение А₁ сегмента.

Варианты строения ПСА, соединяющей А, сегменты ПМА и являющейся важным артериальным анастомозом, многообразны [2, 3, 202, 290]. Аплазия ПСА встречается крайне редко [3, 290]. ПСА в виде одиночного ствола встречается в 60% случаев, удвоение ПСА — в 30%, трипликация — в 10% случаев [202]. Сходные данные представил М.Г. Yasargil [290]: одиночная ПСА встречалась в 57% случаев, удвоение — в 20,5%, трипликация — в 18,5%, сетевидное строение — в 4% случаев.

Длина артерии — от 0,1 до 3,0 мм [290]. Наружный диаметр ПСА составляет в среднем 1,3 мм (от 0,29 до 3,46 мм), а внутренний диаметр — 0,99 мм (варьируется от 0,19 до 2,59 мм) [148]. Считается, что нормальный диаметр ПСА находится в пределах от 1,0 до 3,0 мм. Артерия диаметром от 0,5 до 1,0 мм считается гипоплазированной, от 0,1 мм до 0,5 мм — резко гипоплазированной, а свыше 3,0 мм — гиперплазированной [148]. М.Г. Yasargil при анатомическом исследовании выявил гипоплазию ПСА разной степени выраженности в 3% случаев, гиперплазию — в 1% [290].

От прекоммуникантных сегментов ПМА, ПСА и начальных участков перикаллезной артерии отходят небольшие по диаметру, но чрезвычайно важные в функциональном отношении перфорирующие артерии (рис. 34), что позволило выделить перечисленные выше сосудистые образования, как единый структурно-функциональный комплекс [65, 87, 202, 290]. От А₁ сегмента ПМА отходят две группы ветвей: это группа переднемедиальных таламостриарных артерий — от 1 до 11 (в среднем 5,2), которые отходят от проксимальной

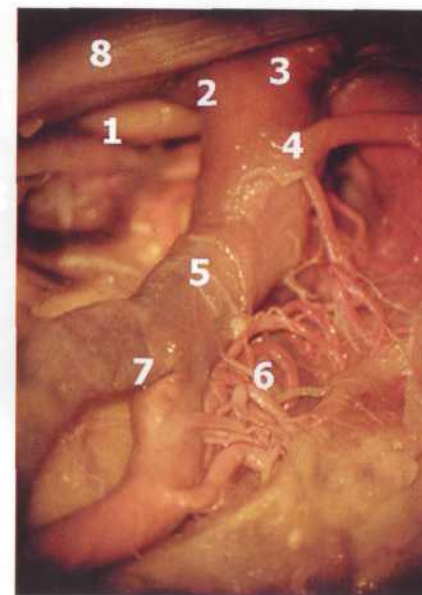


Рис. 32. Средняя мозговая артерия. Латеральные стриарные артерии правой СМА. (Поэтапное микропрепарирование. Вид справа.): 1 — правый зрительный нерв; 2 — правая ВСА; 3 — правая ЗСА; 4 — правая ПВА; 5 — М сегмент правой СМА; 6 — латеральные стриарные артерии; 7 — развилка СМА; 8 — намет мозжечка.

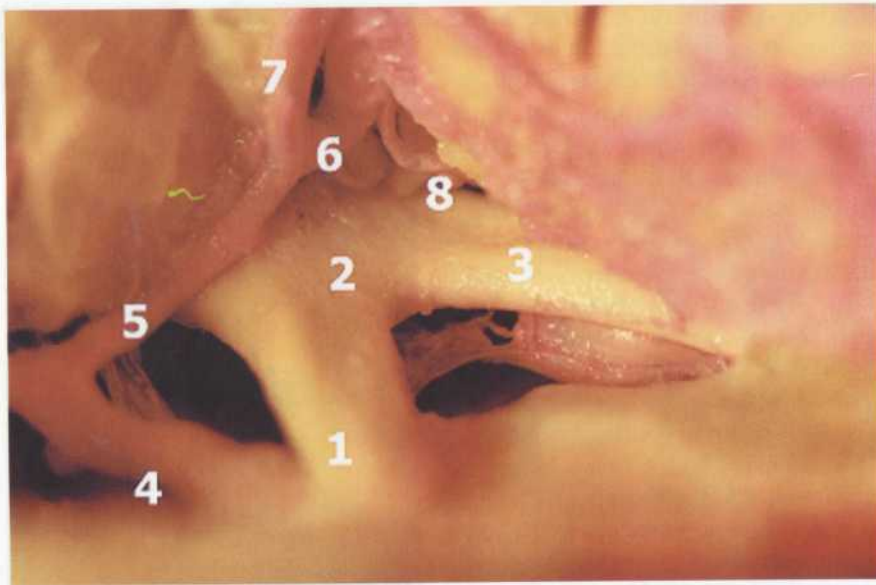


Рис. 33. Сегменты передней мозговой артерии.
(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.):
1 — правый зрительный нерв; 2 — хиазма; 3 — левый зрительный нерв;
4 — правая ВСА; 5 — А₁ сегмент правой ПМА; 6 — ПСА; 7 — А₂ сегмент
правой ПМА; 8 — артерии Гейбнера левой ПМА.

части А₁ сегмента и далее следуют к переднему продырявленному веществу [148], участвуя в кровоснабжении прозрачной перегородки, передней спайки, ножек свода, переднего бедра внутренней капсулы, головки хвостатого ядра и других структур [65, 202]. Диаметр переднемедиальных таламостриарных артерий составляет, по данным J. Lang [148], в среднем 0,24 мм (от 0,12 до 1,25 мм), а длина экстрацеребральной части — 9,6 мм (от 4 до 22 мм).

Второй группой ветвей являются нижние передние диэнцефальные ветви — от 1 до 12 (в среднем 5,4), которые отходят от прекоммуникантного сегмента ПМА и осуществляют кровоснабжение наружных отделов конечной пластинки, хиазмы и других диэнцефальных структур [148]. Диаметр этих ветвей — 0,14 мм (от 0,05 до 0,38 мм), а длина экстрацеребральной части — 7,4 мм (от 4 до 15 мм).

Нижние передние диэнцефальные ветви в количестве 3 (0–10) также отходят от ПСА. Их диаметр — 0,19 мм (от 0,05 до 0,53), а длина — 8,8 мм (от 5 до 16); они кровоснабжают конечную пластинку и окружающие ее структуры [148, 219].

От комплекса А₁ПСА-А₂ отходят артерии Гейбнера (Heubner) (см. рис. 32, 33, 34). Артерии Гейбнера (длинные центральные артерии, медиальные дистальные стриарные артерии, возвратные артерии) являются самыми крупными перфорантами, отходящими от комплекса АрПСА-А₁ [202]. Длинные центральные артерии отходят от А₁ сегмента в 8% случаев (в пределах 8 мм проксимальнее устья ПСА), от места перехода А₁ в А₂ — в 35%, и от проксимальных — 3 мм, А₂ сегмента — в 57% случаев [87, 148]. Описаны случаи отхождения артерии Гейбнера от ветвей ПМА [87, 148, 290] и отсутствия артерий Гейбнера [87].

Поданным J. Lang [148], в 30% случаев имеется удвоение артерии Гейбнера и в 1% случаев — ее трипликация. Диаметр артерии в среднем 0,8 мм (от 0,3 до 1,5 мм), длина — 23,4 мм (от 12 до 38 мм) [87].

После отхождения от комплекса А₁ПСА-А₂ артерии Гейбнера следуют вдоль А₂ сегмента в направлении развилки ВСА. Артерии располагаются спереди от А₁ сегмента в 34% случаев, сверху — в 63% и сзади — в 3% [87]. Артерии внедряются в вещество мозга в области переднего продырявленного вещества и осуществляют кровоснабжение головки хвостатого ядра, переднего бедра внутренней капсулы, бледного шара [87, 202, 290].

Микрохирургическая анатомия дистальной трети базилярной артерии и прекоммуникантных сегментов задних мозговых артерий.

Базилярная артерия простирается от места слияния обеих позвоночных артерий в области понтомедуллярной борозды и далее в оральном направлении по передней поверхности моста до межжон-

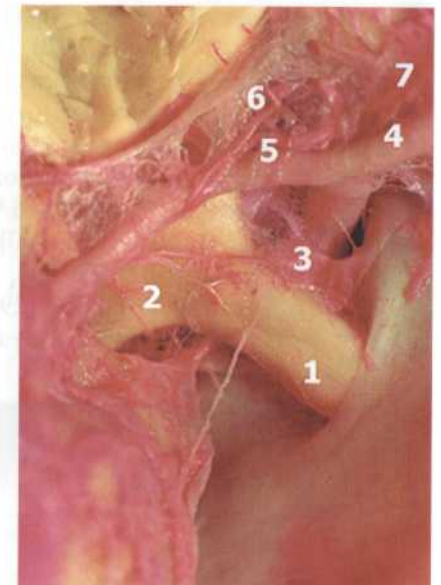


Рис. 34. Развилка левой ВСА.
(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди слева и сверху.):
1 — левый зрительный нерв; 2 — хиазма; 3 — левая ВСА; 4 — левая СМА; 5 — левая ПМА; 6 — медиальные проксимальные и дистальные стриарные артерии (артерии Гейбнера); 7 — латеральные стриарные артерии.

ковой ямки (рис. 35), где она разделяется на задние мозговые артерии (ЗМА) [2, 3, 15, 148, 220, 290].

В 53% случаев развилка базилярной артерии располагается на уровне задних наклоненных отростков, в 33% случаев выше и в 14% случаев ниже задних наклонённых отростков (рис. 36) [274].

Варианты строения базилярной артерии немногочисленны. Описаны возможность отхождения БА от одной ПА, вторая ПА продолжается в ЗНМА [3, 35, 111, 290]; дупликация [28, 29, 41, 47, 267, 270] и фенестрация [67, 97, 108, 145, 273, 290] БА; гипоплазия БА [3, 102, 290]; гиперплазия БА [290]; сегментарная аплазия БА [151, 221]; деформации ствола БА (удлинение, долихоэктазия) [21, 31,

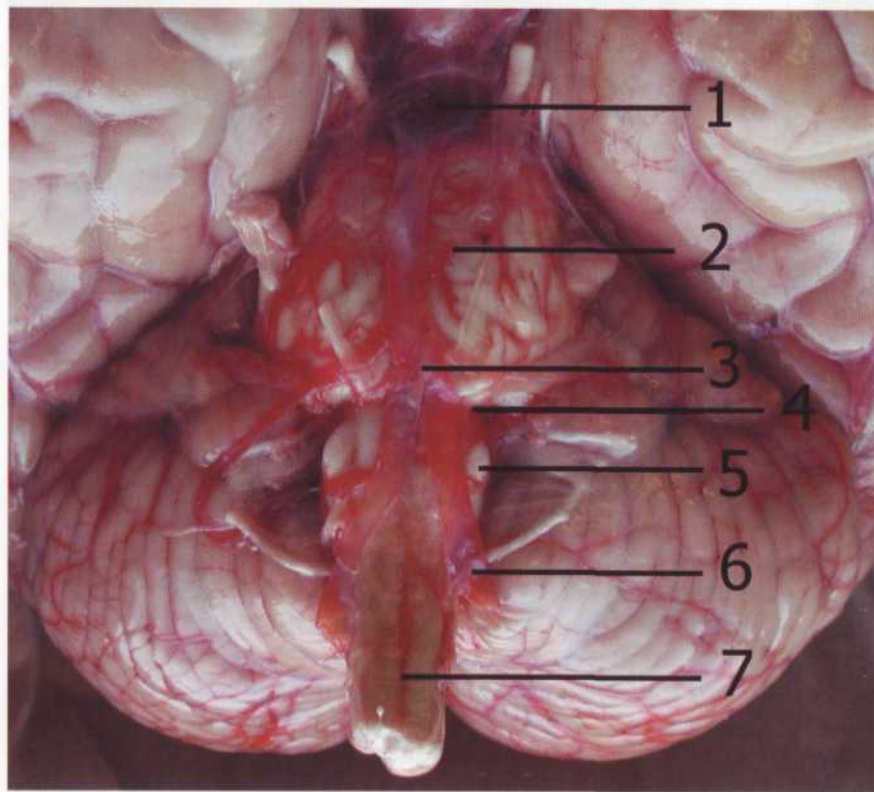


Рис. 35. Ход ствола основной артерии.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди.):

1 — межжовковая ямка; 2 — мост; 3 — область вертебрально-базилярного соединения; 4 — понотомедулярная борозда; 5 — нижняя олива; 6 — левая позвоночная артерия; 7 — продолговатый мозг.

42, 137, 158, 212, 246]; атипичное отхождение или отсутствие ветвей БА [3, 27, 290]; наличие персистирующих эмбриональных артерий [3, 70, 109, 148, 213, 269, 272, 286].

Базилярная артерия в 54% случаев имеет прямой ход по срединной линии; ход по дуге с изгибом вправо в 30% случаев, с изгибом влево — в 10% случаев. В 6% случаев БА имеет S-образный ход [148]. По данным М.Г. Yasargil [290] прямой ход БА вдоль срединной линии на всём протяжении встречается лишь в 25% случаев.

Длина базилярной артерии составляет в среднем 32 мм (варьируется от 15 до 40 мм) [229]. Диаметр БА обычно постоянен на всём протяжении (за исключением места слияния ПА в БА и в области развилки БА на ЗМА). Тотчас ниже уровня отхождения верхней мозжечковой артерии (ВМА) диаметр БА составляет в среднем 4,1 мм, а выше устья ВМА 4,5 мм [229].

Помимо задних мозговых артерий наиболее важными в функциональном отношении ветвями БА являются: верхняя мозжечковая артерия, передняя нижняя мозжечковая артерия, перфорирующие артерии [2, 3, 15, 148, 214, 229, 290].

Задняя мозговая артерия. В составе задней мозговой артерии (рис. 37) выделяют прекоммуникантный и посткоммуникантный отделы [148]. *Прекоммуникантный отдел* ЗМА простирается от развилки базилярной артерии до места впадения в ЗМА задней соединительной артерии [148].

Посткоммуникантный отдел ЗМА простирается от места впадения в ЗМА задней соединительной артерии до конечных корковых ветвей ЗМА [148].

А.Л. Rhoton Jr. выделяет в составе ЗМА четыре сегмента, один из которых разделяется на два подсегмента [216]:

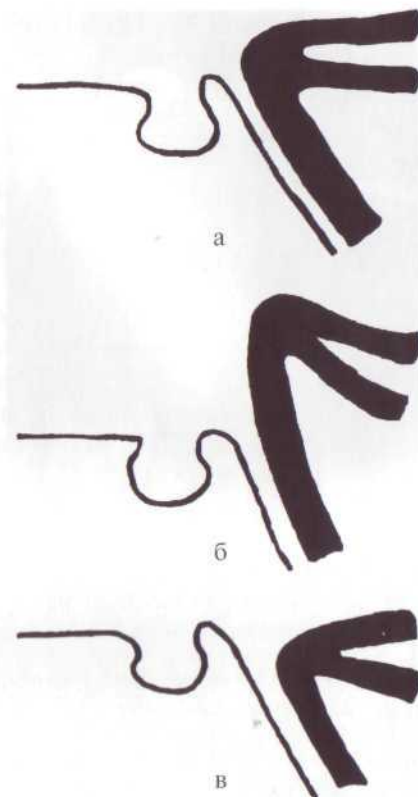


Рис. 36. Скелетотопия развилки основной артерии.

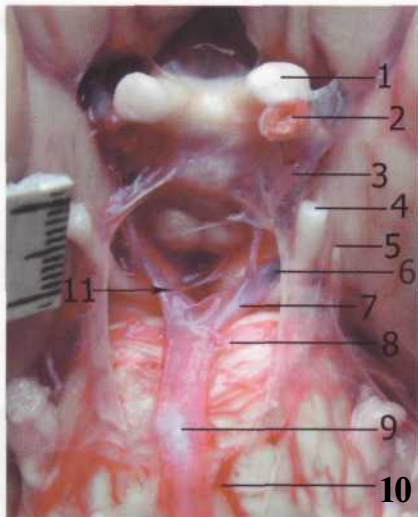


Рис. 37. Область развилки основной артерии. (Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди.):

1 — левый зрительный нерв; 2 — левая ВСА; 3 — левая ЗСА; 4 — левый глазо-двигательный нерв; 5 — левый блоковый нерв; 6 — P2 сегмент левой ЗМА; 7 — Pj сегмент левой ЗМА; 8 — левая ВМА; 9 — ОА; 10 — артерии моста; 11 — задняя таламоперфорирующая артерия.

- P_i (прекоммуникантный) сегмент, простирающийся от развилки базиллярной артерии до места впадения в ЗМА ЗСА;
- P_{2a} (педункулярный) сегмент простирается от места впадения в ЗМА ЗСА до латерального края ножек среднего мозга;
- P_{2p} (латеральный мезенцефальный) сегмент простирается от латерального края ножек среднего мозга до заднего края латеральной поверхности среднего мозга;
- P₃ (квадрименальный) сегмент простирается от заднего края латеральной поверхности среднего мозга до переднего края шпорной борозды (места отхождения теменно-затылочной и шпорной артерий);
- P₄ (кортикальный) сегмент представлен корковыми ветвями ЗМА.

Варианты строения P_i сегмента немногочисленны. Описаны возможности удвоения, «ранней

бифуркации», фенестрации и отхождения P_i сегмента общим стволом с ВМА [34].

Длина прекоммуникантного сегмента варьируется от 3 до 20 мм [229]. Отмечено, что среди случаев с фетальным типом строения виллизиева круга средняя длина P_i несколько больше средней длины случаев с нормальным типом строения, соответственно 9 и 7 мм [216]. Диаметр P_i сегмента варьируется от 0,9 до 4,0 мм, в среднем 2,6 мм.

От задней и верхней (в 88% случаев) и реже от передней поверхностей P_i сегмента (в 12% случаев) отходят важные в функциональном отношении ветви [229]:

- задние таламоперфорирующие артерии, входящие в мозг через заднее продырявленное вещество, кровоснабжающие средний мозг и таламус (рис.37);
- ножковые ветви, кровоснабжающие ножки среднего мозга;

- задние медиальные ворсинчатые ветви, кровоснабжающие таламус, сосудистое сплетение III и боковых желудочков;
- четверохолмные ветви, кровоснабжающие одноименную пластинку среднего мозга.

Наиболее проксимальная из перфорантных ветвей отходит в среднем на расстоянии 2,2 мм (варьируется от 0 до 6 мм) от развилки базиллярной артерии. Число перфорантов варьируется от 1 до 14 (в среднем 4), а диаметр варьируется от 0,3 до 1,6 мм (в среднем 0,8 мм) [229].

Артерии посткоммуникантного отдела ЗМА не относятся к артериям виллизиева многоугольника, в связи с этим на анатомии этого отдела мы не останавливаемся.

Верхняя мозжечковая артерия (ВМА). Верхняя мозжечковая артерия обычно отходит от верхушки БА (рис. 38), в редких случаях от P_i сегмента задней мозговой артерии [164, 214, 229].

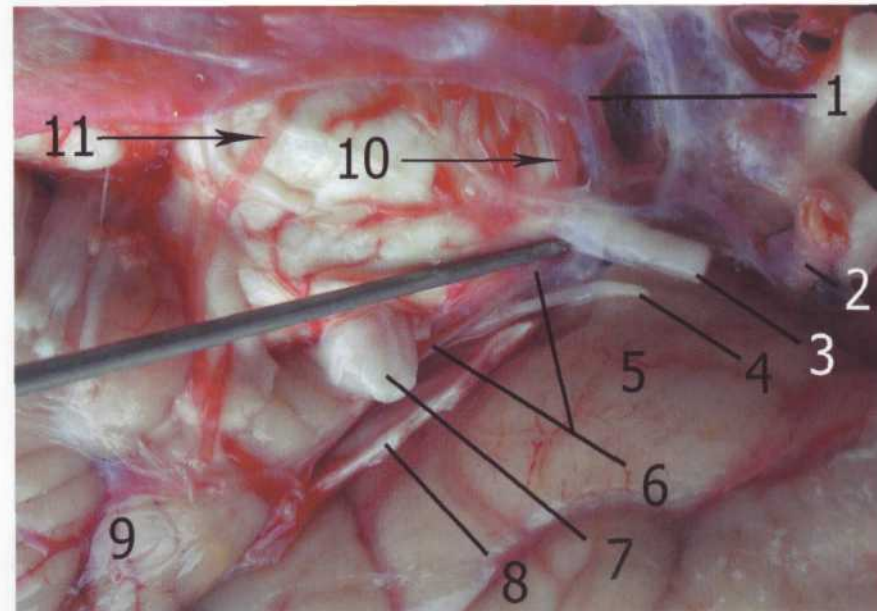


Рис. 38. Переднелатеральная поверхность моста.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди слева.):

1 — P_i сегмент левой ЗМА; 2 — левая ВСА; 3 — левый глазо-двигательный нерв; 4 — левый блоковый нерв; 5 — левая гиппокампальная извилина; 6 и 10 — ВМА; 7 — корешок тройничного нерва; 8 — намёт мозжечка; 9 — левое полушарие мозжечка; 11 — ПНМА.

Устье ВМА располагается на расстоянии от 1 до 4 мм проксимальнее ЗМА [148]. Диаметр ВМА в среднем составляет 1,33 мм (варьируется от 0,8 до 2,8 мм) [148].

Выделены следующие варианты строения ВМА: отхождение одним стволом в 86% (в 43 случаях из 50 изученных) случаев, удвоение в 14% (в 7 случаях из 50 изученных) случаев. Трипликация и аплазия ВМА встречается крайне редко [98]. Ствол верхней мозжечковой артерии подразделяется на четыре сегмента: передний понто-мезенцефальный, латеральный понто-мезенцефальный, церебелло-мезенцефальный и кортикальный [214].

Наиболее важными ветвями ВМА являются корковые ветви, осуществляющие кровоснабжение верхней (тенториальной) поверхности червя и полушарий мозжечка; прецеребеллярные артерии, перфорирующие артерии [214].

Передняя нижняя мозжечковая артерия (ПНМА). На анатомии ПНМА, отходящей от проксимальной трети БА мы не останавливаемся.

Перфорирующие ветви базиллярной артерии. От базиллярной артерии отходят мостовые ветви (рис. 37), осуществляющие кровоснабжение моста. В среднем с каждой стороны отходит от 3 до 10 артерий (в среднем 6,2). Диаметр артерий составляет в среднем 0,38 мм (варьируется от 0,2 до 0,6 мм) [148].

Микрохирургическая анатомия вен
конвексимальной и базальной поверхностей
лобной и височной долей головного мозга

В настоящее время не требует доказательства постулат, что учет в ходе операции анатомических особенностей венозной системы головного мозга — важный фактор, обеспечивающий малотравматичность, а нередко и успех нейрохирургического вмешательства. Изучение характера венозного оттока в зоне предполагаемого хирургического вмешательства является важным вопросом предоперационного планирования и имеет большое значение для выбора оптимального краниобазального доступа [91, 94, 120, 138, 147, 150, 174, 176, 184, 230, 263].

Кровь от коры и прилегающего белого вещества больших полушарий дренируется через вены конвексимальной, медиальной и базальной поверхностей полушарий в синусы ТМО (поверхностная венозная сеть). От глубоких отделов полушарий (диэнцефальных образований, базальных ганглиев, сосудистых сплетений желудочков), а также от некоторых участков базальной поверхности коры

больших полушарий и оральных отделов ствола мозга отток венозной крови осуществляется в систему глубоких вен, дренирующихся в прямой синус [2, 148, 150, 169, 195, 197].

Система поверхностных вен.

При планировании оперативного вмешательства посредством птерионального доступа важно оценить характер веночного оттока от конвексимальной и базальной поверхностей лобной и височной долей головного мозга и конвексимальной поверхности теменной доли.

В соответствии с тем, в какой венозный коллектор осуществляется дренаж, выделяют: 1) группу вен верхнего сагиттального синуса; 2) тенториальную группу; 3) сфеноидальную группу; 4) группу вен большого серповидного отростка [2, 195].

К венам, строение которых необходимо учитывать при планировании птерионального доступа, относятся (рис.39, 42) [2, 148, 150, 195]:

А) Группа вен верхнего сагиттального синуса:

- 1) латеральные поверхностные префронтальные вены,
- 2) латеральная поверхностная прецентральная вена,
- 3) латеральная поверхностная центральная вена,
- 4) латеральные поверхностные теменные вены,
- 5) нижние (базальные) передние лобные вены.

Б) Тенториальная группа (вены, дренирующиеся в синусы мозжечкового намета, верхний каменистый и поперечный синусы):

- 1) латеральные нижние поверхностные височные вены,
- 2) нижние (базальные) височные вены.

В) Сфеноидальная группа (вены, дренирующиеся в сфенопариетальный, кавернозный синус или паракавернозный синус):

- 1) поверхностная средняя вена мозга:
 - а) фронтосильвиевы вены,
 - б) темпоросильвиевы вены,
 - в) париетосильвиевы вены.

Г) Группа вен серповидного отростка. Вены, осуществляют дренаж от поясной и парагиппокамповой извилин и некоторых других структур лимбической системы [195]). При выполнении птерионального доступа хирург с венами данной группы не сталкивается.

Особую группу вен составляют анастомотические вены:

- 1) нижняя анастомотическая вена (Лаббе),
- 2) верхняя анастомотическая вена (Тролара).

Латеральные поверхностные префронтальные вены. Число вен этой группы составляет от 1 до 6 (наиболее часто — в 60% случаев имеется три вены) [148, 150]. Диаметр вен — от 0,8 до 3,0 мм (в сред-

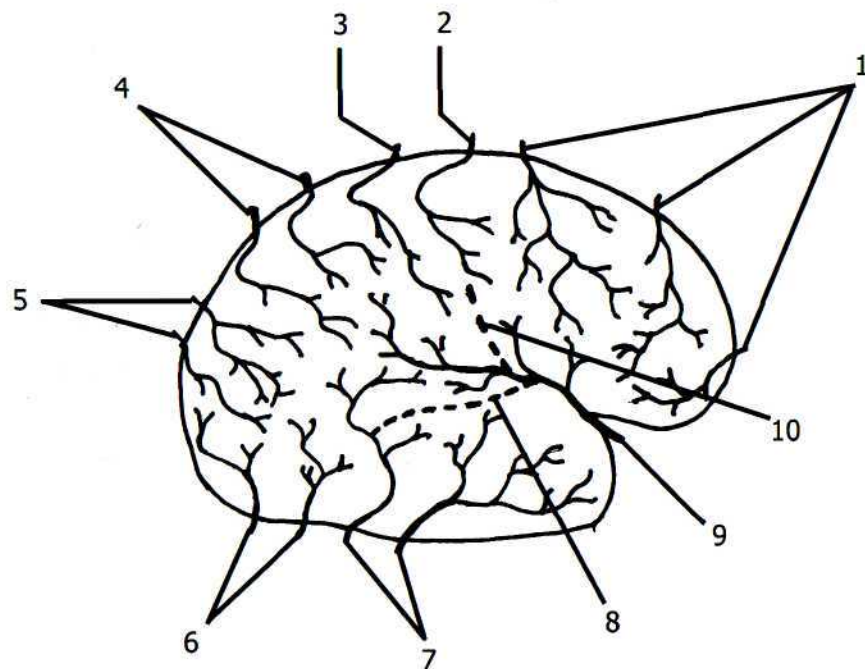


Рис. 39. Вены латеральной поверхности полушарий большого мозга по J. Lang [148] с изменениями:

1 — латеральные поверхностные префронтальные вены; 2 — латеральная поверхностная прецентрально-теменная вена; 3 — латеральная поверхностная центральная вена; 4 — латеральные поверхностные теменные вены; 5 — латеральные верхние поверхностные затылочные вены; 6 — латеральные нижние поверхностные затылочные вены; 7 — латеральные нижние поверхностные височные вены; 8 — вена Лаббе; 9 — поверхностная средняя вена мозга; 10 — вена Тролара.

нем 1,51 мм). Вены собирают кровь от конвекситальной поверхности полушарий и впадают в верхний сагиттальный синус (рис. 40).

Латеральная поверхностная прецентрально-теменная вена осуществляет дренаж крови от области прецентральной борозды. Вена встречается приблизительно в 64% случаев, средний диаметр ее — 1,88 мм (от 0,6 до 3,9 мм) [148, 150].

Латеральная поверхностная центральная вена собирает кровь из области центральной борозды и окружающих ее территорий. Встречается в 62% случаев. Средний диаметр вены — 1,77 мм (от 1,0 до 3,1 мм) [148, 150].

Верхние латеральные поверхностные теменные вены осуществляют дренаж от конвекситальной поверхности теменной доли. Наи-



Рис. 40. Латеральная поверхностная префронтальная вена правой лобной доли. (Поэтапное микропрепарирование. Вид сбоку справа.): 1 — вещество правой лобной доли; 2 — одиночная латеральная префронтальная вена; 3 — лоскут ТМО (отвернут в направлении верхнего сагиттального синуса).

более часто встречаются две вены (в 52% случаев). Диаметр вен — от 0,3 до 3,5 мм (в среднем 1,78 мм) [148, 150].

Нижние (базальные) передние лобные вены собирают кровь от передних отделов базальной поверхности лобной доли — от прямой и орбитальных извилин (передняя фронтоорбитальная и фронтополярная вены [2, 195]. Обычно с каждой стороны имеются 1–3 вены, которые впадают самостоятельно в верхний сагиттальный синус, либо дренируются в поверхностные латеральные лобные вены. В ряде случаев передние базальные лобные вены являются притоками системы базальной вены Розенталя [2, 148].

Латеральные нижние поверхностные височные вены осуществляют дренаж венозной крови от конвекситальной поверхности височной доли в поперечный, реже — в верхний каменистый синус [2, 4]. Количество вен варьируется от 1 до 5 [2], однако наиболее частым вариантом является наличие двух вен (встречается в 60% случаев) [148]. Диаметр вен — от 0,6 до 3 мм (в среднем 1,58) [148].

Нижние (базальные) височные вены собирают кровь от базальной поверхности височной доли. Число вен варьируется от 1 до 4, обычно имеется 2 вены [2, 195]. Венозный дренаж осуществляется в поперечный, реже в верхний кавернозный синус [4].

Поверхностная средняя вена мозга. Через поверхностную среднюю вену мозга (рис. 41) осуществляется отток венозной крови от передних отделов височных извилин (темпоросильвиевы вены), нижней лобной извилины (фронтосильвиевы вены) и нижних отделов пред- и постцентральных извилин (париетосильвиевы вены) [2, 195]. Часть вен островка также дренируются в поверхностную среднюю вену мозга [280]. В 74% случаев вена имеется в обоих полушариях головного мозга [148]. В 9% случаев вена может отсутствовать [2]. В значительном количестве наблюдений вена состоит из нескольких стволов [2, 24, 25, 184, 290].

По данным J. Lang [148], удвоение поверхностной средней вены мозга было отмечено справа в 8% случаев, а слева — в 10% слу-



Рис. 41. Поверхностная средняя вена мозга правого полушария (Поэтапное микропрепарирование. Вид сбоку справа.): 1 — вещество правой лобной доли; 2 — вещество правой височной доли; 3 — латеральная щель; 4 — корковые ветви правой СМА; 5 — поверхностная средняя вена мозга.

чаев. Диаметр вены в среднем справа 1,85 мм (от 1,2 до 2,8 мм), слева — 2,06 мм (от 1,0 до 3,0 мм). Поверхностная средняя вена мозга наиболее часто впадает в сфенопарietальный или кавернозный синусы — приблизительно в 50—96% случаев, реже в паракавернозный синус — в 25% случаев [2, 93, 148, 263]. В ряде случаев (в 3—10%, по данным разных авторов) вена направляется кзади по основанию средней черепной ямки и дренируется в верхний кавернозный, сигмовидный или поперечный синусы [2, 93, 263].

Анастомотические вены. Межсинусовый венозный анастомоз, соединяющий сфенопарietальный или кавернозный синус с поперечным синусом, получил в литературе название нижней анастомотической вены, или вены Лаббе [2, 148]. По данным J. Lang [148], этот анастомоз встречается в 38% случаев в правом и в 52% — в левом полушарии головного мозга. Диаметр вены в среднем 1,09 мм справа (от 0,8 до 1,9 мм) и (от 0,8 до 2,2) слева. В 4% случаев автор отмечал удвоение вены Лаббе.

Межсинусовый венозный анастомоз, соединяющий верхний сагиттальный синус со сфенопарietальным или кавернозным синусом,

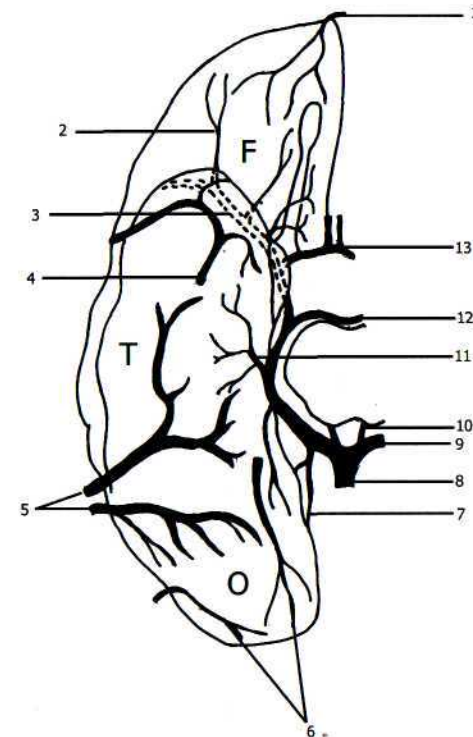


Рис. 42. Вены базальной поверхности полушарий большого мозга по J. Lang [148] с изменениями:

F — базальная поверхность лобной доли; T — базальная поверхность височной доли; O — базальная поверхность затылочной доли. 1 — нижние (базальные) лобные вены (притоки верхнего сагиттального синуса); 2 — нижние (базальные) лобные вены (притоки базальной вены); 3 — глубокая средняя вена мозга; 4 — поверхностная средняя вена мозга; 5 — нижние височные вены (притоки синусов намета и поперечного синуса); 6 — нижние затылочные вены; 7 — внутренняя затылочная вена; 8 — вена Галлена; 9 — базальная вена Розенталя; 10 — внутренняя вена мозга; 11 — нижние височные вены (притоки базальной вены); 12 — ножковая вена; 13 — передняя мозговая и передняя соединительная вены.

получил название верхней анастомотической вены или вены Тролара [2, 148]. Анастомоз имеется в правом полушарии в 34% случаев, слева — в 48%. Диаметр вены составляет справа 1,1 мм (от 0,5 до 1,9 мм), слева — 1,08 (0,4—2,1 мм) [148].

Система глубоких вен.

Отток венозной крови от базальной поверхности лобной и височной долей мозга, помимо системы поверхностных вен, осуществляется в притоки базальной вены Розенталя (рис.41).

Авторы, изучавшие микрохирургическую анатомию базальной вены, выделили в ее составе три сегмента: 1) передний (стриарный), 2) средний (педункулярный) и 3) задний (задний мезенцефальный) сегмент [148, 283]. При выполнении птерионального доступа наибольший интерес представляет первый и второй сегменты базальной вены.

Стриарный сегмент образуется путем слияния передней мозговой вены и глубокой средней вены мозга в области переднего продырявленного вещества. Эти вены осуществляют дренаж от островковой области, передних гипоталамических структур, терминальной пластинки, прямых извилин и смежных структур [148]. Место их слияния условно считается границей первого сегмента базальной вены [283]. В формировании первого сегмента также принимают участие обонятельная, задняя фронто-орбитальная, передние перикаллезные и нижние таламостриарные вены [283]. Нижние таламостриарные вены собирают кровь от наружной капсулы, передней части скорлупы, внутренней капсулы, головки хвостатого ядра и наружных отделов гипоталамуса [148].

Классический вариант формирования первого сегмента базальной вены (путем соединения глубокой средней вены мозга и передней мозговой вены) встречается в 41% случаев, в 34% — первый сегмент базальной вены дренируется в кавернозный или паракавернозный синус, а в 14% случаев дренаж осуществляется в верхнюю каменистую вену [148].

Стриарные сегменты базальной вены правой и левой стороны анастомозируют посредством передней соединительной и задней соединительной вен. Передняя соединительная вена проходит впереди от хиазмы и соединяет передние мозговые вены; межножковые вены соединяет задняя соединительная вена [2, 196].

Границей между стриарным и педункулярным сегментами вены Розенталя является место впадения в базальную вену ножковой вены. Второй сегмент располагается над зрительным трактом, между крючком (латерально) и ножками среднего мозга (медially). Базальная вена огибает ножку среднего мозга и дренируется в вену Галена.

Границей между вторым и третьим сегментами служит латеральная мезенцефальная борозда [283].

Второй сегмент базальной вены получает крупные латеральные и медиальные притоки. К латеральным притокам относятся: нижняя вена бокового желудочка, нижняя ворсинчатая вена, вена гиппокампа, вена крючка гиппокампа [2, 195, 283]. Медиальными притоками являются уже упомянутая ножковая вена, межножковая вена, вены заднего продырявленного вещества, сосцевидных тел, серого бугра, зрительных трактов, моста, коленчатых тел [2, 148, 283]. Вены осуществляют дренаж венозной крови от одноименных образований больших полушарий и ствола головного мозга.

Микрохирургическая анатомия параселлярных и межножковой субарахноидальных цистерн

Основой современной микрохирургии является подход к патологическому образованию через субарахноидальные цистерны — арахноидальная диссекция [290].

Микроанатомия субарахноидальных цистерн подробно описана отечественными и зарубежными авторами [11, 148, 159, 196, 215, 282, 290].

При выполнении птерионального доступа нейрохирург осуществляет диссекцию параселлярных цистерн и межножковой цистерны. В некоторых случаях рассекается ножковая цистерна.

M.G. Yasargil выделил следующие параселлярные (передние супратенториальные) цистерны: каротидную, обонятельную, хиазмальную цистерны, цистерну конечной пластинки и цистерну латеральной щели [290].

Каротидная цистерна (рис.43) образует «арахноидальный футляр» для супраклиноидного отдела ВСА, с чем и связано ее название. ВСА не на всем протяжении располагается в субарахноидальном пространстве. Проксимальные 1—2 мм офтальмического сегмента ВСА не покрыты арахноидальной оболочкой.

Медиально каротидная цистерна имеет общую стенку с хиазмальной цистерной, латерально ограничена медиальной поверхностью височной доли и свободным краем мозжечкового намета. Книзу каротидная цистерна отделена мембраной Лилиеквиста (Liliequist) от межножковой цистерны. Сверху от каротидной цистерны располагаются цистерны конечной пластинки и латеральной щели, обонятельная цистерна.

Каротидная цистерна содержит небольшое количество арахноидальных трабекул, большая часть которых локализуется у устьев ЗСА и ПВА и в области развилки ВСА.

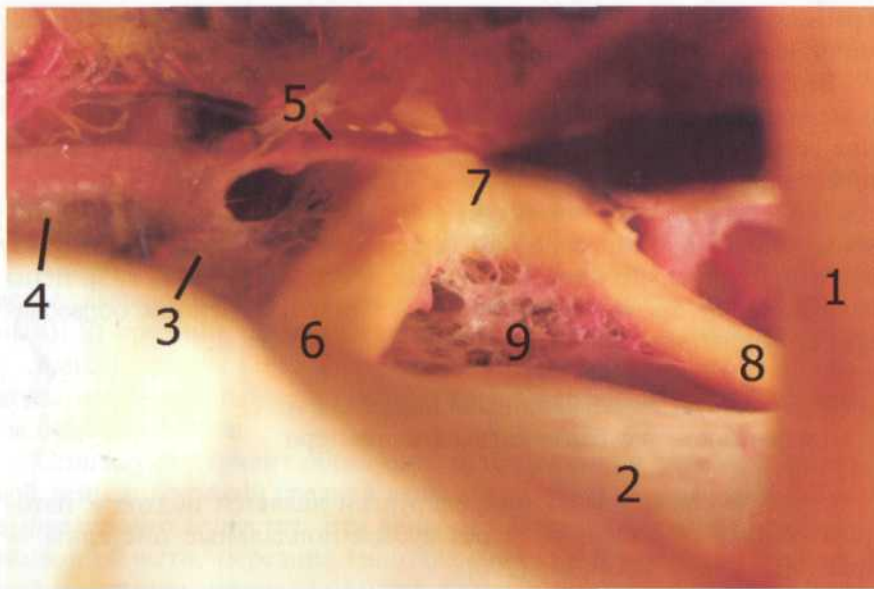


Рис. 43. Каротидная цистерна правой ВСА.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа.):

1 — серповидный отросток; 2 — основание передней черепной ямки; 3 — каротидная цистерна и правая ВСА; 4 — цистерна латеральной щели и правая СМА; 5 — А1 сегмент правой ПМА; 6 — правый зрительный нерв; 7 — хиазма; 8 — левый зрительный нерв; 9 — арахноидальные трабекулы хиазмальной цистерны.

Каротидная цистерна содержит офтальмический, коммуникантный и хориоидальный сегменты ВСА и перфорирующие артерии, отходящие от этих сегментов. Внутри цистерны располагается устье задней соединительной, передней ворсинчатой и верхней гипофизарной артерий, а в ряде случаев устье глазной артерии и вариабельные задние фронтоорбитальные вены.

Хиазмальная цистерна. Субарахноидальное пространство, окружающее зрительные нервы и хиазму, получило название хиазмальной цистерны (рис. 44). Арахноидальная оболочка хиазмальной цистерны покрывает переднюю поверхность зрительных нервов и хиазму.

Кзади и сверху хиазмальная цистерна переходит в цистерну конечной пластинки. Книзу она отделена от межжировой цистерны мембраной Лилиеквиста. Кпереди и книзу хиазмальная цистерна распространяется до диафрагмы турецкого седла, образуя «арахно-

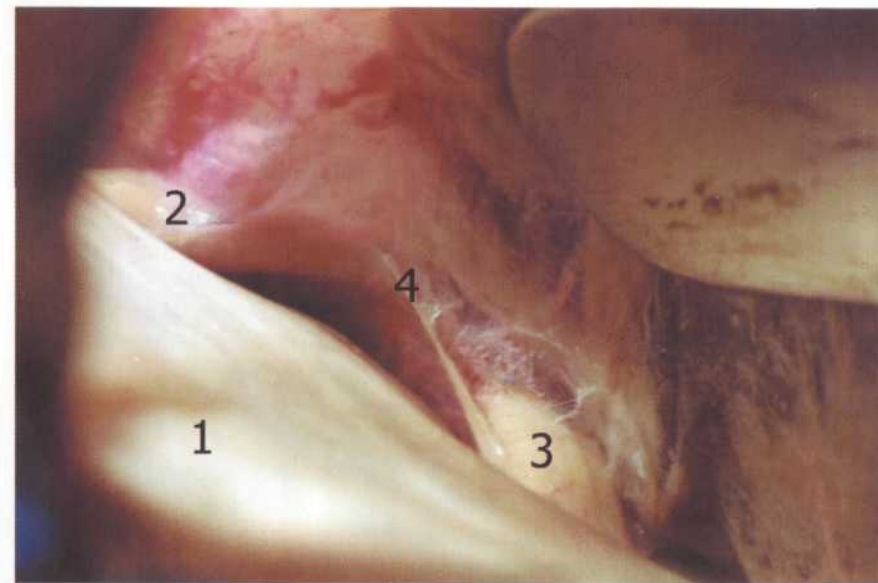


Рис. 44. Хиазмальная цистерна.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди слева.):

1 — основание передней черепной ямки; 2 — правый зрительный нерв; 3 — левый зрительный нерв; 4 — арахноидальная оболочка хиазмальной цистерны.

идальный футляр» для воронки и стебля гипофиза. Кпереди хиазмальная цистерна распространяется до клиновидного выступа (*jugum sphenoidale*), часть арахноидальной оболочки сопровождает зрительные нервы в зрительном канале. Латерально хиазмальная цистерна граничит с каротидной цистерной.

Хиазмальная цистерна содержит значительное количество арахноидальных трабекул, особенно в интероптическом промежутке (треугольном пространстве, ограниченном спереди и снизу *jugum sphenoidale*, а сверху и сбоку — зрительными нервами), где арахноидальные волокна плотно оплетают воронку и стебель гипофиза (рис. 43).

Хиазмальная цистерна содержит зрительные нервы, стебель гипофиза и перфоранты ВСА, в том числе верхнюю гипофизарную артерию.

Цистерна конечной пластинки. Передненижней границей цистерны служит верхний край хиазмы, в этом месте цистерна конечной пластинки переходит в хиазмальную цистерну. Передневерхней границей цистерны является клюв мозолистого тела. Задней границей

служит конечная пластинка III желудочка. Латерально цистерна граничит с цистерной латеральной щели, а латерально и снизу — с каротидной цистерной.

Цистерна содержит большое количество трабекул (рис. 43), значительная часть которых располагается в месте входа в цистерну A₁ сегментов обеих передних мозговых артерий, в области комплекса A₁-ПСА-A₂ и в месте отхождения фронто-полярных артерий.

Цистерна конечной пластинки содержит A₁ сегменты обеих передних мозговых артерий, медиальные проксимальные стриарные ветви, рекуррентную артерию Гейбнера, комплекс передней соединительной артерии, артерии к зрительному бугру, проксимальные фрагменты A₂ сегментов ПМА, фронто-орбитальные артерии, устья фронто-полярных артерий, переднюю соединительную и передние мозговые вены.

Обонятельная цистерна образована арахноидальной оболочкой, окружающей обонятельный тракт и распространяющаяся в глубину обонятельной борозды, разделяющей прямую и орбитальную извилины (рис. 45). Снизу цистерна ограничена дном передней черепной ямки, сзади граничит с цистерной конечной пластинки и цистерной латеральной щели. Обонятельная цистерна содержит обонятельную луковицу и обонятельный тракт. Через обонятельную цистерну проходят фронто-орбитальная и обонятельная артерии, нижние (базальные) лобные вены.

Цистерна латеральной щели располагается в одноименной борозде, разделяющей лобную и височную доли мозга (рис. 46). Нижне-медиальной границей цистерны являются плотные арахноидальные волокна, идущие в области обонятельного треугольника от базальной поверхности лобной доли к медио-базальной поверхности височной доли и оплетающие M₁ сегмент СМА в области развилки внутренней сонной артерии.

Часть базальной поверхности лобной доли ограничивает цистерну сверху и спереди, медиобазальная поверхность височной доли — снизу и сзади.

Соответственно ходу латеральной щели мозга цистерна сужается в верхнелатеральном направлении и снаружи граничит с конвекситальными субарахноидальными пространствами. Таким образом, цистерна латеральной щели является важным элементом системы ликворообращения, связывая базальные цистерны с конвекситальными субарахноидальными пространствами.

Цистерна латеральной щели богата арахноидальными трабекулами, большая часть которых располагается в области устья СМА и в области развилки СМА на первичные стволы.

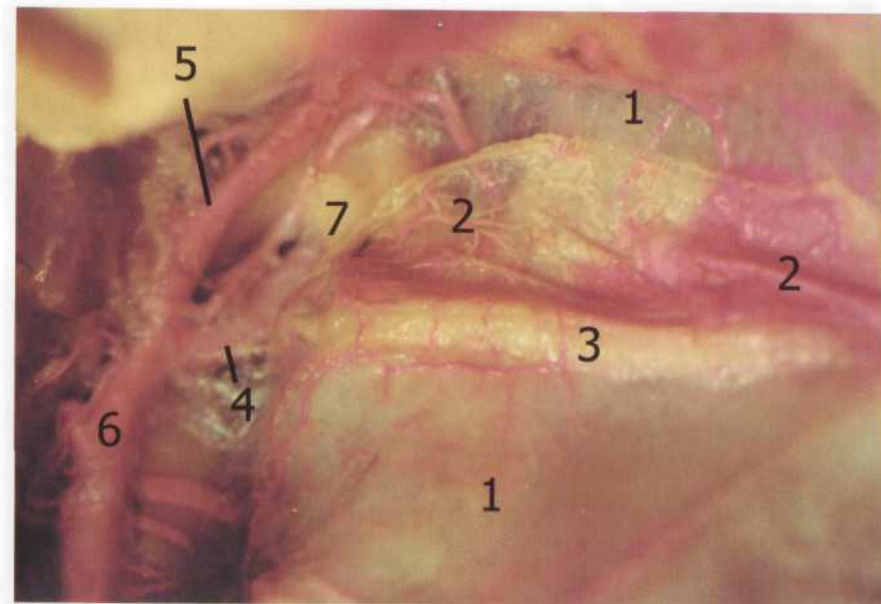


Рис. 45. Обонятельная цистерна правого обонятельного нерва. (Позатипное микропрепарирование. Вид сбоку справа и сверху.): 1 — арахноидальная оболочка базальной поверхности правой лобной доли; 2 — обонятельная цистерна правого обонятельного нерва; 3 — правый обонятельный нерв в просвете обонятельной цистерны; 4 — правая ВСА; 5 — A₁ сегмент правой ПМА; 6 — M₁ сегмент правой СМА; 7 — правый зрительный нерв.

Цистерна латеральной щели содержит M₁ сегмент средней мозговой артерии, устье темпорополярной и передней темпоральной артерий, лентикюлостриарные артерии, развилку средней мозговой артерии и начальные участки M₂ сегментов СМА. В пределах цистерны находятся поверхностная и глубокая средние вены мозга.

Ножковая цистерна располагается между парагиппокамповой извилиной и ножкой среднего мозга и содержит переднюю ворсинчатую артерию (рис. 47). Цистерна начинается от каротидной цистерны и направляется кзади до места вхождения передней ворсинчатой артерии в нижний рог бокового желудочка.

Межнужковая цистерна (рис. 48) представляет собой конусовидное субарахноидальное пространство, расположенное между ножками мозга. Задняя стенка цистерны образована задним продырявленным веществом. Крыша цистерны образована базальной поверхностью нижних отделов промежуточного мозга. Верхняя граница цистер-

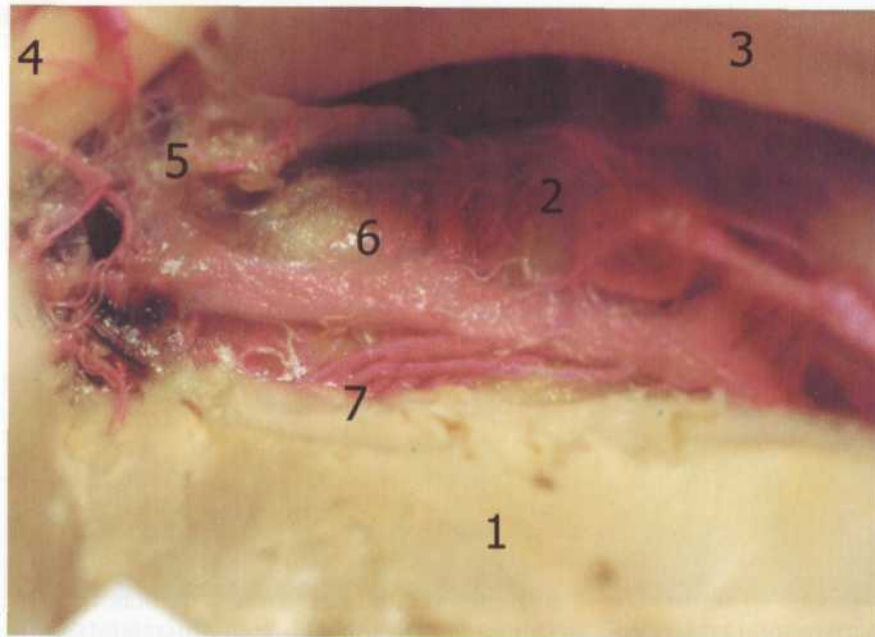


Рис. 46. Цистерна латеральной щели правого полушария.

(Поэтапное микропрепарирование. Вид спереди справа и сверху.):

1 — вещество правой лобной доли; 2 — вещество правой височной доли; 3 — крыло основной кости; 4 — правый зрительный нерв; 5 — каротидная цистерна и правая ВСА; 6 — цистерна латеральной щели, в ее просвете — М сегмент правой СМА; 7 — латеральные стриарные артерии правой СМА.

ны располагается по заднему краю сосцевидных тел. Нижняя граница цистерны располагается в области понтомезенцефальной борозды.

Спереди и снизу цистерна ограничена хорошо развитой арахноидальной пластинкой, получившей название мембраны Лилиеквиста. Мембрана Лилиеквиста отходит от арахноидальных пластин, покрывающих задние наклонённые отростки и спинку турецкого седла. Далее она распространяется вверх от спинки турецкого седла, достигает глазодвигательных нервов и разделяется на две отдельные пластинки (мембраны). Диэнцефальная мембрана поднимается вверх и прикрепляется по заднему краю сосцевидных тел. Мезенцефальная мембрана направляется назад и прикрепляется вдоль места соединения среднего мозга и моста.

Диэнцефальная мембрана разделяет хиазмальную и межножковую цистерны. Мезенцефальная мембрана разделяет межножковую и препонтинную цистерны. В латеральном направлении обе мемб-

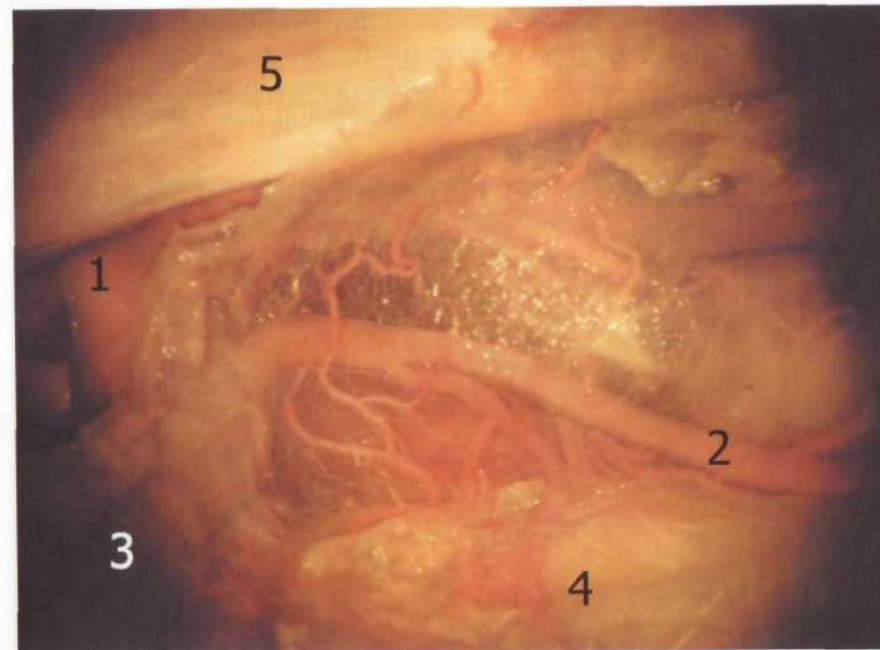


Рис. 47. Ножковая цистерна правого полушария.

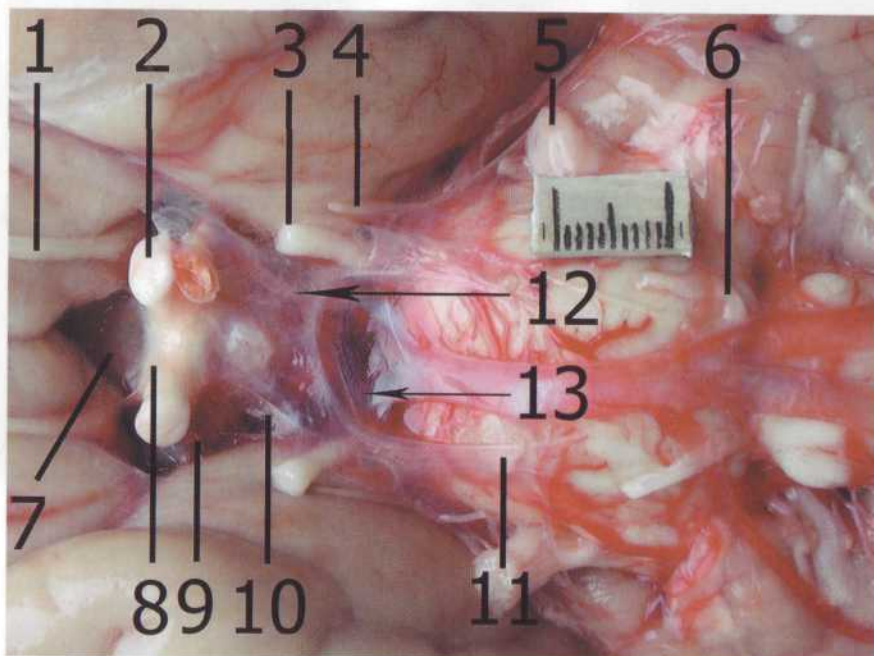
(Поэтапное микропрепарирование. Вид сбоку справа.):

1 — правая ВСА; 2 — правая ПВА в просвете ножковой цистерны; 3 — правая СМА; 4 — правая височная доля; 5 — намет мозжечка.

раны соединяются с арахноидальным футляром вокруг глазодвигательных нервов.

Глазодвигательные нервы проходят в латеральных стенках межножковой цистерны и образуют опоры, к которым прикрепляется мембрана Лилиеквиста. Одновременно глазодвигательные нервы являются местом прикрепления других арахноидальных мембран, которые разделяют цистерны супра-инфратенториального соединения. Эти мембраны конвергируют, образуя конус вокруг глазодвигательных нервов: мезенцефальная мембрана разделяет межножковую и препонтинную цистерны; диэнцефальная мембрана разделяет межножковую и хиазмальную цистерны; передняя понтинная мембрана разделяет препонтинную и cerebellopontine цистерны; латеральная понтомезенцефальная мембрана — охватывающую и cerebellopontine цистерны; медиальная каротидная мембрана разделяет хиазмальную и каротидную цистерны; латеральная каротидная мембрана образует латеральную стенку каротидной цистерны.

Глава III | ЭТАПЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА АНЕВРИЗМАХ ВИЛЛИЗИЕВАМНОГОУГОЛЬНИКА



(Поэтапное микропрепарирование. Вид снизу.):

1 — левый обонятельный нерв; 2 — левый зрительный нерв; 3 — левый глазодвигательный нерв; 4 — левый блоковый нерв; 5 — корешок тройничного нерва; 6 — отводящий нерв; 7 — цистерна конечной пластинки; 8 — хиазмальная цистерна; 9 — каротидная цистерна и правая ВСА; 10 — межжировая цистерна; 11 — препонтичная цистерна; 12 — ЗСА в просвете межжировой цистерны; 13 — правая ЗМА в просвете межжировой цистерны.

Межжожковая цистерна содержит: глазодвигательные нервы, верхнюю треть базиллярной артерии, устья задних мозговых и верхних мозжечковых артерий; медиальные задние ворсинчатые, таламоперфорирующие и таламоколенчатые ветви ЗМА (рис. 37). В ней располагаются педункулярные, задние соединительные, передние срединные понтомезенцефальные вены и вены понтомезенцефальной борозды.

Хирургическое вмешательство на внутричерепной аневризме состоит из четырёх этапов: 1) краниотомия, 2) микрохирургическое выделение несущих аневризму сосудов, 3) выделение шейки аневризмы, клипирование аневризмы, 4) закрытие операционной раны.

Для лечения больных с аневризмами артериального круга большого мозга наиболее часто используется лобно-височно-сфеноидальная (птериональная) краниотомия или её модификации. Данная методика была разработана М.С. Yasargil и получила наибольшее признание в хирургии аневризм благодаря ряду достоинств:

- подход является универсальным, с его помощью возможно успешное клипирование всех аневризм виллизиева многоугольника, которые составляют более 90% всех внутричерепных аневризм [113, 143, 290];
- при наличии у больного множественных аневризм имеется возможность клипировать все аневризмы из одного трепанационного окна в ходе одной операции;
- имеется возможность широкой ревизии параселлярных субарахноидальных цистерн [290];
- методика позволяет достичь значительной релаксации мозга и снижения ретракционного давления [290];
- позволяет максимально санировать базальные цистерны от сгустков крови, в том числе и на контралатеральной доступу стороне, уменьшая вероятность развития сосудистого спазма [7, 9];
- доступ М.Г. Yasargil по сравнению с передними межполушарными доступами сокращает расстояние до передней соединительной артерии, по меньшей мере, на 1 см [69];
- при использовании птерионального транссильвиевого доступа к аневризмам развилки базилярной артерии на вещество мозга оказывается значительно меньшее ретракционное да-

ленис, уменьшается риск повреждения глазодвигательного и надблокового нервов, достигается значительно лучший обзор области развилки БА и перфорирующих артерий, чем при субтемпоральном подходе [69].

Птериопальную краниотомию выполняют в положении больного на спине. Голову пациента в зависимости от локализации аневризмы поворачивают на 0–30° в противоположную от краниотомии сторону, с дополнительным поворотом туловища в ту же сторону на 0–30°. Голову запрокидывают назад на 5–10°.

Для точного выполнения кожного разреза и собственно краниотомии используются следующие кожные и костные ориентиры: 1) линия роста волос, 2) ушная раковина, 3) верхневнутренний угол орбиты, 4) верхненаружный угол орбиты, 5) ствол и ветви поверхностной височной артерии (определяются пальпаторно), 6) скуловая дуга, 7) скуловой отросток лобной кости, 8) надглазничный край, 9) надглазничная вырезка, 10) верхняя височная линия, 11) венечный шов, 12) брегма, 13) глабелла, 14) птерион, 15) стефаниоп.

1.1. Техника выполнения стандартной лобно-височно-сфеноидальной краниотомии

- Разрез кожи. Используется дугообразный разрез в лобно-височной области. Разрез начинается тотчас выше скуловой дуги не более, чем на 1 см. кпереди от козелка и направляется плавной дугой вверх и кпереди в лобную область в пределах границы роста волос (рис. 49 а). Кожно-апоневротический лоскут отворачивается на лицо.

- Разрез надкостницы, височной фасции и мышцы. Надкостница рассекается подковообразно с формированием надкостничного лоскута, основанием обращенного к надглазничному краю. Лоскут отсепаровывается кпереди, скелетируется передняя поверхность чешуи лобной кости. Височная фасция рассекается двумя разрезами. Первый, основной разрез, соответствует заднему краю трепанационного окна, фасция рассекается вместе с височной мышцей. Второй разрез длиной 1,5 см., располагается на 1 см. кзади от скулового отростка лобной кости, и идет сверху вниз и спереди назад, параллельно надглазничному краю. Височная мышца поднадкостнично отделяется от скулового отростка лобной кости, скелетируется боковая поверхность чешуи лобной кости на небольшом участке, достаточном для наложения фрезевого отверстия (рис. 49 а).

- Собственно краниотомия. Трепанация осуществляется из пяти фрезевых отверстий, наложенных: 1 — в чешуе височной кости выше

основания скулового отростка височной кости; 2 — на боковой поверхности чешуи лобной кости (у основания скулового отростка лобной кости), тотчас выше лобно-скулового шва (выше ключевой точки McCarty); 3 — в чешуе лобной кости латеральнее надглазничной вырезки, тотчас выше надглазничного края; 4 и 5 — отверстия накладываются произвольно на передней и боковой поверхности чешуи лобной кости так, чтобы образовалось трепанационное окно правильной формы. Проволочной пилой соединяются отверстия 1 и 5, 5 и 4, 4 и 3, 3 и 2, 2 и 1. Костный лоскут на питающей ножке височной мышцы отводится вниз, кусачками и бором производится дополнительная резекция крыла основной кости (рис 49 б).

1.2. Техника выполнения орбито-лобно-височно-сфеноидальной краниотомии

- Разрез кожи. Биаурикулярный, или дугообразный с заходом за срединную линию. Кожно-апоневротический лоскут отворачивается на лицо.
- Разрез надкостницы, височной фасции и мышцы. Надкостница рассекается подковообразно с формированием надкостничного лос-

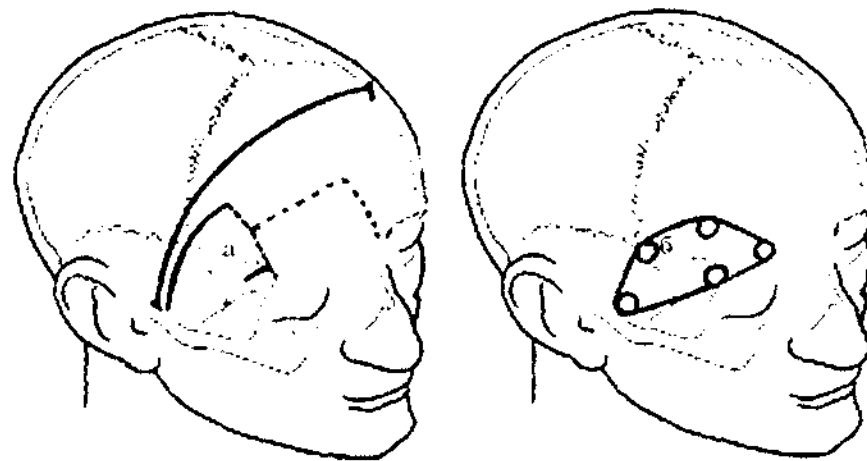


Рис. 49. Техника выполнения стандартной лобно-височно-сфеноидальной краниотомии:

а — линия разреза кожи, надкостницы, височной фасции и мышцы;
б — границы трепанационного окна.

кута, основанием обращенным к надглазничному краю. Лоскут отсепаровывается кпереди, скелетируется передняя поверхность чешуи лобной кости, надглазничный край, высвобождается супраорбитальный сосудисто-нервный пучок. Височная фасция рассекается двумя разрезами. Первый, основной разрез соответствует заднему краю трепанационного окна, фасция рассекается вместе с мышцей. Второй разрез длиной 1,5 — 2 см., идёт сверху вниз по наружному краю скулового отростка лобной кости и лобного отростка скуловой кости. Височная мышца поднадкостнично отделяется от скулового отростка лобной кости и лобного отростка скуловой кости. Скелетируется боковая поверхность чешуи лобной кости и наружная орбитальная поверхность скуловой кости. Далее производится отделение орбитальной надкостницы от верхней и наружной стенок глазницы (рис.50 а).

- Собственно краниотомия. Трепанация осуществляется из пяти фрезевых отверстий, наложенных: 1 — в чешуе височной кости выше основания скулового отростка височной кости; 2 — в области лобно-скулового шва так, чтобы верхняя часть фрезевого отверстия располагалась в передней черепной ямке, а нижняя в полости орбиты — точке McCarty); 3 — на передней поверхности чешуи лобной кости по срединной линии, тотчас выше надпереносья; 4 и 5 — отверстия накладываются произвольно на передней и боковой поверхности чешуи лобной кости так, чтобы образовалось трепанационное окно правильной формы. Проволочной пилой соединяются отверстия 1 и 5, 5 и 4, 4 и 3. Пропил между отверстиями 3 и 2 осуществляется через верхнюю и боковую стенку орбиты, пересекая надглазничный край и скуловой отросток лобной кости. Далее соединяются отверстия 2 и 1 и единый костный лоскут, включающий в себя фрагменты чешуи и орбитальной части лобной кости, чешуи височной кости и крыла основной кости на питающей ножке височной мышцы, отводится вниз (рис. 50 б). Кусачками и бором производится дополнительная резекция крыла основной кости. В случае вскрытия лобной пазухи, производится пластика верхней стенки пазухи надкостничным лоскутом. После выполнения краниотомии ТМО подшивается по периметру костного окна и рассекается дугообразно, в виде лоскута с обращенным книзу основанием.

1.3. Техника выполнения расширенной (в направлении средней черепной ямки) лобно-височпо-сфеноидальной краниотомии

- Разрез кожи. Используется два варианта разрезов. При первом варианте кожа и апоневроз рассекаются двумя разрезами: пер-

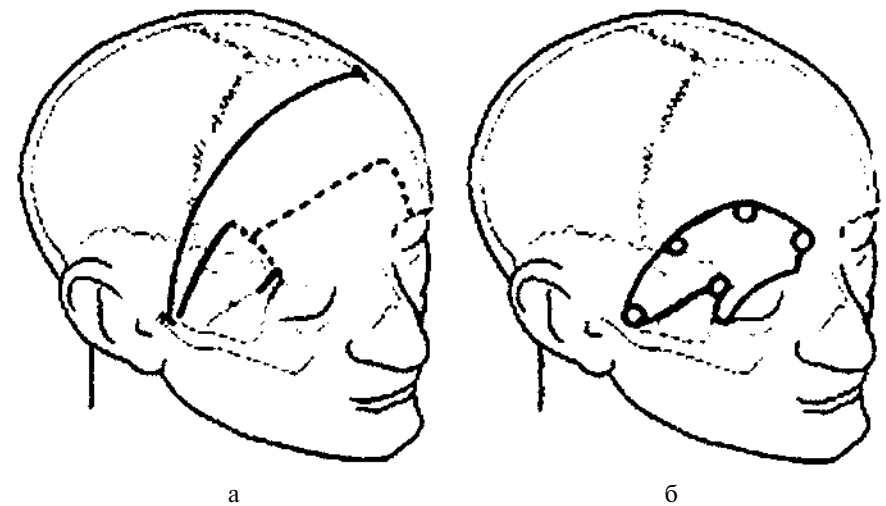


Рис. 50. Техника выполнения орбито-лобно-височпо-сфеиноилальной краниотомии:

а — линия разреза кожи, надкостницы, височной фасции и мышцы;
б — границы трепанашюющего окна.

вый — дугообразный в лобно-височной области, начинающийся тотчас выше скуловой дуги не более, чем на 1 см. кпереди от козелка и направляющийся плавной дугой вверх и кпереди в лобную область в пределах границы роста волос (рис. 51 а). Второй — начинается от середины предыдущего разреза и направляется кзади и вниз (подковообразно) в височную область. Формируются два кожно-апоневротических лоскута, один из которых отворачивается на лицо, второй к уху. При втором варианте линия разреза имеет форму «вопросительного знака». Разрез начинается тотчас выше скуловой дуги не более, чем на 1 см. кпереди от козелка и следует сначала вверх и кзади, проходя тотчас выше ушной раковины. Далее последней разрез поднимается вверх, затем плавной дугой вверх и вперёд в лобную область в пределах границы роста волос (рис. 51 б).

- Разрез надкостницы, височной фасции и мышцы. Надкостница рассекается двумя разрезами: подковообразно с формированием надкостничного лоскута, основанием обращенным к надглазничному краю. Лоскут отсепаровывается кпереди, скелетируется передняя поверхность чешуи лобной кости. Второй разрез надкостницы следует вдоль верхней височной линии. Височная фасция и мышца рассекается L — образным разрезом. «Основание разреза» следует го-

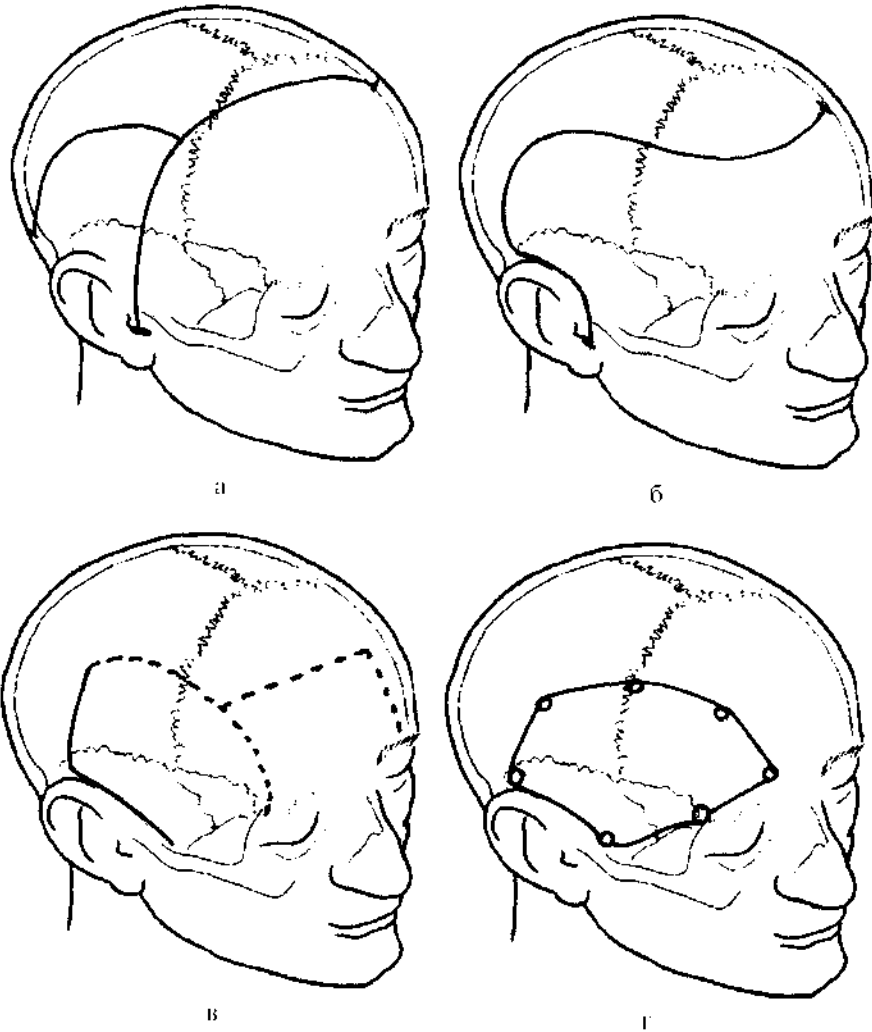


Рис. 51. Техника выполнения расширенной лобно-височно-сфеноидальной краниотомии:
а — первый вариант кожного разреза; б — второй вариант кожного разреза;
в — линия разреза надкостницы, височной фасции и мышцы; г — границы трепанационного окна.

горизонтально, тотчас выше скуловой дуги и наружного слухового прохода там, где мышечные волокна заканчиваются, таким образом, чтобы не пересечь сухожильную часть височной мышцы. Вертикальная часть разреза идет по заднему краю височной мышцы —

в месте прикрепления последней к чешуе височной и теменной костей. Височная мышца поднадкостнично отделяется от скулового отростка лобной кости, скелетируется боковая поверхность чешуи лобной кости на небольшом участке, достаточном для наложения фрезевого отверстия (рис. 51 в).

• Собственно краниотомия. Трепанация осуществляется из шести (или семи) фрезевых отверстий, наложенных: 1 — в чешуе височной кости выше основания скулового отростка височной кости; 2 — в чешуе височной кости кзади от наружного слухового прохода; 3 — на боковой поверхности чешуи лобной кости (у основания скулового отростка лобной кости), тотчас выше лобно-скулового шва (выше ключевой точки McCarty); 4 — в чешуе лобной кости медиальнее надглазничной вырезки, тотчас выше надглазничного края; 5 и 6 (при необходимости) и 7 — отверстия накладываются произвольно на передней поверхности чешуи лобной кости и в чешуе височной и теменной костей так, чтобы образовалось трепанационное окно правильной формы. Проволочной пилой соединяются отверстия 1 и 2, 2 и 3, 3 и 4, 4 и 5, 5 и 6, 6 и 1. Костный лоскут на питающей ножке височной мышцы отводится вниз, кусачками и бором производится дополнительная резекция крыла основной кости (рис 51 г).

2. МИКРОХИРУРГИЧЕСКОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ НЕСУЩИХ АНЕВРИЗМУ СОСУДОВ

2.1. Микрохирургические подходы, используемые для доступа к аневризмам виллизиева многоугольника

После выполнения птериональной (или расширенной птериональной) краниотомии доступ к аневризмам основания головного мозга может осуществляться посредством нескольких микрохирургических подходов:

Интрадуральные микрохирургические подходы, применяемые для доступа к аневризмам:

- переднебоковой субфронтальный,
- интерфронтотемпоральный (транссильвисный),
- транстемпоральный,
- ретроградный транссильвисный,
- претемпоральный,
- субтемпоральный,

- трансбазальный (трансклиноидальный, транскавернозный, транспетрозальный, трансклиальный).

Экстрадуральные микрохирургические подходы, применяемые для доступа к аневризмам виллизиева многоугольника:

- экстрадуральный птериональный трансбазальный (трансклиноидальный, транскавернозный),
- экстрадуральный претемпоральный трансбазальный (трансклиноидальный, транскавернозный, транспетрозальный, трансклиальный),
- экстрадуральный субтемпоральный трансбазальный (трансклиноидальный, транскавернозный, транспетрозальный, трансклиальный).

Переднебоковой субфронтальный подход используется наиболее часто. Первоначально один ретрактор устанавливается на базальную поверхность лобной доли, которая отводится вверх и осуществляется субфронтальный подход к хиазмально-селлярной области. Препарирование параселлярных цистерн начинается с рассечения каротидной или хиазмальной цистерны. При необходимости, по ходу арахноидальной диссекции производится установка второго ретрактора на височную долю и её отведение вниз.

Инترفронтотемпоральный (транссильвиевый) используется также нередко. Для выполнения данного подхода устанавливается два ретрактора: один на базальную поверхность лобной доли, второй в области полюса височной доли. Лобная и височная доля отводится соответственно вверх и вниз. Подход к хиазмально-селлярной области осуществляется между лобной и височной долями через цистерну латеральной щели. Препарирование параселлярных цистерн начинается с рассечения проксимальных отделов цистерны латеральной щели. Некоторые авторы считают такой подход к сосудам основания мозга более щадящим по сравнению с субфронтальным подходом, так как ретракция «равномерно распределяется между лобной и височной долями» [113].

Транстемпоральный подход применяется рядом нейрохирургов для клипирования аневризм СМА, осложненных внутримозговыми гематомами [104, 192, 210, 222, 248] и при наличии длинного сегмента М [192]. После краниотомии и вскрытия ТМО осуществляют энцефалотомию верхней височной извилины и подход к дистальным ветвям, развилке и основному стволу СМА. По мнению R.S. Heros, данный доступ имеет несколько преимуществ по сравнению с традиционным транссильвиевым подходом: обеспечивает

минимальную тракцию мозга; уменьшает продолжительность манипуляций с главным стволом и перфорантами СМА; дает более полное представление о взаимоотношении аневризмы и окружающих ее сосудов; облегчает клипирование из задней стенки артерии, которые труднее выделять в случае подхода к аневризме традиционным способом.

Недостаток метода: отсутствие проксимального контроля до тех пор, пока не будет выделена шейка аневризмы; кроме того, к аневризмам, купол которых направлен в сторону островка, целесообразно подходить транссильвиевым подходом [104].

Ретроградный транссильвиевый подход применяется некоторыми нейрохирургами при аневризмах М₁—М₃ сегментов СМА [179, 248]. Особенностью доступа является то, что препарирование латеральной щели начинается в дистальном ее отделе и продолжается в направлении развилки и основного ствола СМА. Преимущества методики те же, что и у транстемпорального доступа: меньшая ретракция мозга, меньший контакт с перфорантами, отходящими от СМА. Недостаток метода: отсутствие визуального контроля над начальным отделом СМА при подходе к аневризме.

Темпорополярный подход предложен в 1980 г. K. Sano [226] для аневризм развилки БА. При этом подходе после выполнения краниотомии на стороне преобладающего полушария, вскрытия ТМО и препарирования сальвиевой щели осуществляется тщательная коагуляция и пересечение соединительных вен полюса височной доли. Тракция височной доли осуществляется не только в базальном направлении, но и кзади. Свои модификации этого подхода описали R.S. Heros с соавт. [103] и E. de Oliveira с соавт. [52]. Авторы отмечают, что методика расширяет угол обзора межножковой цистерны [226], объединяя углы операционного действия транссильвиевого и субтемпорального подходов, позволяет избежать более травматичной тракции височной доли вверх, снижает частоту и выраженность интраоперационного повреждения глазодвигательного нерва [103].

Субтемпоральный подход наиболее часто используется для лечения аневризм дистальной трети базиллярной артерии и реже для лечения аневризм внутренней сонной артерии. После вскрытия ТМО и коагуляции вен, соединяющих конвекситальную и базальную поверхности височной доли с поперечным и сфенопаристальным синусами, осуществляется тракция височной доли вверх. Подход к хиазмально-селлярной и ретроселлярной областям осуществляется субтемпорально. Препарирование цистерн основания мозга начинается с рассечения межножковой и охватывающей цистерн.

Интрадуральный трансбазальный подход. В ряде случаев для клипирования аневризм труднодоступной локализации (кавернозного, клиновидного, офтальмического сегментов ВСА; аневризм базилярной артерии) одной арахноидальной диссекции недостаточно. Для выделения таких аневризм и осуществления проксимального контроля возникает необходимость в рассечении или резекции структур основания черепа (резекции переднего наклонного отростка, вскрытие кавернозного синуса, резекции пирамиды височной кости, резекции заднего наклоненного отростка и спинки турецкого седла). Таким образом, под *интрадуральным трансбазальным подходом* мы понимаем микрохирургический подход, в процессе осуществления которого помимо арахноидальной диссекции выполняется рассечение или резекция структур основания черепа.

Экстрадуральные микрохирургические подходы. Ряд нейрохирургов при лечении аневризм труднодоступной локализации (кавернозного, клиновидного, офтальмического сегментов ВСА; аневризм базилярной артерии) после выполнения краниотомии не рассекают твердую мозговую оболочку. Первым этапом осуществляется экстрадуральный подход к селлярной и ретроселлярной областям путём экстрадуральной резекции костных и рассечения соединительнотканых структур основания черепа. В том случае, если для выделения и клипирования аневризмы экстрадуральной диссекции достаточно (аневризмы кавернозного и клиновидного сегментов ВСА), твердая мозговая оболочка не вскрывается. В случаях аневризм офтальмического сегмента ВСА и аневризм базилярной артерии, вторым этапом рассекается твердая мозговая оболочка и осуществляется интрадуральное выделение и клипирование аневризмы. Таким образом, под *экстрадуральным трансбазальным подходом* мы понимаем микрохирургический подход, в процессе выполнения которого рассечение или резекция структур основания черепа осуществляется без вскрытия твердой мозговой оболочки.

На особенностях интрадуральных трансбазальных и экстрадуральных микрохирургических подходов мы не останавливаемся.

2.2. Микрохирургические коридоры, используемые при выделении аневризм виллизиева многоугольника

Мозговые, невральные, сосудистые, оболочечные и костные структуры основания черепа в совокупности формируют несколько промежутков (коридоров), через которые осуществляется непосредственная визуализация аневризм, их выделение и клипирование.

Выделяют следующие четыре основных микрохирургических промежутка (рис. 52).

А) *Интероптический коридор* — промежуток треугольной формы, вершиной которого является хиазма, сторонами — зрительные нервы, а основанием служит *limbus sphenoidalis*. Вход в интероптический коридор закрыт арахноидальной пластинкой, образующей переднюю стенку хиазмальной цистерны. После рассечения арахноидальной оболочки, трабекулярных структур хиазмальной цистерны и вскрытия каротидной цистерны появляется возможность визуализировать:

- переднюю, медиальную поверхности офтальмического (C_2) сегмента ипсилатеральной ВСА, устье глазной артерии, верхнюю гипофизарную артерию;
- переднюю, медиальную и заднюю поверхности офтальмического (C_2) сегмента контралатеральной ВСА, устье глазной артерии, верхнюю гипофизарную артерию;

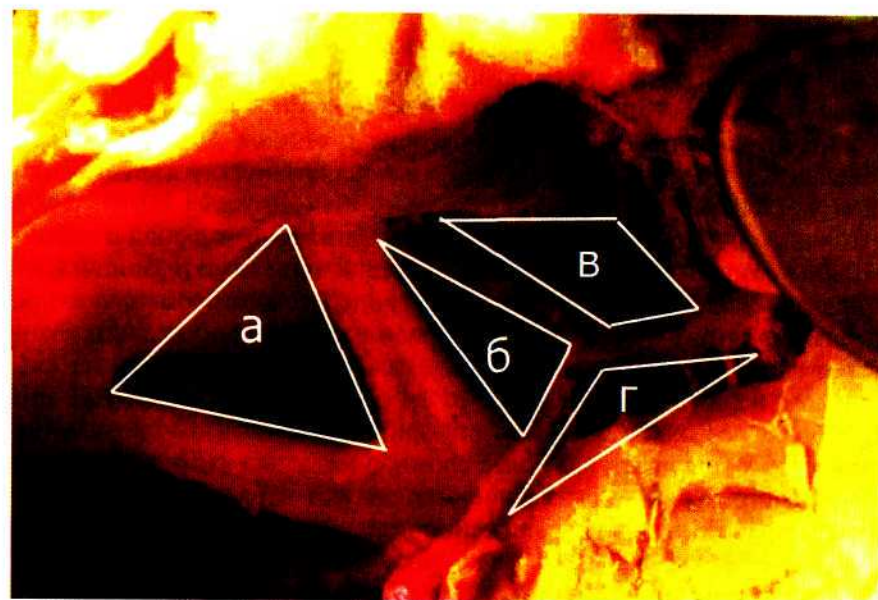


Рис. 52. Микрохирургические коридоры, используемые при выделении аневризм виллизиева многоугольника. (Правосторонний птериональный доступ.

Поэтапное микропрепарирование):

а — интероптический; б — оптикокаротидный; в — ретрокаротидный (латеральный); г — супракаротидный.

- переднюю, медиальную и заднюю поверхности коммуникантного сегмента ($C_{\text{в}}$) контралатеральной ВСА, устье ЗСА;
- диафрагму турецкого седла;
- гипофизарную ножку.

Размеры интероптического пространства в значительной степени определяют удобство работы хирурга через данный коридор. Имеется три основных фактора, характеризующих интероптическое пространство: тип хиазмы, угол между зрительными нервами в месте их перехода в хиазму, выраженность бугорка турецкого седла. Переднее расположение хиазмы встречается в 15% случаев, нормальное — в 70%, заднее — в 15% случаев [211].

Расстояние от бугорка турецкого седла до переднего края хиазмы в случаях переднерасположенной хиазмы составляет 2 мм, при нормальном расположении хиазмы варьируется от 2 до 6 мм (в среднем 4 мм), а при заднерасположенной хиазме — от 5 до 9 мм (в среднем 7 мм). Однако в 14% случаев нормального расположения хиазмы дистанция между бугорком турецкого седла и хиазмой составляет 2 мм и менее [211]. Расстояние между двумя зрительными нервами в месте их входа в зрительный канал составляет, по данным J. Lang [148], 14 мм (от 9 до 24 мм), а длина медиального края зрительного нерва от переднего края хиазмы до входа в зрительный канал — 10,5 мм (от 7 до 15 мм).

Значительная выраженность бугорка турецкого седла, уменьшающая возможности маневра в интероптическом пространстве, встречается в 44% случаев [211].

В настоящее время разработаны методики, позволяющие значительно расширить возможность непосредственной визуализации и клипирования аневризм посредством интероптического промежутка, при неблагоприятном анатомическом варианте строения последнего. Наиболее простой способ это рассечение мембранозной части канала зрительного нерва, имеющей длину от 1,1 до 3,7 мм (в среднем 1,75 мм) [148], что позволяет мобилизовать зрительный нерв на протяжении нескольких миллиметров. Более сложная методика это транспозиция зрительного нерва — выделение зрительного нерва из его костного канала трансбазальным (трансклиноидальным) подходом.

Б) Оптикокаротидный коридор. Под оптикокаротидным коридором традиционно понимается треугольный промежуток, ограниченный медиально зрительным нервом и хиазмой, латерально — внутренней сонной артерией, а сверху А; сегментом ПМА.

Через оптикокаротидный промежуток визуализируются:

- медиальная поверхность коммуникантного и хориоидальной сегментов ($C_{\text{л}}$, $C_{\text{в}}$);

- устье и ствол ПВА и ЗСА;
- развилку базилярной артерии;
- устья ВМА.

Наилучшие условия для манипуляций в оптикокаротидном промежутке имеются при анатомическом варианте, сочетающем переднерасположенную хиазму, значительную длину супраклиноидного отдела ВСА и прекоммуникантного (А) сегмента ПМА.

В) Ретрокаротидный (латеральный) коридор. Под ретрокаротидным (латеральным) коридором понимается щелевидный промежуток, ограниченный медиально и снизу зрительным нервом, медиально и сверху — супраклиноидным отделом ВСА, латерально и снизу передним наклоненным отростком и наметом мозжечка, а латерально и сверху — медиальной поверхностью височной доли и М] сегментом СМА.

Через ретрокаротидный промежуток можно визуализировать:

- латеральную и заднюю поверхности супраклиноидного отдела ВСА;
- устье и ствол ПВА и ЗСА;
- дистальную треть БА и её развилку;
- устья ВМА.

Задняя соединительная артерия разделяет ретрокаротидный промежуток на два, меньших: супракоммуникационный и инфракоммуникантный промежутки.

Г) Супракаротидный коридор. Под супракаротидным коридором мы понимаем треугольный промежуток, ограниченный медиально и снизу А] сегментом ПМА, латерально и снизу — М, сегментом СМА, сверху — передним продырявленным веществом. Промежуток становится доступным после широкого рассечения цистерны латеральной щели. При этом появляется возможность визуализировать:

- передние таламоперфорирующие артерии и начальный сегмент базальной вены Розенталя;
- в ряде случаев возможна визуализация развилки базилярной артерии.

2.3. Значение индивидуальных особенностей строения виллизиева круга в хирургии аневризм основания мозга

При планировании доступа к аневризмам виллизиева многоугольника (особенно в случаях аневризм дистальной трети базилярной артерии и прекоммуникантного сегмента ЗМА) необходимо учитывать индивидуальные особенности строения виллизиева круга.

Наибольшее значение имеют следующие варианты строения виллизиева многоугольника: частичная и полная передняя трифуркация внутренней сонной артерии; частичная и полная задняя трифуркация внутренней сонной артерии; частичная и полная квадрифуркация внутренней сонной артерии (рис. 53), аплазия задней соединительной артерии [2].

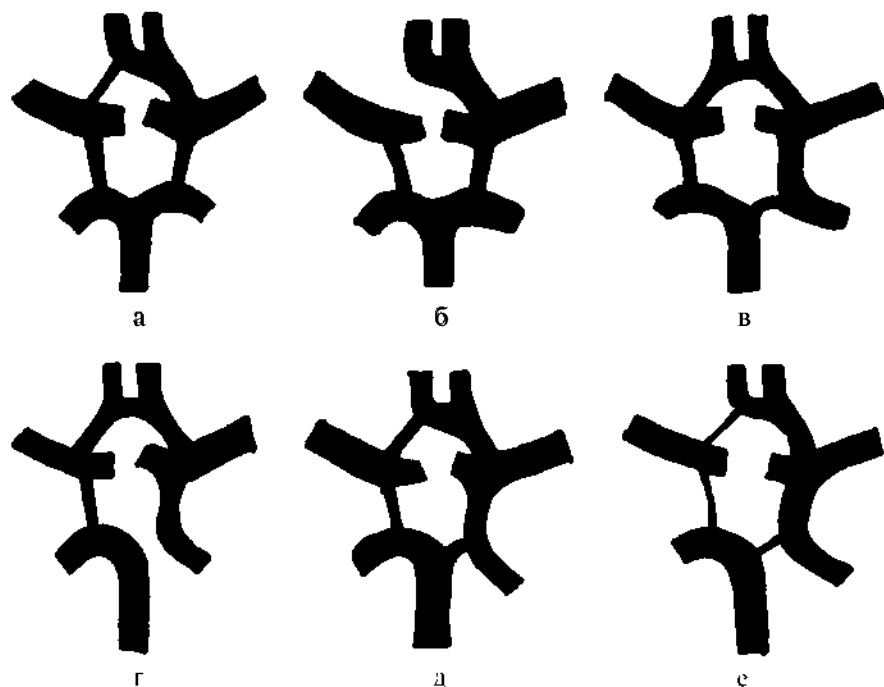


Рис. 53. Варианты строения виллизиева многоугольника: а — частичная передняя трифуркация ВСА; б — полная передняя трифуркация ВСА; в — частичная задняя трифуркация ВСА; г — полная задняя трифуркация ВСА; д — частичная квадрифуркация ВСА; е — полная квадрифуркация ВСА.

Частичная передняя трифуркация внутренней сонной артерии — вариант строения виллизиева многоугольника при котором выявляется гиперплазия прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии одной стороны, из которого заполняются посткоммуникантные сегменты обеих передних мозговых артерий в сочетании с гипоплазией прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии на противоположной стороне (рис. 53, 54).

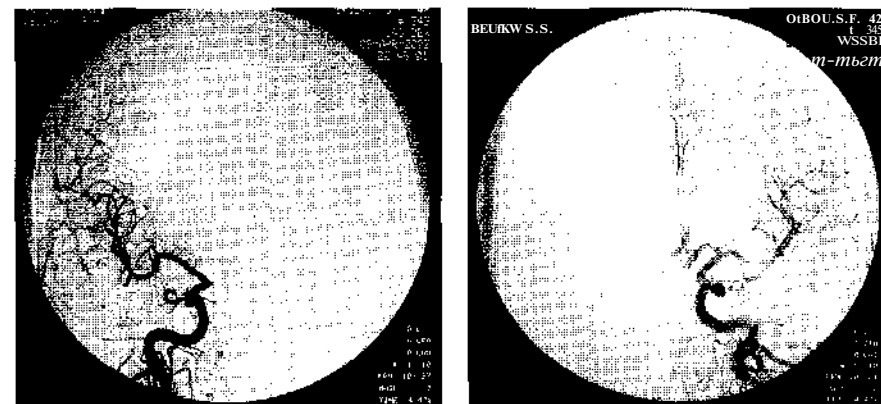


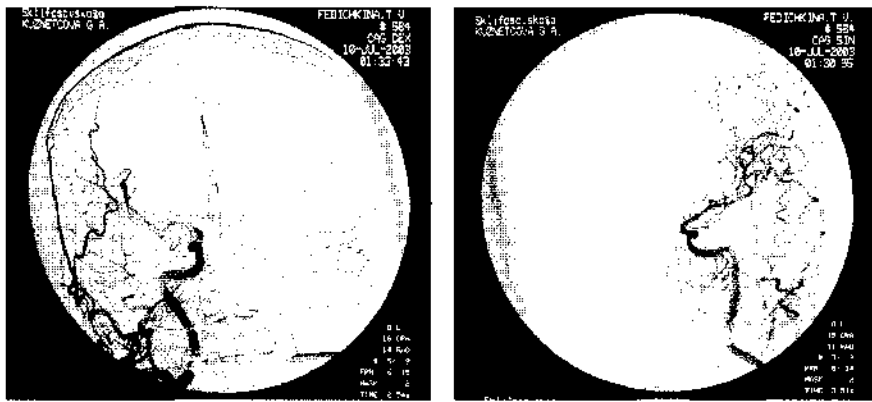
Рис. 54. Случай частичной передней трифуркации ВСА. Ангиограммы больного Г-ва: а — правосторонняя каротидная ангиограмма в прямой проекции; б — левосторонняя каротидная ангиограмма в прямой проекции.

Полная передняя трифуркация внутренней сонной артерии — вариант строения виллизиева многоугольника, при котором выявляется гиперплазия прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии одной стороны, из которого заполняются посткоммуникантные сегменты обеих передних мозговых артерий в сочетании с аплазией прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии на противоположной стороне (рис. 53, 55).

Частичная задняя трифуркация внутренней сонной артерии — вариант строения виллизиева многоугольника, при котором выявляется гиперплазия задней соединительной артерии (диаметр ЗСА равен или несколько больше диаметра Р₁), из которой заполняется посткоммуникантный сегмент ипсилатеральной задней мозговой артерии в сочетании с гипоплазией прекоммуникантного сегмента ипсилатеральной задней мозговой артерии (рис. 56).

Полная задняя трифуркация внутренней сонной артерии — вариант строения виллизиева многоугольника, при котором выявляется гиперплазия задней соединительной артерии, из которой заполняется посткоммуникантный сегмент ипсилатеральной задней мозговой артерии в сочетании с резкой гипоплазией или аплазией прекоммуникантного сегмента ипсилатеральной задней мозговой артерии (рис. 53).

Под частичной квадрифуркацией внутренней сонной артерии традиционно подразумевается вариант строения виллизиева мно-



а

б

Рис. 55. Случай полной передней трифуркации ВСА.

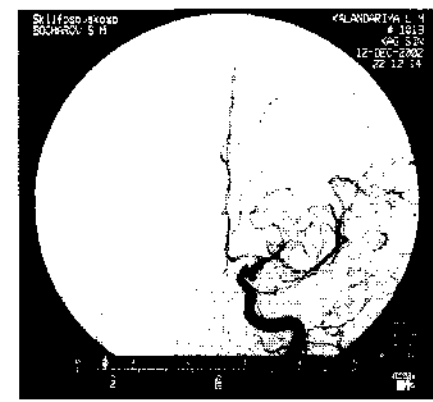
Ангиограммы больной Ф-ой:

а — правосторонняя каротидная ангиограмма в прямой проекции; б — левосторонняя каротидная ангиограмма в прямой проекции.

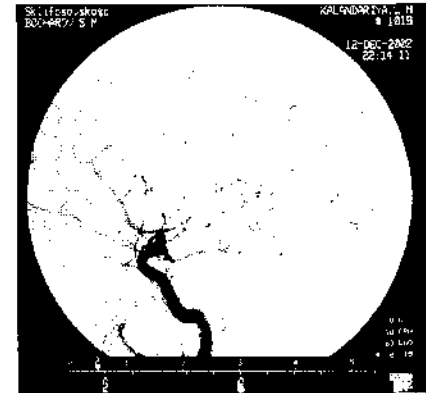
гоугольника, при котором на одной стороне выявляется гиперплазия прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии с заполнением из него посткоммуникантных сегментов обеих передних мозговых артерий и гиперплазии задней соединительной артерии, из которой заполняется посткоммуникантный сегмент ипсилатеральной задней мозговой артерии в сочетании с гипоплазией прекоммуникантного сегмента ипсилатеральной задней мозговой артерии и прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии на противоположной стороне (рис. 53).

Под полной quadriфуркацией внутренней сонной артерии традиционно понимают вариант строения виллизиева многоугольника, при котором на одной стороне выявляется гиперплазия прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии с заполнением из него посткоммуникантных сегментов обеих передних мозговых артерий и гиперплазии задней соединительной артерии, из которой заполняется посткоммуникантный сегмент ипсилатеральной задней мозговой артерии в сочетании с аплазией или резкой гипоплазией прекоммуникантного сегмента ипсилатеральной задней мозговой артерии и прекоммуникантного сегмента передней мозговой артерии на противоположной стороне (рис. 53).

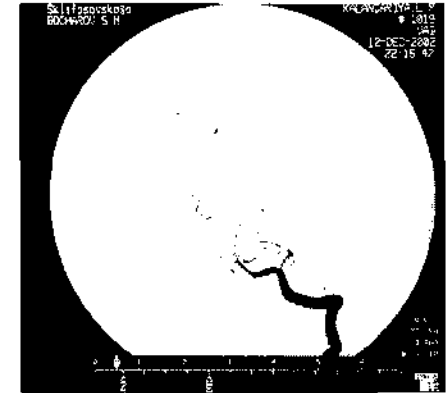
Клиническое значение вышеперечисленных вариантов строения заключается в том, что внутричерепные аневризмы чаще располагаются на стороне большой гемодинамической нагрузки — со-



а



б



в

Рис. 56. Пример частичной задней трифуркации ВСА.

Ангиограммы больной К-ия:

а — левосторонняя каротидная ангиограмма в прямой проекции; б — левосторонняя каротидная ангиограмма в боковой проекции; в — левосторонняя вертебральная ангиограмма в прямой проекции.

ответственно в области ПСА при наличии передней трифуркации, и в области ЗСА (или развилки ВСА) при наличии задней трифуркации.

При развитии ангиоспазма ВСА, ишемия мозга может клинически проявляться очаговыми симптомами, «не соответствующими» пораженному сосудистому бассейну.

При хирургическом лечении аневризм дистальной трети базиллярной артерии доступ целесообразно осуществлять на той стороне

не, где имеется гипоплазия или аплазия сегментов артерий виллизиева многоугольника. Это объясняется тем, что визуализация и клипирование таких аневризм через имеющиеся узкие микрохирургические коридоры часто затруднительна. Наличие гипоплазированных артерий виллизиева многоугольника позволяет пересекать последние и увеличивать размеры микрохирургических промежутков с минимальным риском развития неврологического дефицита. При наличии аплазии какого-либо сегмента виллизиева многоугольника надобность в треппинге при доступе к дистальной трети базилярной артерии вообще отпадает.

Имеется несколько методик, позволяющих увеличить размеры микрохирургических коридоров при доступе к дистальной трети базилярной артерии:

- при наличии 1 гипоплазированного сегмента А, возможно его пересечение, в результате чего облегчается тракция ВСА и увеличиваются размеры оптикокаротидного промежутка;
- при наличии гипоплазированного сегмента Р, возможно его пересечение, в результате чего облегчается тракция ЗСА (ЗМА) и увеличиваются размеры инфракоммуникантного промежутка;
- при наличии Р сегмента ЗМА нормального диаметра или гипоплазии ЗСА, последняя может быть пересечена (треппинг и пересечение ЗСА осуществляется как можно ближе к ЗМА — дистальнее передних таламоперфорирующих артерий, отходящих от ЗСА), в результате чего облегчается тракция ВСА и ЗМА, увеличиваются размеры инфракоммуникантного промежутка;
- увеличение размеров оптикокаротидного пространства возможно при использовании трапсбазального (транклиноидального, транскавернозного, транскливалыюго) подхода, когда в ходе сложных манипуляций осуществляется мобилизация и клиноидного, и кавернозного сегментов ВСА, и транспозиция ВСА. Дополнительное увеличение зоны доступности достигается резекцией заднего наклонённого отростков и спинки турецкого седла [45], однако данная технология используется нечасто [124].

2.4. Методы «релаксации головного мозга» в ходе операций на внутричерепных аневризмах

Оперативное вмешательство на церебральных аневризмах, особенно в раннем периоде разрыва, осуществляется на фоне повышенного внутричерепного давления. Внутрижелудочковые, внутримозговые и оболочечные гематомы, очаги ишемического повреж-

дения мозга (развивающиеся вследствие артериоспазма) и нарушения ликвороциркуляции являются ведущими факторами внутричерепной гипертензии при разрывах аневризм. Указанные факторы приводят к выраженному отёку и напряжению вещества мозга.

Доступ и клипирование глубинно расположенных аневризм виллизиева многоугольника при наличии напряженного, отёчного, ишемизированного мозга чрезвычайно затруднены и сопряжены с высоким риском развития фатальных интра- и постоперационных повреждений мозгового вещества. В связи с этим, одной из первостепенных задач хирурга при лечении данной категории больных является достижение «релаксации мозгового вещества» на ранних этапах вмешательства, обеспечивающей возможность адекватного клипирования аневризмы и меньшую травматичность операции.

Помимо установки люмбального или вентрикулярного дренажа имеется два основных хирургических способа достижения ранней релаксации мозгового вещества при операциях на аневризмах виллизиева многоугольника:

- арахноидальная диссекция параседлярных цистерн в сочетании с перфорацией конечной пластинки третьего желудочка и аспирацией ликвора и; суитратенгорпальных субарахноидальных пространств и желудочков;
- арахноидальная диссекция параселлярных и межпозжковой цистерн, с аспирацией ликвора из супра- и субтенториальных субарахноидальных пространств.

При наличии у пациента аневризмы ВСА (за исключением аневризм офтальмического сегмента ВСА), СМА или БА используется первый из перечисленных методов. Хирург в первую очередь рассекает хиазмальную цистерну, дистальный участок каротидной цистерны, цистерну конечной пластинки. На небольшом участке выделяется конечная пластинка третьего желудочка, которая перфорируется. После аспирации ликвора из желудочков и достижения релаксации мозга хирург осуществляет дальнейшие этапы арахноидальной диссекции.

При наличии аневризмы ПМА—ПСА (особенно с передним и нижним направлением купола) или аневризмы офтальмического сегмента ВСА доступ к конечной пластинке третьего желудочка сопряжен с риском интраоперационного кровотечения. В связи с этим используется второй метод «релаксации мозга». Рассекаются каротидная цистерна, цистерна латеральной шели. Следующим этапом рассекается межпозжковая цистерна (необходимо обязательно расщепить мембрану Лилиеквиста) в каротидноонтическом треугольнике.

После аспирации цереброспинальной жидкости из субтенториальных субарахноидальных пространств и достижения релаксации мозга хирург осуществляет дальнейшие этапы операции.

Основные этапы арахноидальной диссекции параселлярных и межжировой цистерн, позволяющие добиться релаксации вещества головного мозга, представлены на рисунках 57—67.

2.5. Техника выделения аневризм различной локализации.

Аневризмы офтальмического сегмента ВСА

Аневризмы офтальмического сегмента составляют по данным M.G. Yasargil [290] 3,3% всех случаев аневризм сосудов основания мозга, по данным Z. Ito [116] — 1,5 %.

Устье аневризмы офтальмического сегмента ВСА может располагаться на передней, латеральной, медиальной и задней поверхностях ствола ВСА.

Шейка аневризмы офтальмического сегмента ВСА может располагаться интрадурально, интра-экстрадурально.

В зависимости от связи с устьями функционально важных ветвей сегмента аневризмы офтальмического сегмента подразделяются на аневризмы устья глазной артерии, аневризмы устья верхней гипофизарной артерии, аневризмы не связанные с устьями функционально значимых артерий.

Купол аневризмы офтальмического сегмента может иметь верхнее (субоптическое), верхнелатеральное (латерооптическое), верхнемедиальное (медииоптическое), медиальное, нижнемедиальное, нижнее направления. Купол аневризмы офтальмического сегмента может располагаться интрадурально, интра-экстрадурально, экстрадурально (рис. 68—72).

Выделение интрадуральных аневризм офтальмического сегмента ВСА

Выделение аневризм офтальмического сегмента ВСА, особенно с верхним и верхнелатеральным расположением купола, целесообразно осуществлять транссильвиевым подходом — с минимальной тракцией лобной доли. Для обеспечения «проксимального контроля» выделяется общая сонная артерия на шее (возможно использование балона катетера, введенного в общую или внутреннюю сонную артерию по методу Сельдингера).

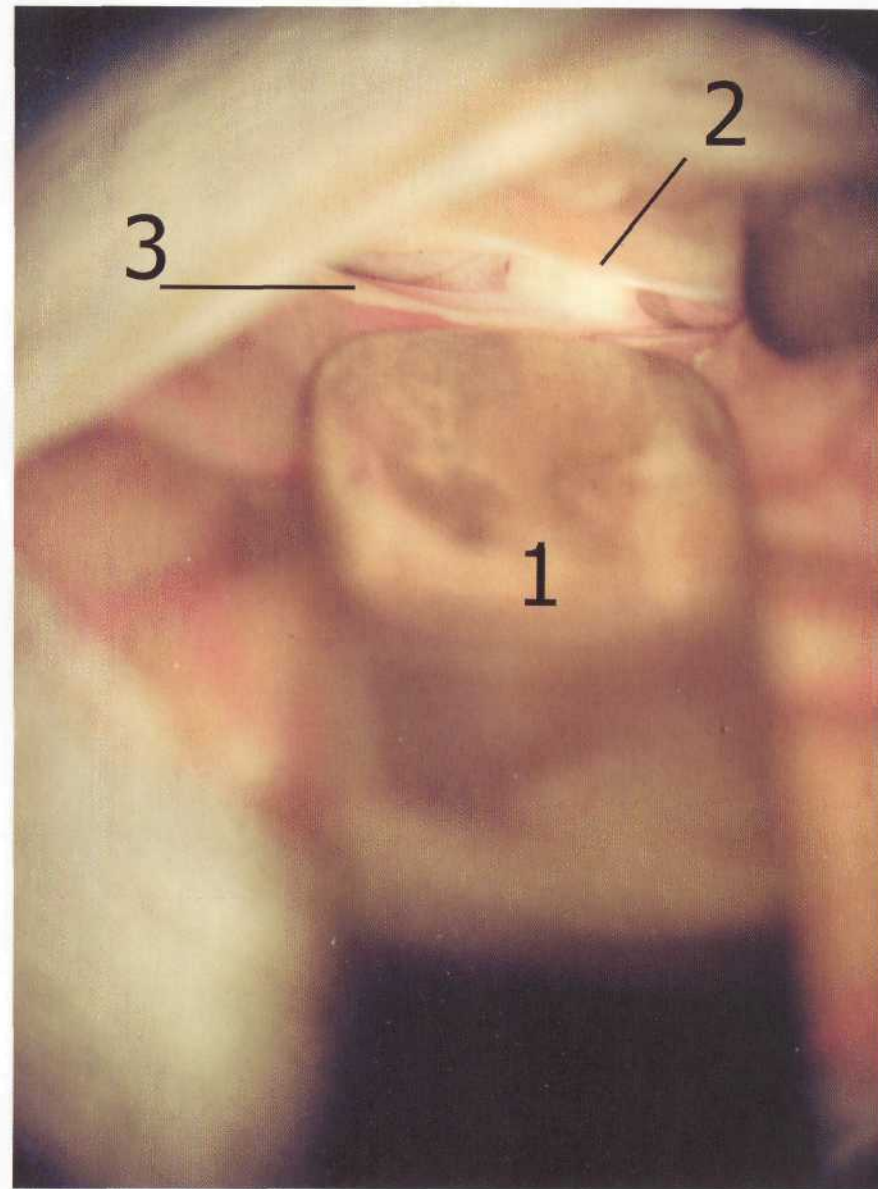


Рис. 57. Переднебоковой субфронтальный подход к хиазмально-селлярной области. Моделирование правостороннего птерионального доступа: 1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — зрительный нерв в просвете хиазмальной цистерны; 3 — обонятельный нерв в просвете обонятельной цистерны.

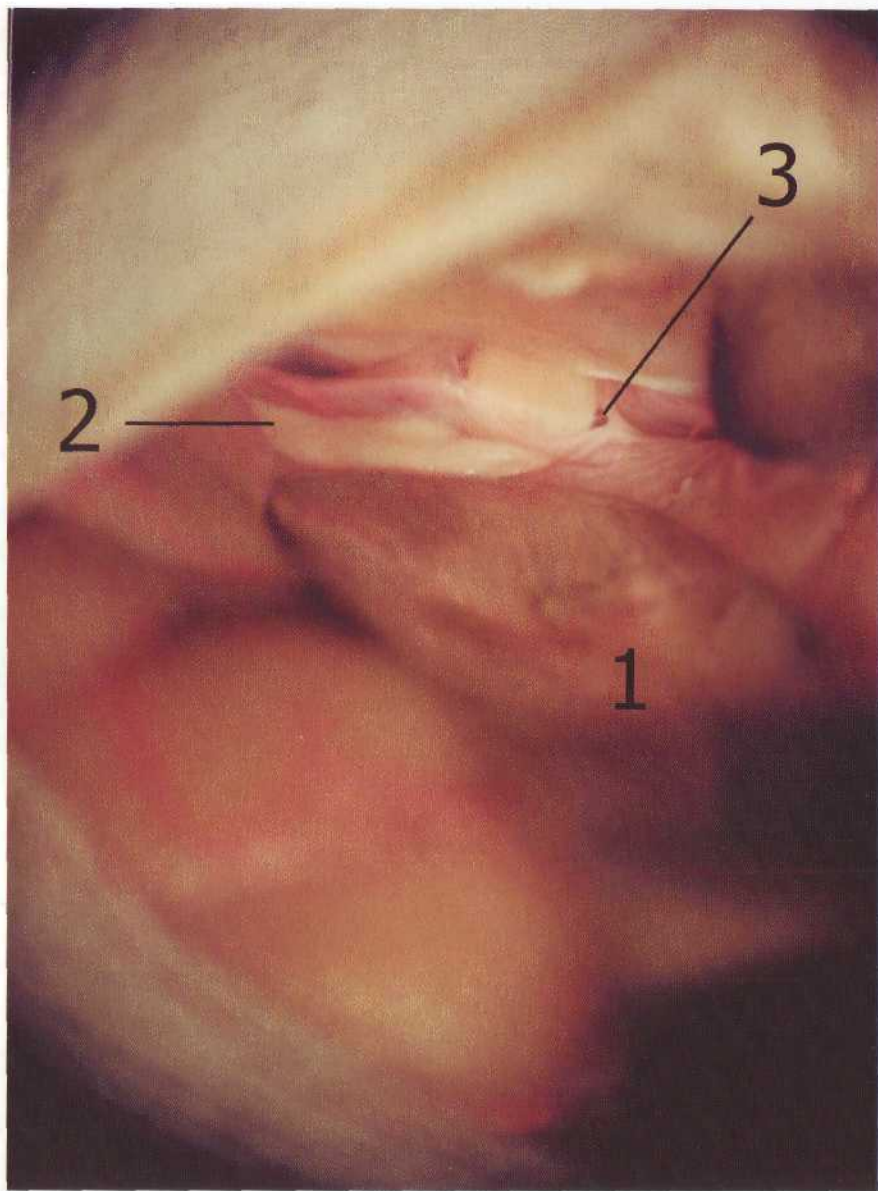


Рис. 58. Вскрытие хиазмальной цистерны.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — обонятельный нерв в просвете обонятельной цистерны; 3 — вскрыта хиазмальная цистерна, визуализируется правый зрительный нерв.

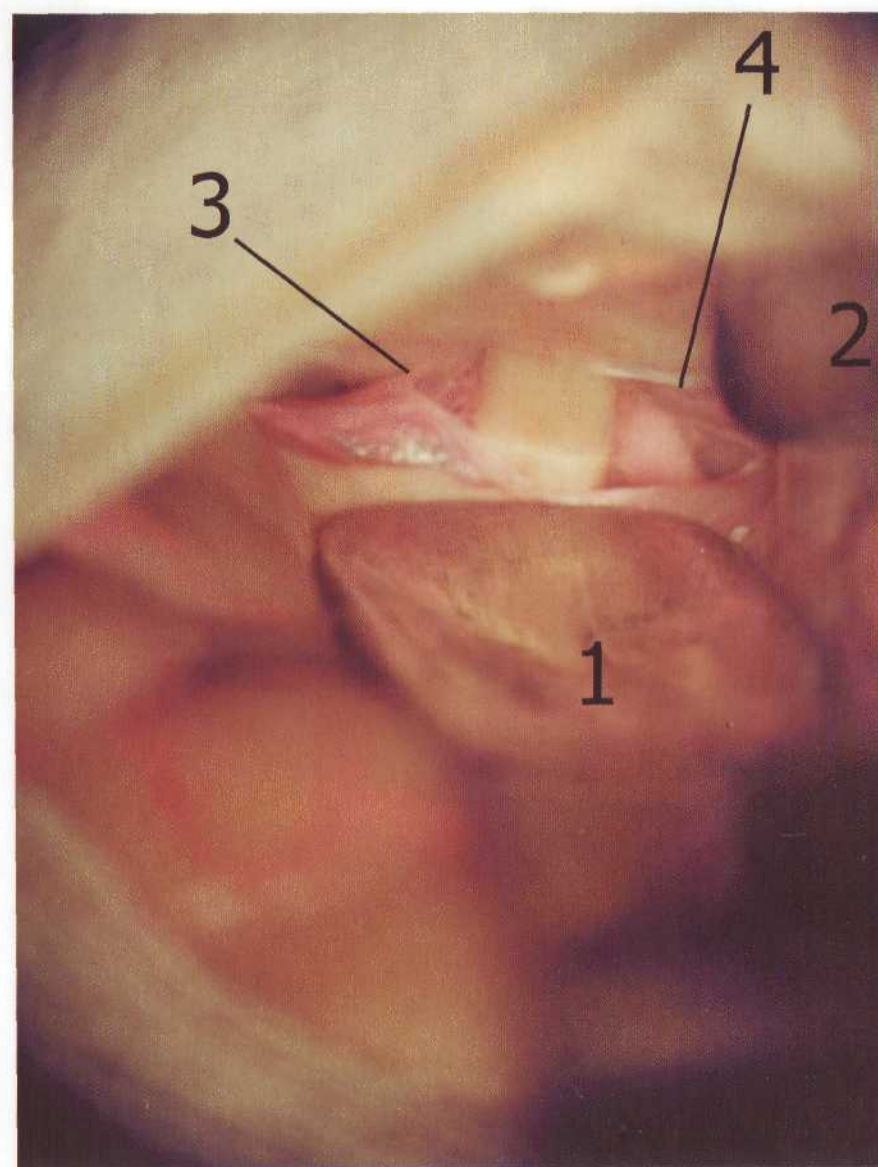


Рис. 59. Вскрытие каротидной цистерны.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на полюсе правой височной доли; 3 — вскрыта хиазмальная цистерна, визуализируется правый зрительный нерв; 4 — вскрыта каротидная цистерна, визуализируется правая ВСА.

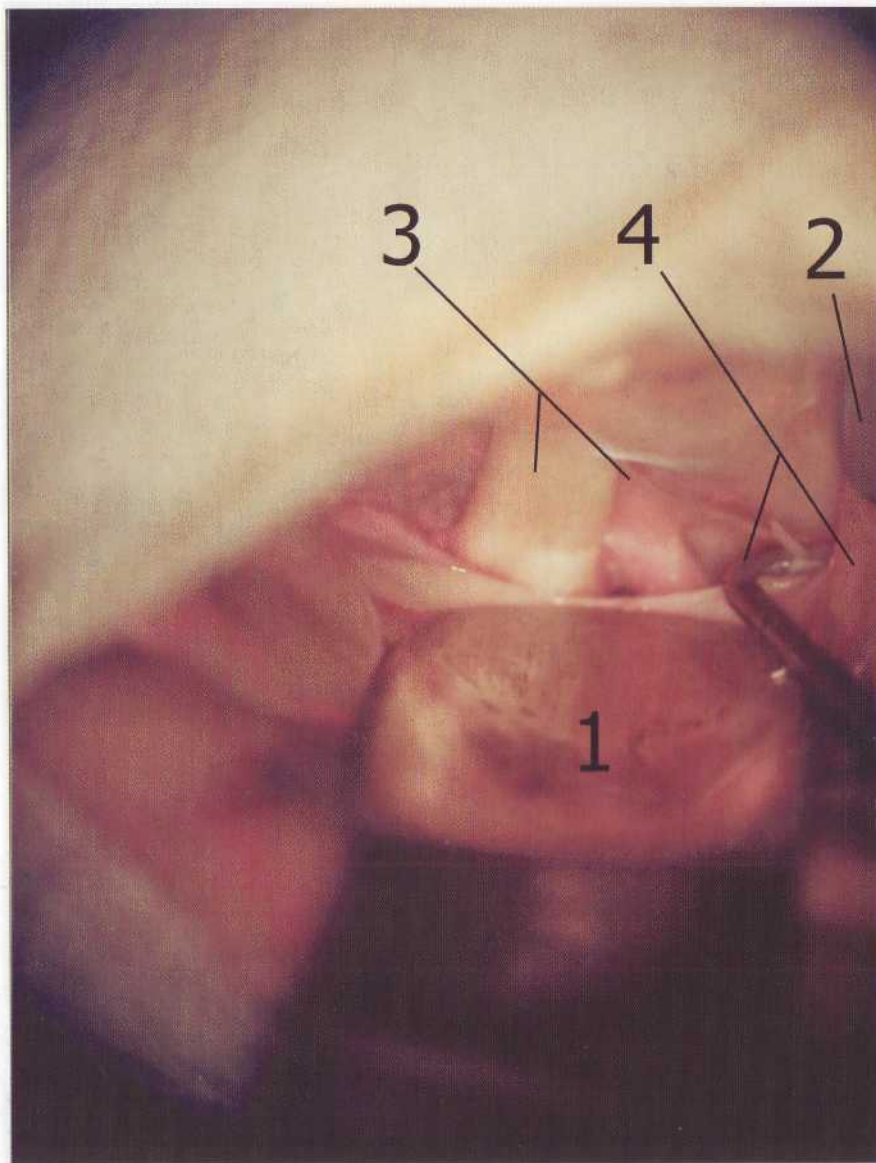


Рис. 60. Вскрытие цистерны латеральной щели.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на полюсе правой височной доли; 3 — вскрыта хиазмальная и каротидная цистерны, визуализируются правый зрительный нерв и правая ВСА; 4 — диссектором производится рассечение цистерны правой латеральной щели.

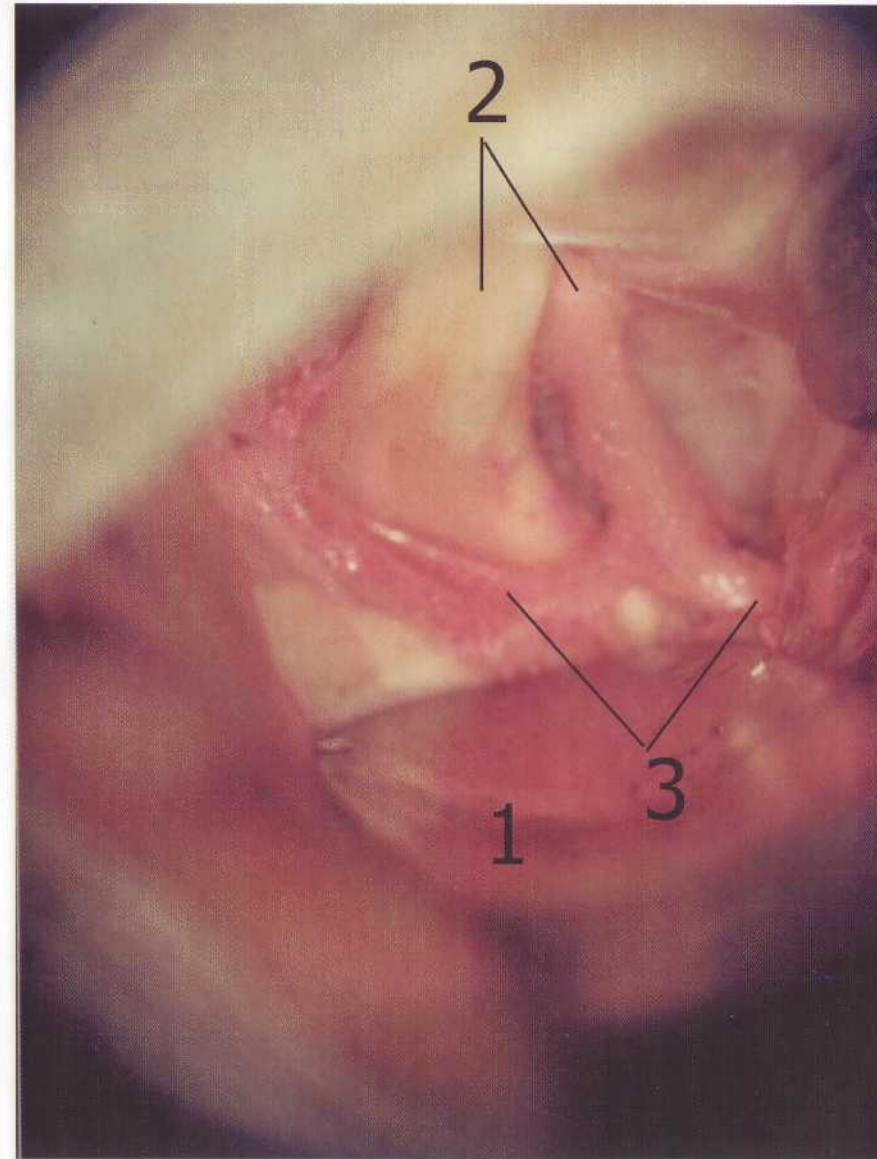


Рис. 61. Рассечение цистерны конечной пластинки и цистерны латеральной щели. Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — вскрыта хиазмальная и каротидная цистерны, визуализируются правый зрительный нерв и правая ВСА; 3 — цистерна конечной пластинки и цистерна латеральной щели, визуализируются правая ПМА и СМА.

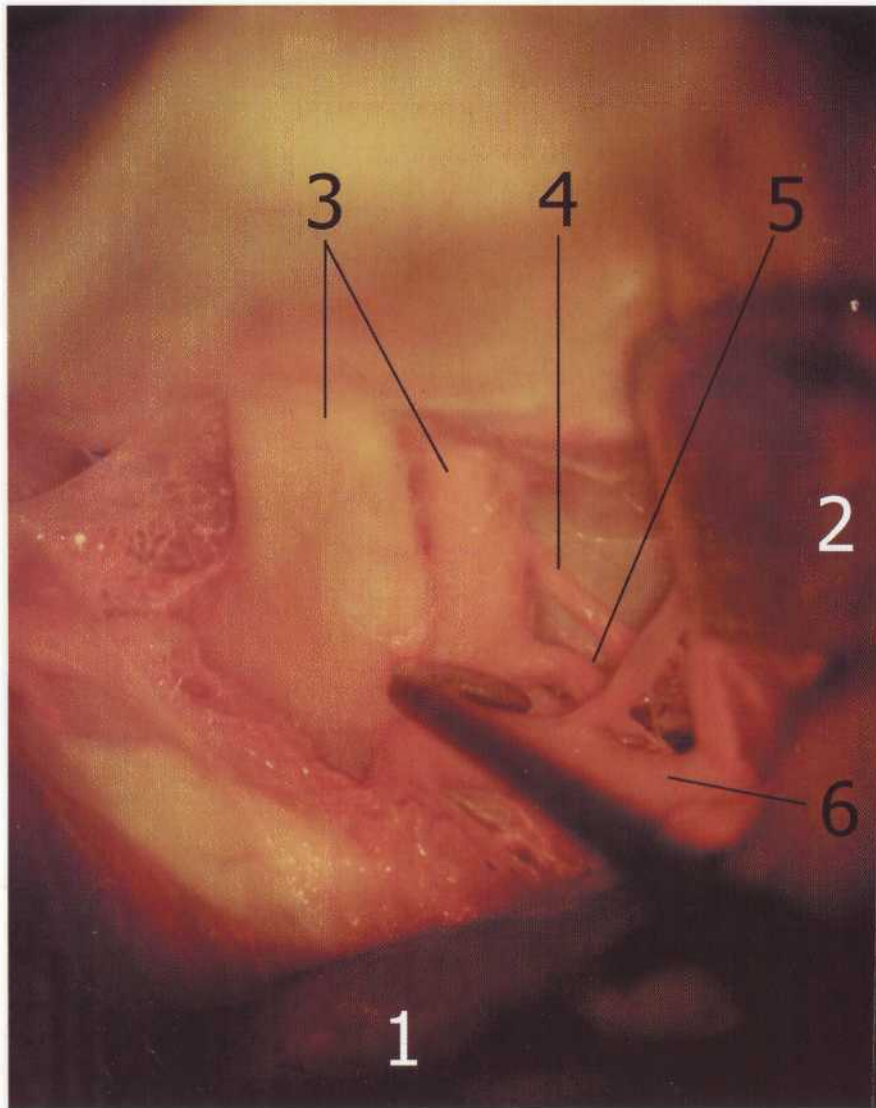


Рис. 62. Широкое рассечение цистерны латеральной щели.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на полюсе правой височной доли; 3 — вскрыта хиазмальная и каротидная цистерны, визуализируются правый зрительный нерв и правая ВСА; 4 — задняя соединительная артерия; 5 — передняя ворсинчатая артерия; 6 — рассечена цистерна латеральной щели визуализируется правая СМА.

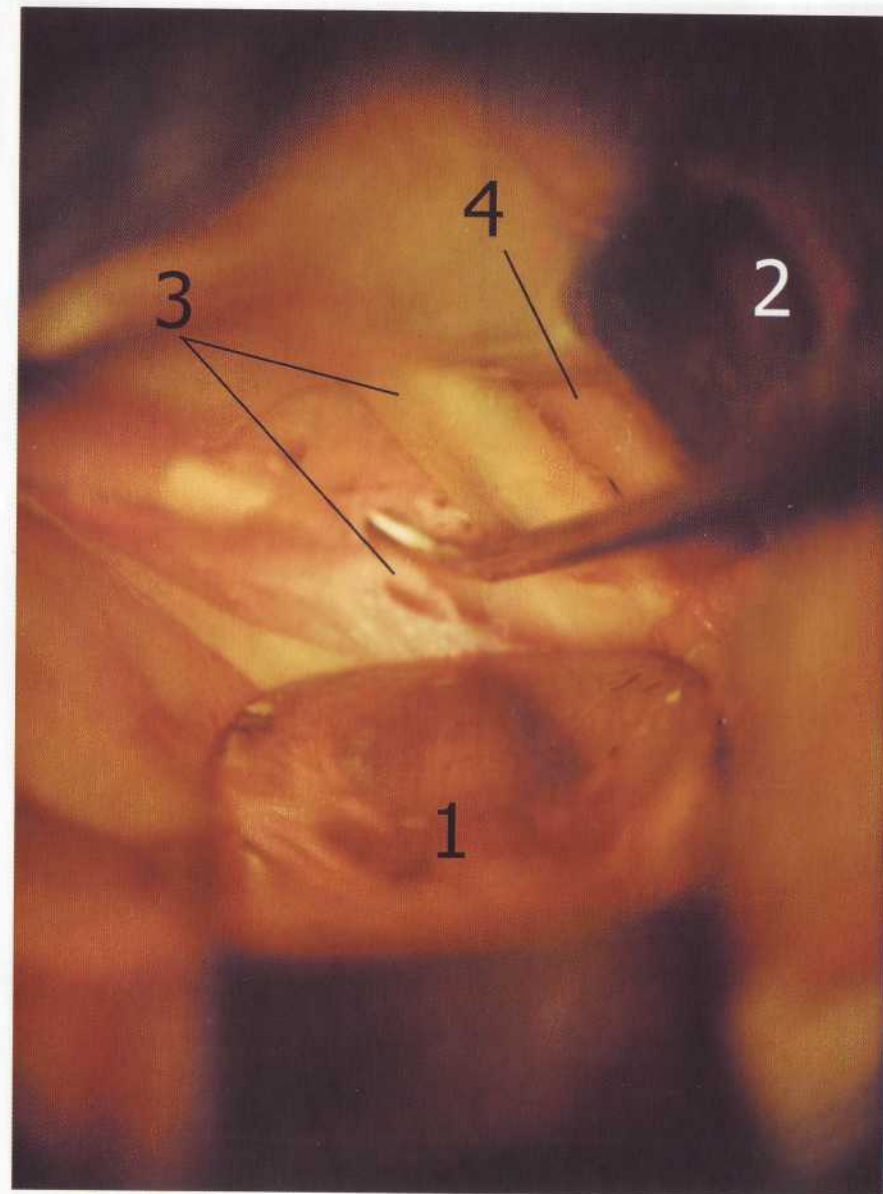


Рис. 63. Широкое рассечение хиазмальной цистерны.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на полюсе правой височной доли; 3 — широко вскрыта хиазмальная цистерна, визуализируются оба зрительных нерва; 4 — правая ВСА.

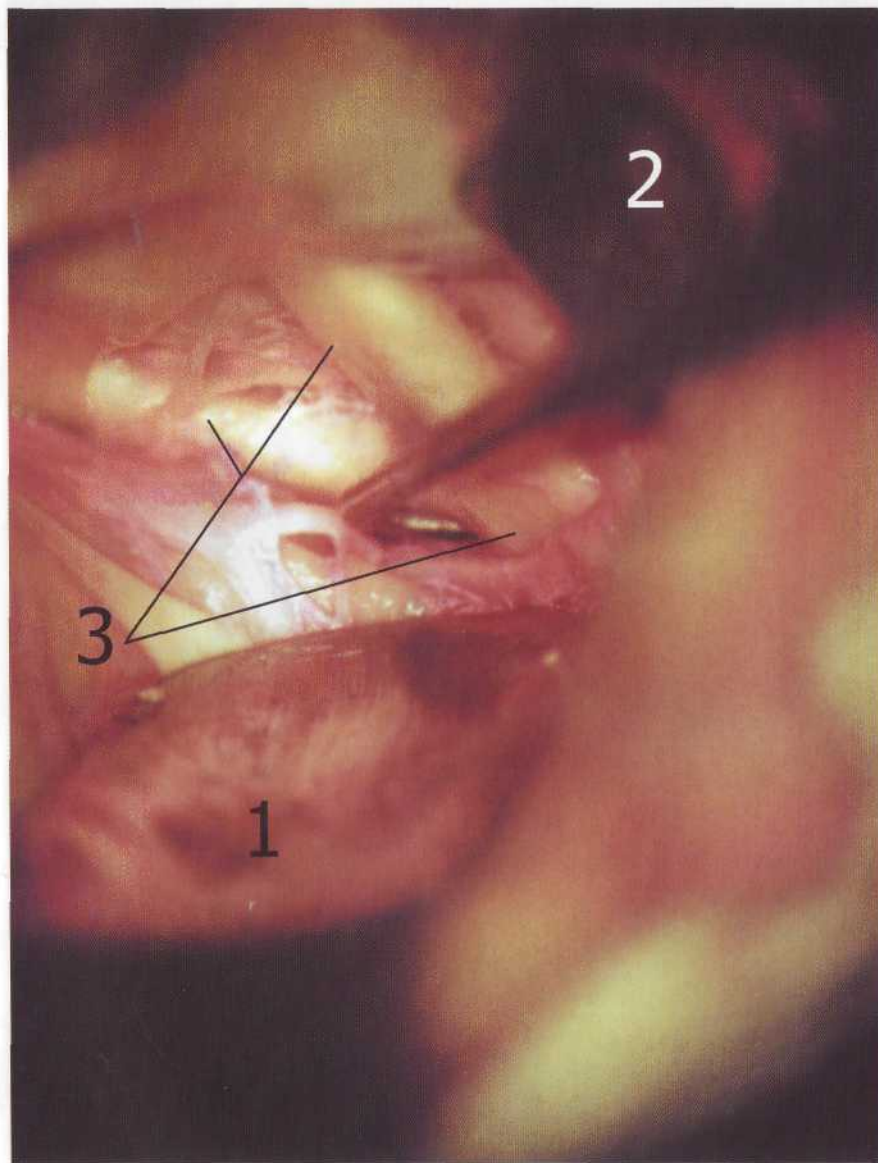


Рис. 64. Перфорация конечной пластинки третьего желудочка.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на полюсе правой височной доли; 3 — визуализируются оба зрительных нерва и хиазма, диссектором перфорируется конечная пластинка третьего желудочка.

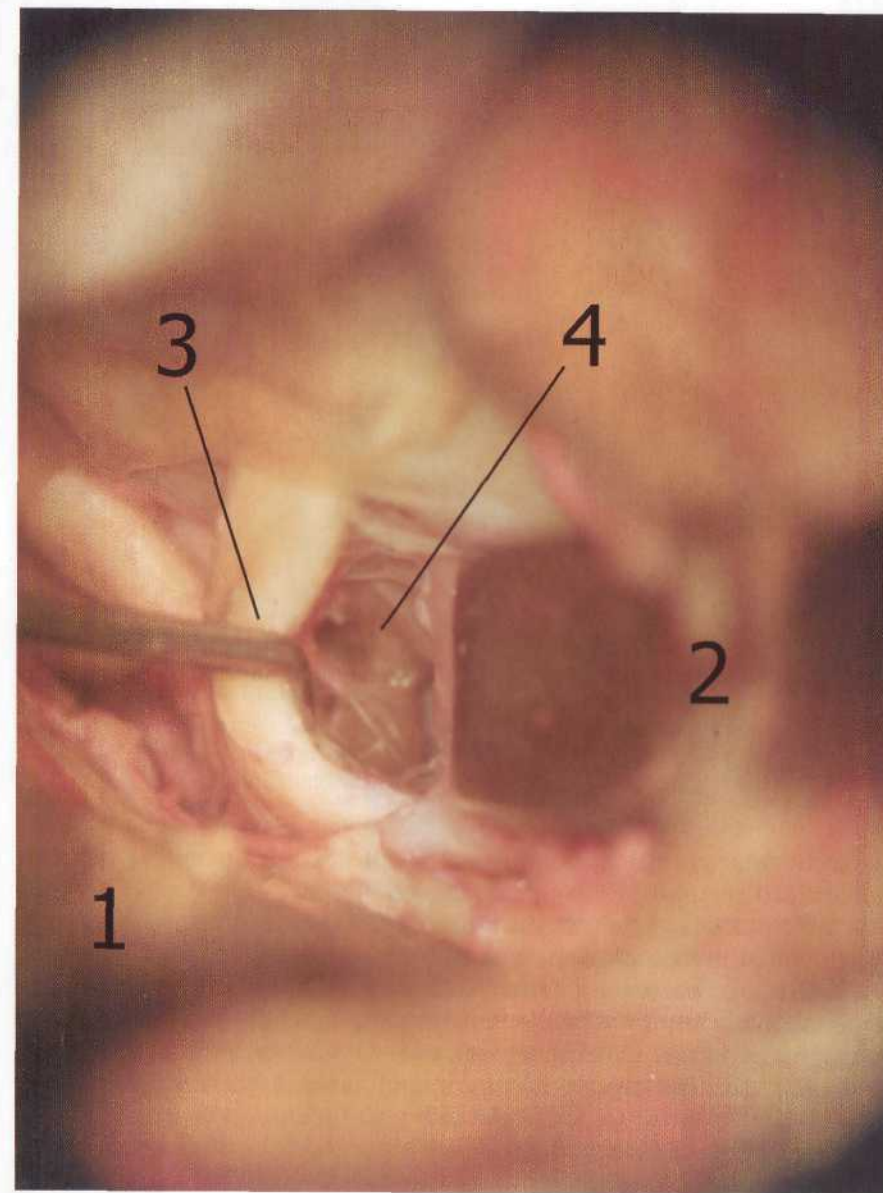


Рис. 65. Рассечение межножковой цистерны в оптикокаротидном промежутке. Моделирование правостороннего птерионального доступа:

1 — шпатель на базальной поверхности правой лобной доли; 2 — шпатель на правой ВСА; 3 — правый зрительный нерв отведён медиально диссектором; 4 — стебель гипофиза.

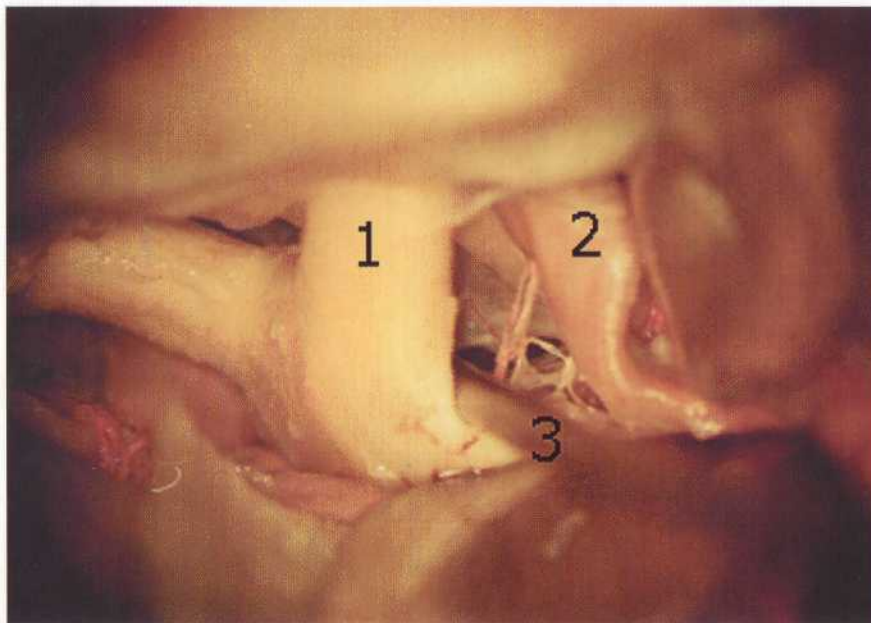


Рис. 66. Диссекция межжоговой цистерны в ипсилатеральном оптикокаротидном промежутке.

Моделирование правостороннего птерионального доступа:

- 1 — правый зрительный нерв; 2 — правая ВСА;
3 — диссектор в просвете межжоговой цистерны.

Основные этапы арахноидальной диссекции аневризм офтальмического сегмента ВСА представлены на рис. 73.

1. Ретракторы устанавливаются на базальную поверхность лобной доли и полюс височной доли.

2. Широко рассекается цистерна латеральной щели по направлению снаружи внутрь. Выделяются проксимальный участок сфеноидального сегмента СМА и терминальный участок ВСА.

3. Рассекается каротидная цистерна латерально и медиально от ВСА.

Препарируется ретрокаротидный промежуток. Визуализируются устья ПВА и ЗСА.

4. Если релаксации мозга недостаточно, осторожно рассекается межжоговая цистерна, аспирируется цереброспинальная жидкость.

5. Рассекается хиазмальная цистерна, цистерна конечной пластинки. Визуализируются зрительный нерв, хиазма, комплекс А₁—ПСА—А₂; перфорируется конечная пластинка третьего желудочка, аспири-

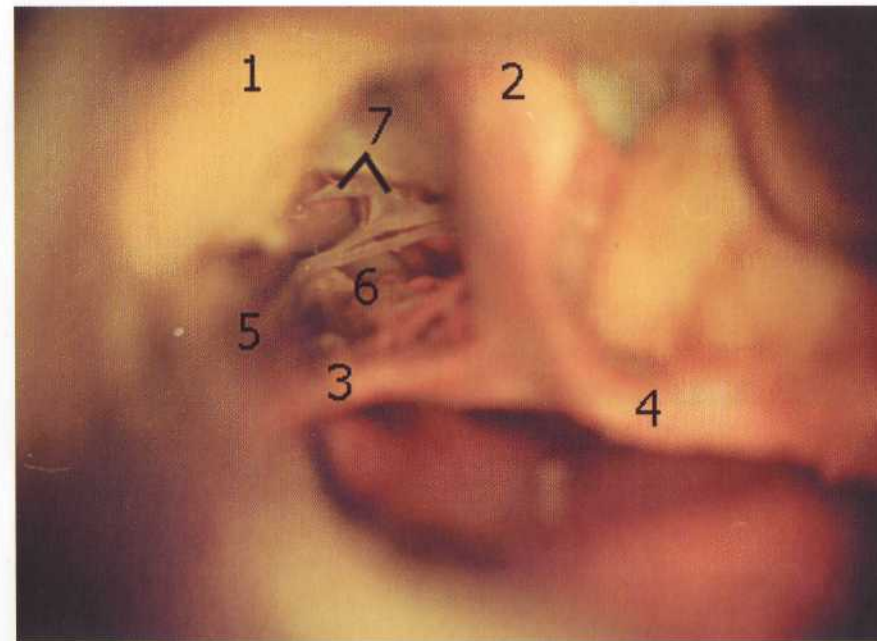


Рис. 67. Диссекция межжоговой цистерны в ипсилатеральном оптикокаротидном промежутке. Рассечение мембраны Лиллиеквиста.

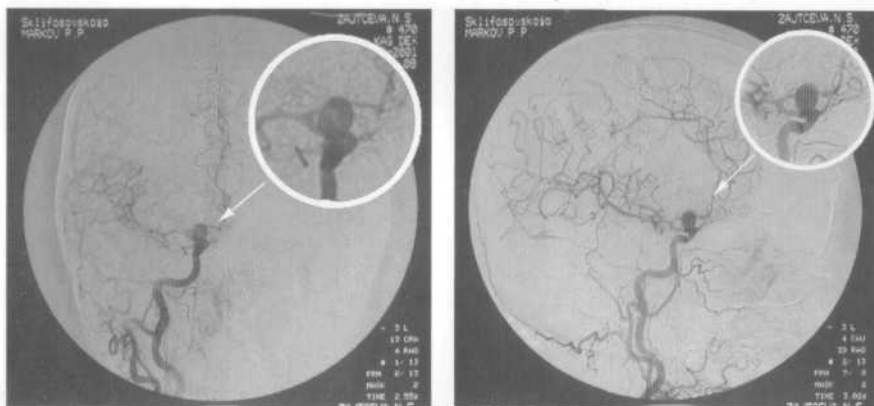
Моделирование правостороннего птерионального доступа:

- 1 — правый зрительный нерв; 2 — правая ВСА; 3 — А₁ сегмент правой ПМА; 4 — М₁ сегмент правой СМА; 5 — диссектор; 6 — арахноидальные трабекулы мембраны Лиллиеквиста; 7 — развилка базилярной артерии.

руется цереброспинальная жидкость из желудочков. Выполнение манипуляций в указанной последовательности позволяет в достаточной мере добиться релаксации мозга и осуществить подход к офтальмическому сегменту ВСА с минимальной тракцией лобной доли.

6. Дальнейшие этапы выделения аневризмы зависят от расположения шейки и направления купола аневризмы. При наличии аневризмы с верхнемедиальным, медиальным, нижнемедиальным и нижним направлением купола, рассечение каротидной цистерны и мобилизация ВСА начинается вдоль латеральной поверхности ВСА. В случае аневризм с верхним и верхнелатеральным направлением купола арахноидальная диссекция осуществляется вдоль медиальной поверхности ВСА.

7. Идентификация зрительного нерва, устьев глазной и верхней гипофизарной артерий, шейки аневризмы.



а

б

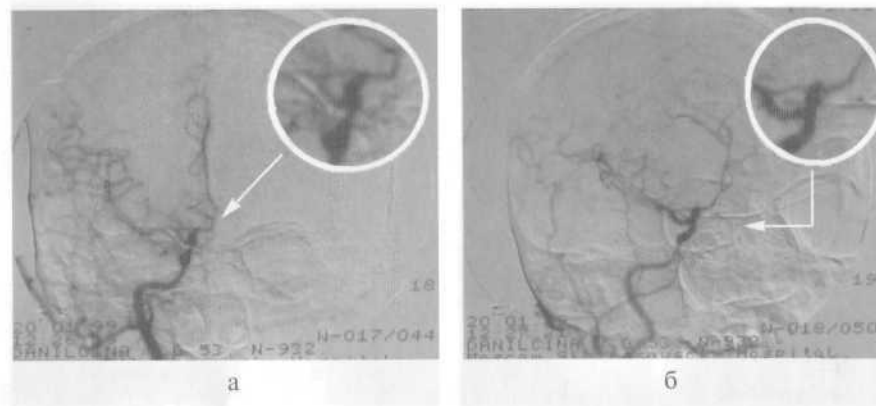


в

Рис. 68. Аневризма офтальмического сегмента ВСА, в месте отхождения глазной артерии, с верхнелатеральным направлением купола.

Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

8. В том случае, если после выполнения выше перечисленных этапов визуализировать шейку аневризмы не удастся, необходимо осуществить мобилизацию зрительного нерва. Для этого рассекается дупликатура ТМО, образующая мембранозную часть канала зрительного нерва. В том случае, если этой процедуры оказывается недостаточно, необходимо осуществить транспозицию зрительного нерва. Посредством трансбазального (трансклиноидального) коридора при помощи высокооборотной дрели резецируется передний наклонён-

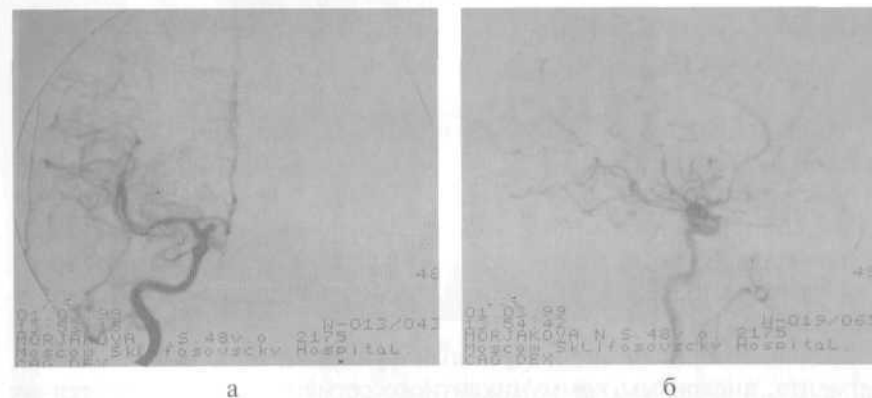


а

б

Рис. 69. Аневризма офтальмического сегмента ВСА, в месте отхождения глазной артерии, с верхним направлением купола.

Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.



а

б

Рис. 70. Аневризма офтальмического сегмента ВСА, в месте отхождения глазной артерии, с верхнемедиальным направлением купола.

Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

ный отросток, верхняя и латеральная стенки костной части канала зрительного нерва, рассекается оболочка зрительного нерва.

9. Выделение шейки аневризмы. Клипирование. В случаях аневризм с нижним и нижнемедиальным направлением купола целесообразно использовать фенестрированные клипсы, позволяющие клипировать шейку аневризмы с сохранением просвета ВСА.

10. Ревизия области клипирования.

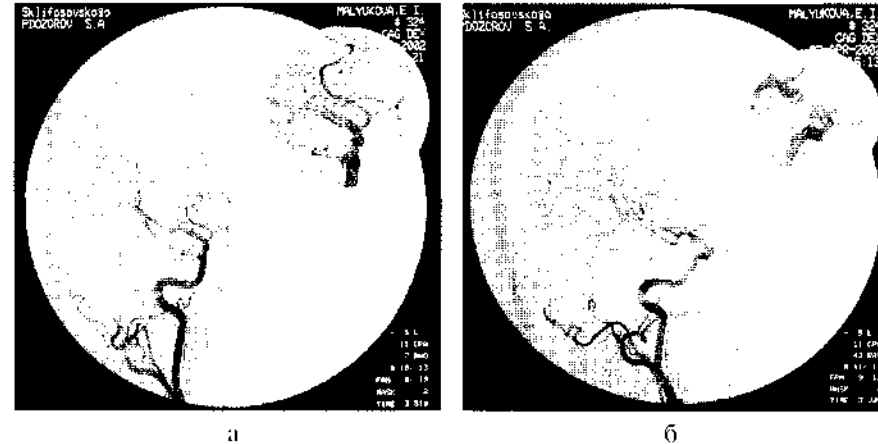
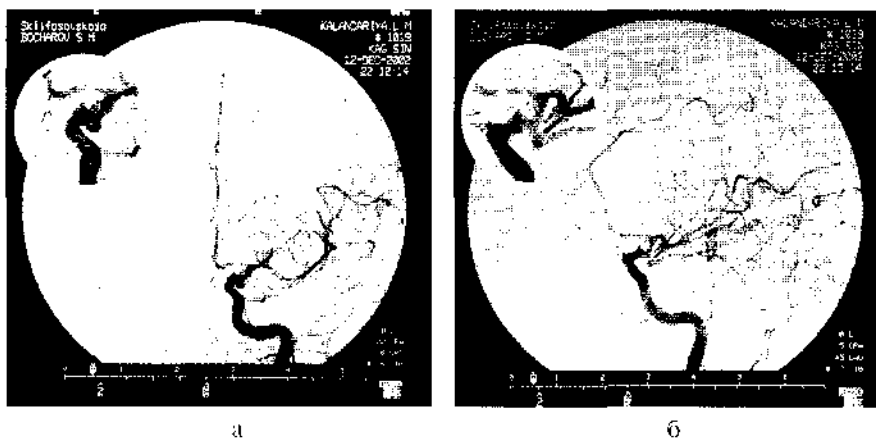


Рис. 71. Аневризма офтальмического сегмента ВСА, не связанная с устьями функционально значимых артерий с верхним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — и прямой проекции; б — в косой проекции.

Аневризмы коммуникантного сегмента ВСА

Аневризмы коммуникантного сегмента составляют 17 % по данным M.G. Yasargil [290], 18 % — по данным Z. Ito [116]. Устье аневризмы коммуникантного сегмента ВСА может располагаться на передней, латеральной, медиальной и задней поверхностях ствола ВСА. Купол аневризмы коммуникантного сегмента может быть направлен вверх, латсрально, медиально, вниз и медиально вниз, вниз и латерально.

В зависимости от связи с устьями функционально важных ветвей сегмента, аневризмы коммуникантного сегмента подразделяются на аневризмы устья задней соединительной артерии и аневризмы, не связанные с устьем задней соединительной артерии (рис 74—76).

Выделение аневризм коммуникантного сегмента ВСА

Основные лапы арахноидальной диссекции аневризм коммуникантного сегмента ВСА представлены на рис. 77.

1. Ретрактор устанавливается па базальную поверхность лобной доли.
2. Рассекается хиазмальная цистерна. Визуализируется зрительный нерв.

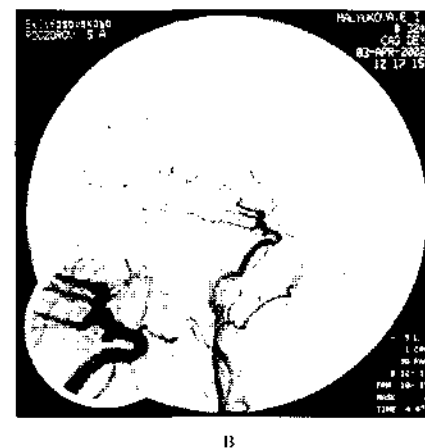


Рис. 72. Аневризма офтальмического сегмента ВСА, в месте отхождения верхней гиоофизарной артерии, с нижним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

3. Рассекаются дплетальные отделы каротидпой цистерны. Визуализируется ствол ВСЛ.

4. Осуществляется дальнейшее рассечение хиазмальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки. Визуализируются хиазма, коптралагеральный зрительный нерв. Перфорируется конечная пластина третьего желудочка, аспирируется цереброспинальная жидкость.

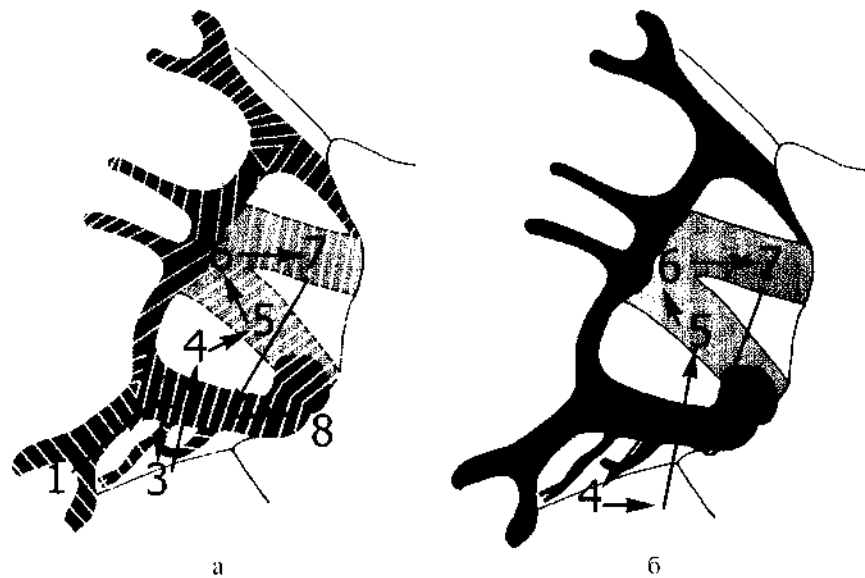


Рис. 73. Основные этапы выделения аневризм офтальмического сегмента ВСА. а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — цистерны латеральной щели; 2 — каротидной цистерны; 3 — межножковой и ножковой цистерн в ретрокаротидном промежутке; 4 — межножковой цистерны в оптикокаротидном промежутке; 5 — хиазмальной цистерны; 6 — цистерны конечной пластинки; 7 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 8 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны, б — выделение основных сосудистых и невральных структур, визуализация; 1 — М сегмента СМА; 2 — развилки ВСА; 3 — ствола ВСА; 4 — устья ЗСА и ПВА; 5 — ипсилатерального зрительного нерва; 6 — хиазмы и конечной пластинки; 7 — контралатерального зрительного нерва; 8 — офтальмического сегмента ВСА: устья глазной артерии и аневризмы.

5. Устанавливается второй ретрактор на полюс височной доли. Рассекается цистерна латеральной щели. Визуализируется развилка ВСА.

6. Осуществляется дальнейшее рассечение каротидной цистерны. Визуализируется офтальмический сегмент ВСА. Выбирается место для возможного временного клипирования ВСА.

7. Дальнейшие этапы выделения аневризмы зависят от расположения шейки и направления купола аневризмы. В том случае, если аневризма отходит от задней поверхности ВСА, препарирование каротидной цистерны и доступ к аневризме осуществляется вдоль латеральной поверхности ВСА через ретрокаротидный коридор. Если аневризма отходит от наружной поверхности ВСА, препарирование каротидной цистерны начинается вдоль медиальной поверхности

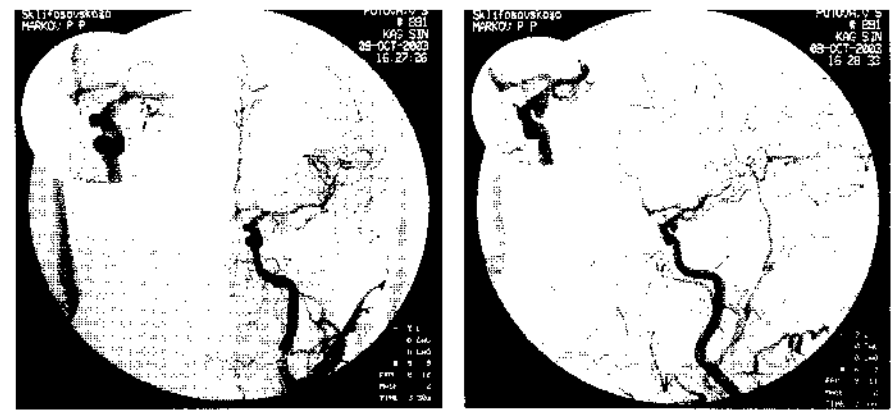


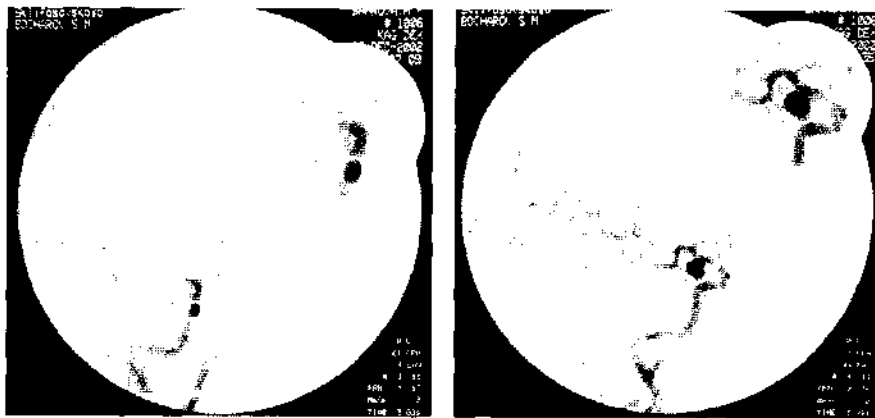
Рис. 74. Аневризма коммуникантного сегмента ВСА, в месте обхождения ЗСА, с нижнемедиальным направлением купола. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.

сти ВСА. Необходимо соблюдать большую осторожность при тракции полюса височной доли, так как купол аневризмы может быть приращен к медиальной поверхности височной доли и грубая тракция может спровоцировать интраоперационное кровотечение. В этих случаях после выделения передней и медиальной поверхности ВСА целесообразно резецировать на небольшом протяжении участок извилины гиппокампа в месте предполагаемого нахождения шейки аневризмы и выделить шейку транскортикальным подходом без ретракции височной доли. Если аневризма отходит от медиальной или заднемедиальной поверхности ВСА, препарирование начинается вдоль латеральной поверхности ВСА, а затем вдоль медиальной поверхности ВСА через оптикокаротидный промежуток.

8. Визуализируется передняя ворсинчатая и задняя соединительная артерии.

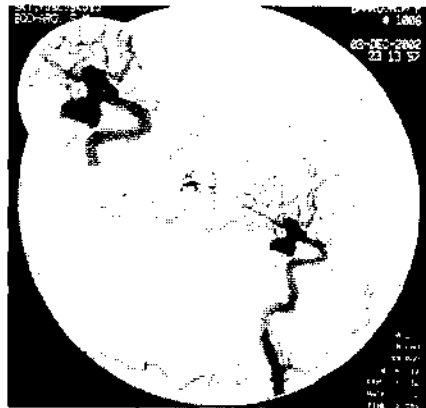
9. Выделение шейки аневризмы. Клипирование. Необходимо соблюдать особую осторожность при клипировании аневризм ВСА—ЗСА с нижним и нижнелатеральным направлением купола, уходящим под намет мозжечка, так как купол аневризмы может быть прочно спаян с наметом мозжечка и при грубом наложении клипса возможен отрыв шейки аневризмы вместе с клипсом от ствола ВСА.

10. Ревизия области клипирования. В случаях аневризм ВСА—ЗСА необходимо учитывать, что иногда после клипирования шейки аневризмы тело аневризмы может заполняться кровью ретроградно через



а

б

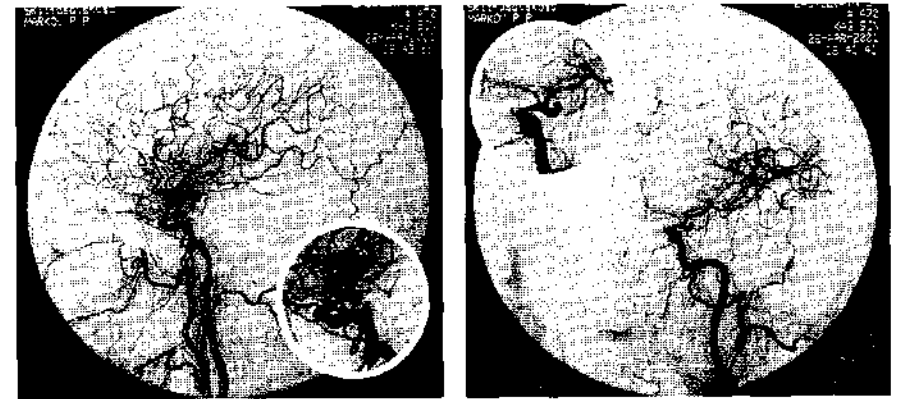


в

Рис. 75. Аневризма коммункаптного сегмента ВСЛ, is месте отхождения ЗСА, с нижним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — и прямой проекции; б — is косой проекции; is — в боковой проекции.

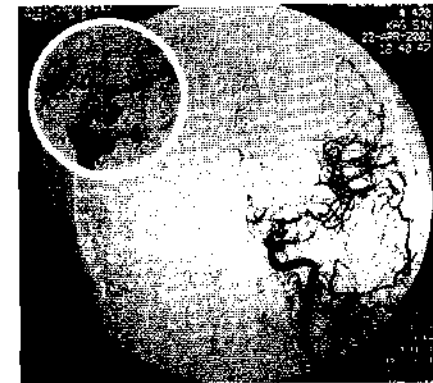
заднюю соединительную артерию. При таком варианте строения после вскрытия купола аневризмы возникает кровотечение. Для его остановки необходимо персналожить клипс листальнс устья ЗСА. Если это по каким-либо причинам невозможно, необходимо наложить второй клипс параллельно первому таким образом, чтобы перекрыть устье ЗСА.

11. Препарируется межножковая цистерна в оптикокаротидном промежутке.



а

б



в

Рис. 76. Аневризма коммункаптного сегмента ВСА, is месте отхождения ЗСА, с нижелатеральным направлением купола. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в боковой проекции; б — в косой проекции; is — к прямой проекции.

Аневризмы хориоидального сегмента ВСА

Аневризмы хориоидального сегмента, в зависимости от расположения устья на стволе ВСА, подразделяются на аневризмы ствола ВСА и аневризмы развилки ВСА.

Аневризмы ствола ВСА составляют 2,1% поданным М.Г. Yasargil [290], 7,3 % — по данным Z. Ito [116] всех случаев внутричерепных аневризм; а аневризмы развилки внутренней сонной артерии соответственно 5,4% [290] и 3,3% [116].

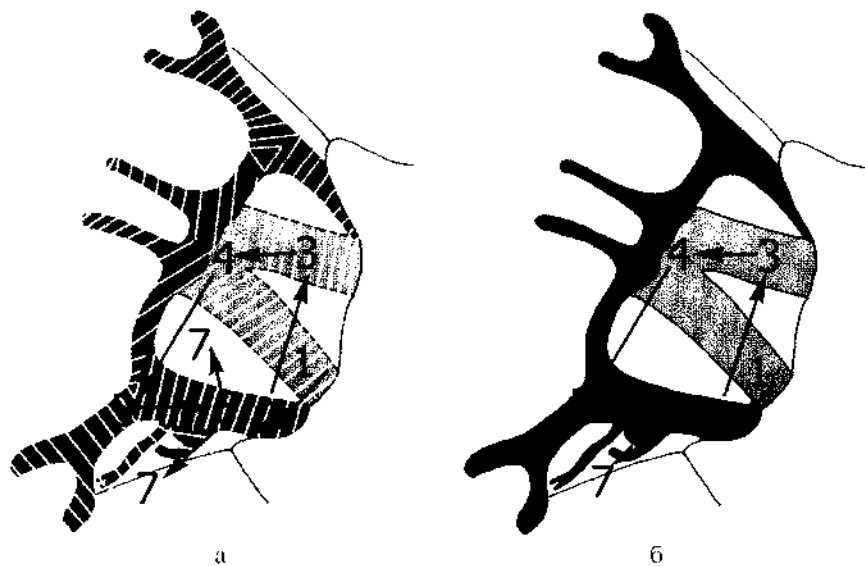


Рис. 77. Основные этапы выделения аневризм коммуникантного сегмента ВСА. а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — хиазмальной цистерны; 2 — каротидной цистерны; 3 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 4 — цистерны конечной пластинки; 5 — начальных отделов цистерны латеральной щели; 6 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны; 7 — межножковой и ножковой цистерн, б — выделение основных сосудистых и невралгических структур, визуализация: 1 — ипсилатерального зрительного нерва; 2 — проксимальных отделов ВСА; 3 — контралатерального зрительного нерва; 4 — хиазмы и конечной пластинки; 5 — развилки ВСА; 6 — ствола ВСА; 7 — устье ЗСА, ПВА и аневризмы.

Шейка аневризмы ствола ВСА может отходить от передней, латеральной, медиальной и задней поверхности ВСА.

Аневризмы ствола ВСА в зависимости от связи с устьями функционально важных ветвей сегмента подразделяются на аневризмы устья передней ворсинчатой артерии, аневризмы, не связанные с устьем передней ворсинчатой артерии.

Купол аневризмы ствола ВСА может иметь: верхнее, латеральное, медиальное, нижнемедиальное, нижнее и нижнелатеральное направление.

Аневризмы развилки ВСА в зависимости от направления купола подразделяются на аневризмы с верхним, задним и нижним направлением купола (рис. 78—81).

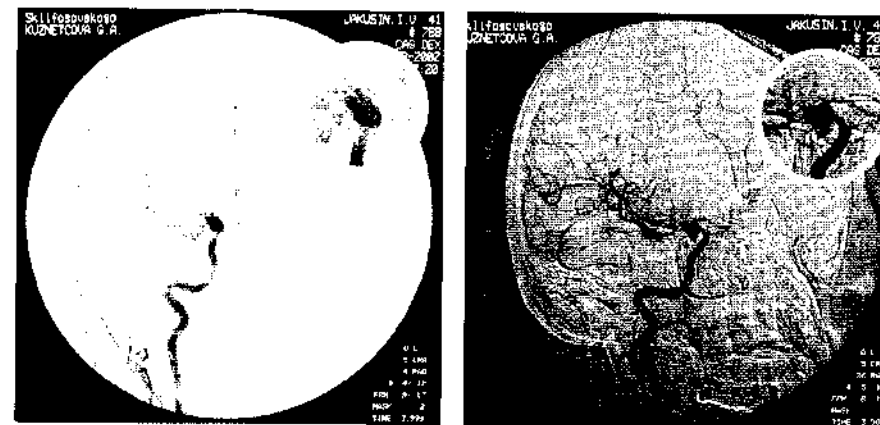
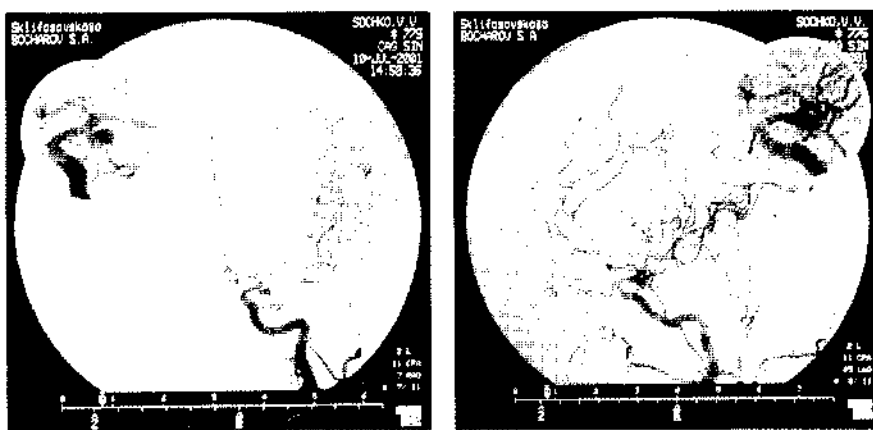


Рис. 78. Аневризма хориоидального сегмента ВСА, в месте отхождения ПВА, с нижним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

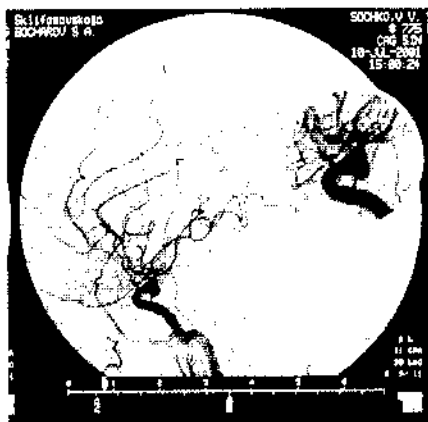
Выделение аневризм ствола хориоидального сегмента ВСА

При выделении аневризм ствола хориоидального сегмента необходимо особое внимание уделить сохранению проходимости передней ворсинчатой артерии, учитывая её важное функциональное значение, — клипирование ПВА приводит к развитию грубого



а

б



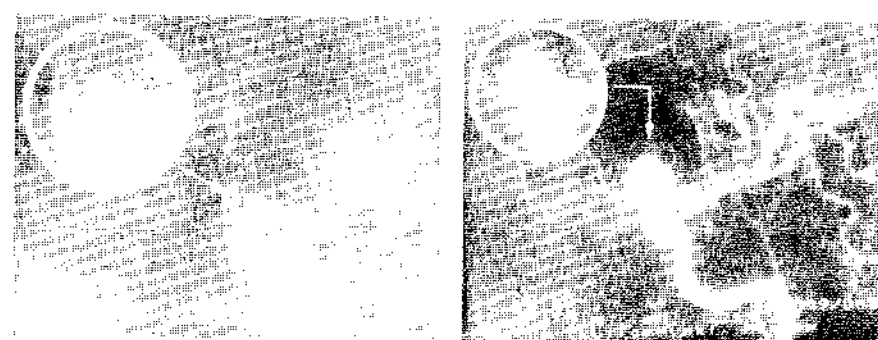
в

Рис. 79. Аневризма хориоидального сегмента ВСЛ, в месте отхождения ПВА, с нижнелатеральным направлением купола. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

капсулярного синдрома. Основные этапы арахноидальной диэкскции аневризм ствола хориоидального сегмента ВСА представлены на рис. 82.

1. Ретрактор устанавливается на банальную поверхность лобной доли.

2. Рассекается хиазмальная цистерна. Визуализируется зрительный нерв.



а

б

Рис. 80. Аневризма развилки ВСА с переднеижным направлением купола. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

3. Рассекаются проксимальные отделы каротидной цистерны. Визуализируются ВСЛ.

4. Осуществляется дальнейшее рассечение чип шальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки. Визуализируется мкпма. контралатеральный зрительный нерв. Перфорируется конечная пластинка третьей желудочка, аспирируется цереброспинальная жидкость.

5. Осуществляется дальнейшее рассечение каротидной цистерны. Визуализируется устье глазной артерии. Выбирается место для возможного временного клипирования ВСА.

6. Устанавливается второй ретрактор на полюс височной доли. Рассекается цистерна латеральной щели. Визуализируется развилка ВСА. Если аневризма отходит от наружной поверхности ВСА, необходимо соблюдать большую осторожность при тракции полюса височной доли, так как купол аневризмы может быть приращен к медиальной поверхности височной доли и грубая тракция может спровоцировать интраоперационное кровотечение.

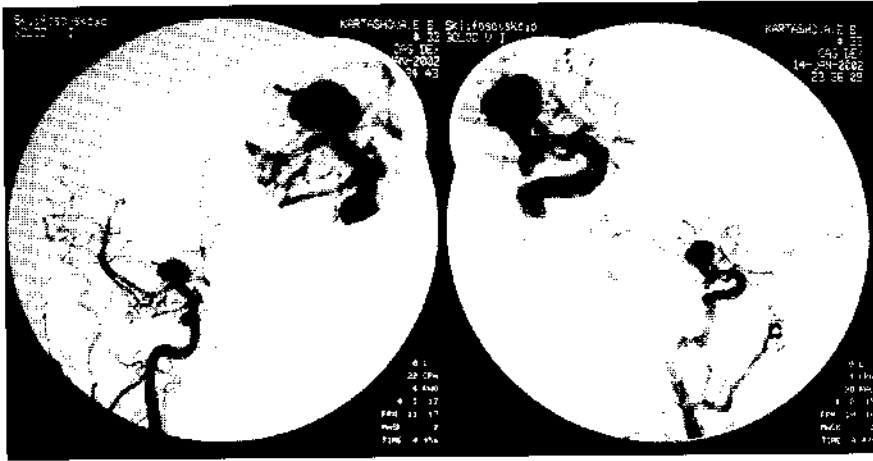
7. Рассекается каротидная цистерна и препарируется ВСА в соответствии с особенностями расположения шейки и направления купола аневризмы.

8. Визуализируется задняя соединительная и передняя ворсинчатая артерии.

9. Выделение шейки аневризмы. Клипирование.

10. Ревизия области клипирования.

11. Рассекается межжировая цистерна в оптикокаротидном промежутке.



а б



в

Рис. 81. Случай множественных аневризм хориоидального сегмента ВСЛ: развилки правой ВСА с верхним направлением купола; ствола правой ВСА, в месте отхождения ПВА с нижнелатеральным направлением купола; развилки левой ВСА с верхним направлением купола: а — правосторонние каротидные ангиограммы в прямой проекции; б — правосторонние каротидные ангиограммы в боковой проекции; в — левосторонние каротидные ангиограммы в прямой проекции.

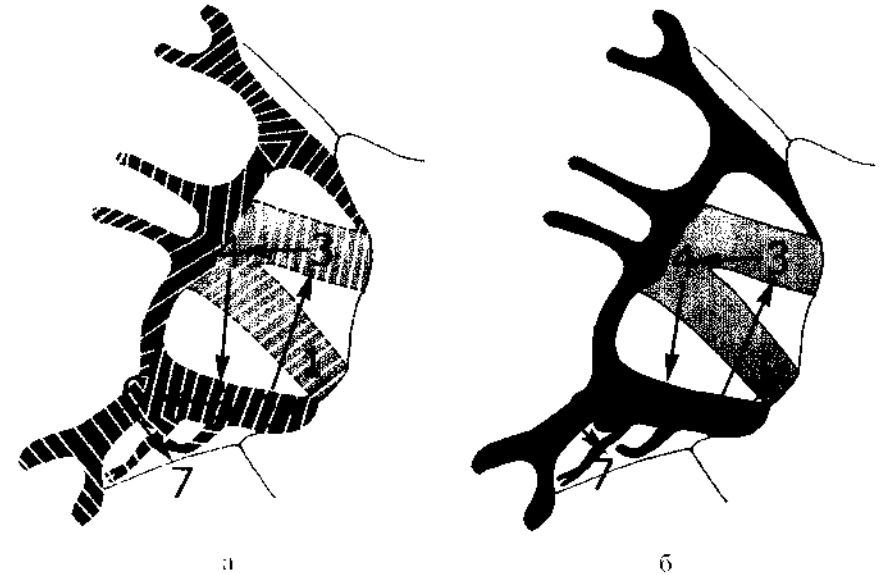


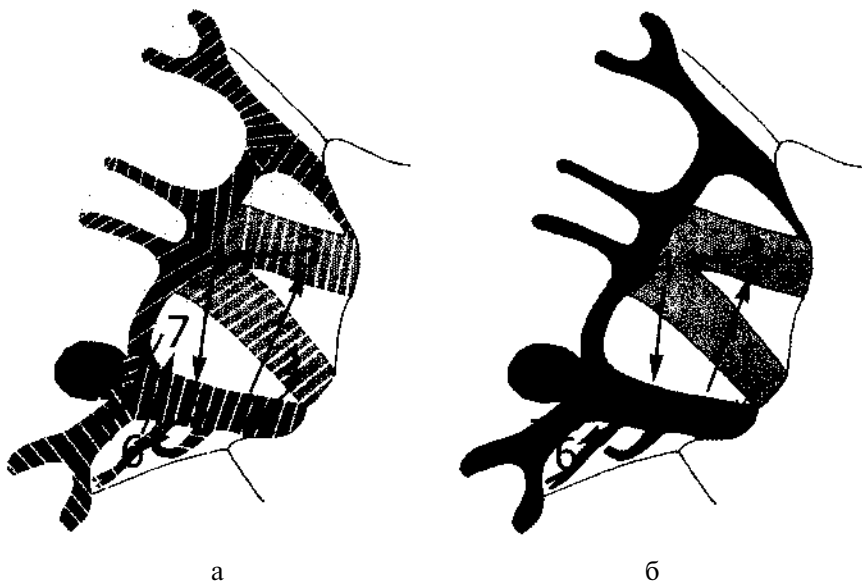
Рис. 82. Основные лапы выделения аневризм ствола \орной. лапы о се меп ia И'А.

а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — хиазмальной цистерны; 2 — каротидной цистерны; 3 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 4 — диссекция конечной пластинки; 5 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны; б — начальных отделов цистерны латеральной щели; 7 — межжировой и жировой цистерн, б — выделение основных сосудистых и нервных структур, визуализация: 1 — ипсилатерального зрительного нерва; 2 — проксимальных отделов ВСА; 3 — контралатерального зрительного нерва; 4 — хиазмы и конечной пластинки; 5 — ствола ВСА; 6 — развилки ВСА; 7 — устьев ЗСА. ПВА и аневризмы.

Выделение аневризм развилки ВСА

Основные лапы арахноидальной диссекции аневризм развилки ВСА представлены на рис. 83.

1. Ретрактор устанавливается на базальную поверхность лобной доли.
2. Рассекается хиазмальная цистерна. Выделяется зрительный нерв.
3. Рассекаются нижние отделы каротидной цистерны. Визуализируется ВСА.
4. Осуществляется дальнейшее рассечение хиазмальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки. Визуализируются хиазма, контралатеральный зрительный



а

б

Рис. 83. Основные этапы выделения аневризм развилки ВСА.

а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — хиазмальной цистерны; 2 — каротидной цистерны; 3 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 4 — цистерны конечной пластинки; 5 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны; 6 — межножковой и ножковой цистерн в ретрокаротидном промежутке; 7 — межножковой цистерны в оптикокаротидном промежутке; 8 — начальных отделов цистерны латеральной щели. б — выделение основных сосудистых и невралгических структур, визуализация: 1 — интрасилатеральный зрительный нерв; 2 — проксимальных отделов ВСА; 3 — контралатеральный зрительный нерв; 4 — хиазмы и конечной пластинки; 5 — ствола ВСА; 6 — устьев ЗСА, ПВА; 7 — развилки ВСА и аневризмы.

нерв. Перфорируется конечная пластинка третьего желудочка, аспирируется цереброспинальная жидкость.

5. Может быть установлен второй ретрактор на полюс височной доли. Осуществляется дальнейшее рассечение каротидной цистерны. Выбирается место для возможного временного клипирования ВСА.

6. Препарируются оптикокаротидный и ретрокаротидный промежутки. Визуализируются задняя соединительная и передняя ворсинчатая артерии.

7. Рассекается межножковая цистерна в оптикокаротидном промежутке. Аспирируется цереброспинальная жидкость. Выбирается новое «более дистальное» место для возможного временного клипирования ВСА.

8. Рассекается цистерна латеральной щели. Выделяется терминальный участок ВСА, идентифицируются А| сегмент ПМА, М, сегмент СМА, перфорирующие артерии и начальный сегмент базальной вены Розенталя. При выделении терминального участка ВСА необходимо очень осторожно осуществлять тракцию лобной и височной долей, так как купол аневризмы, как правило, спаян с мозговым веществом и ретракция может спровоцировать интраоперационное кровотечение из аневризмы. Для предотвращения кровотечения целесообразно осуществить небольшую резекцию коры в проекции предполагаемой аневризмы.

9. Выделение шейки аневризмы. Клипирование.

10. Ревизия области клипирования.

Аневризмы передней мозговой артерии

Аневризмы передней мозговой артерии принято подразделять на аневризмы перкоммуникантного сегмента ПМА, аневризмы комплекса ПМА—ПСА и дистальные аневризмы ПМА — посткоммуникантного и перикаллолового сегментов. Аневризмы А| сегмента ПМА встречаются редко и составляют по данным М. (i. Yasargil [29]) 1,4% от всех внутричерепных аневризм, 1,3% — по данным Z. Но [116]. Аневризмы комплекса передней мозговой — передней соединительной артерии составляют 37,1% по данным М. G. Yasargil [29]), 28,5% — по данным Z. Ito [116].

Аневризмы ПМА—ПСА в зависимости от направления купола подразделяются на аневризмы с передним, верхним, задним и нижним направлением купола (рис. 84—87).

Выделение аневризм А| сегмента и комплекса ПМА—ПСА

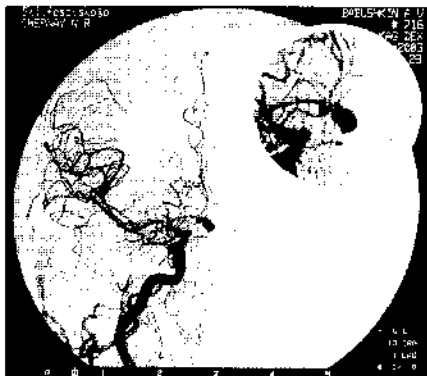
Основные этапы арахноидальной диссекции аневризм ПСА представлены на рис. 88, 89.

1. Ретрактор устанавливается на базальную поверхность лобной доли.

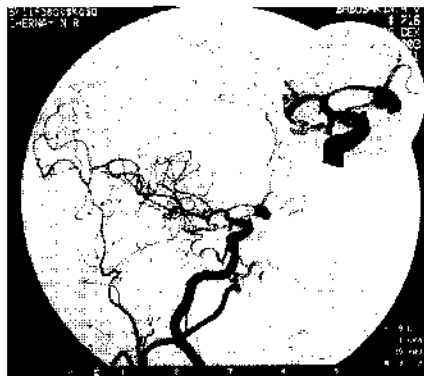
2. Рассекается каротидная цистерна медиально и латерально от ВСА. Визуализируется ВСА.

3. Рассекаются латеральные отделы хиазмальной цистерны. Визуализируется зрительный нерв.

4. Препарируются оптикокаротидный и ретрокаротидный промежутки. Визуализируется задняя соединительная и передняя ворсинчатая артерии.



а



б

Рис. 84. Аневризма ПСА с передним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.



а

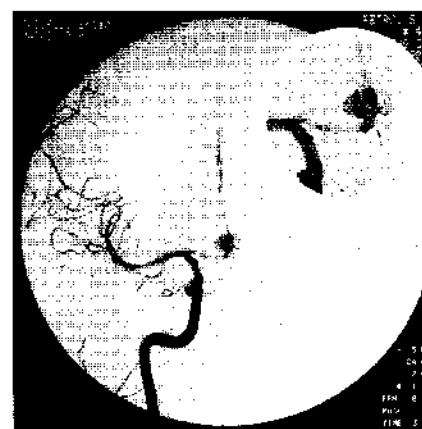


б

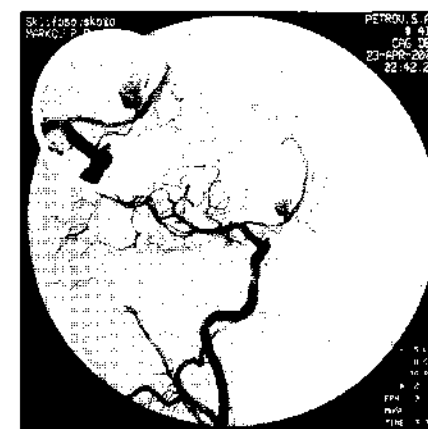
Рис. 85. Аневризма ПСА с верхним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.

5. Рассекается межсубарачная цистерна в оптикокаротидном промежутке. Аспирируется цереброспинальная жидкость. Выбирается место для возможного временного клипирования ВСА.

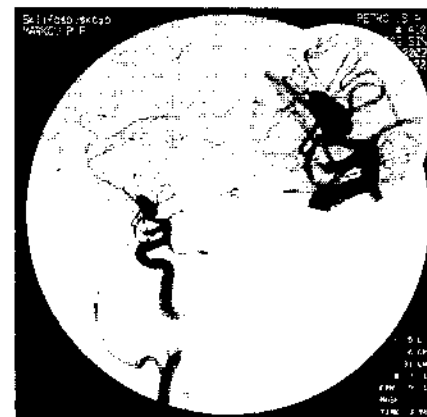
6. Широко рассекается цистерна латеральной щели. Выделяется терминальный участок ВСА, идентифицируются А] сегмент ПМА. М] сегмент СМА, передние перфорирующие артерии и начальный сегмент базальной вены Розенталя. При необходимости устанавливается



а



б



в

Рис. 86. Аневризма ПСА с задним направлением купола: а — правосторонние каротидные ангиограммы в прямой проекции; б — правосторонние каротидные ангиограммы в косой проекции; в — левосторонние каротидные ангиограммы в боковой проекции.

второй ретрактор на верхнюю поверхность височной доли. Выбирается место для возможного временного клипирования А] сегмента ПМА.

7. Осуществляется рассечение хиазмальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки.

8. Дальнейшие этапы арахноидальной диссекции осуществляются в зависимости от направления купола аневризмы. В случаях аневризм ПСА с передним, передненижним и нижним направлением купола

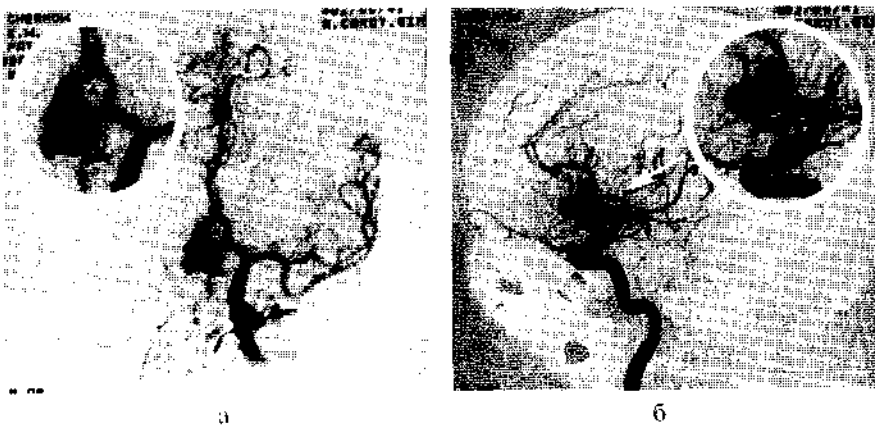


Рис. 87. Аневризмы ПСА с передне-верхне-задним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.

резецируется участок прямой извилины. Препарируется арахноидальная оболочка межполушарной щели на участке 1 см². Идентифицируются А₂ сегменты ПМА, фронто-полярные и фронто-орбитальные ветви ПМА, возвратные артерии, А₁ сегмент контралатеральной ПМА.

9. В случаях аневризм с верхним и задним направлением купола пересекаются хиазмальная цистерна и цистерна конечной пластинки на противоположной стороне. Визуализируются хиазма, контралатеральный зрительный нерв, А₁ сегмент контралатеральной ПМА. Перфорируется конечная пластинка третьего желудочка. Аспирируется цереброспинальная жидкость. При необходимости резецируется участок прямой извилины на участке 1 см². Препарируется арахноидальная оболочка межполушарной щели. Выделяется комплекс А₁—ПСА—А₂. Идентифицируются А₂ сегменты ПМА, фронто-полярные и фронто-орбитальные ветви ПМА, возвратные артерии.

К). Выделение шейки аневризмы. Клипирование.

11. Ревизия области клипирования.

Аневризмы средней мозговой артерии

Аневризмы средней мозговой артерии принято подразделять на аневризмы сфеноидального (М₁) сегмента СМА, аневризмы развилки СМА и дистальные аневризмы СМА (интрапарного М₂ и оперкулярного М₃ сегментов СМА).

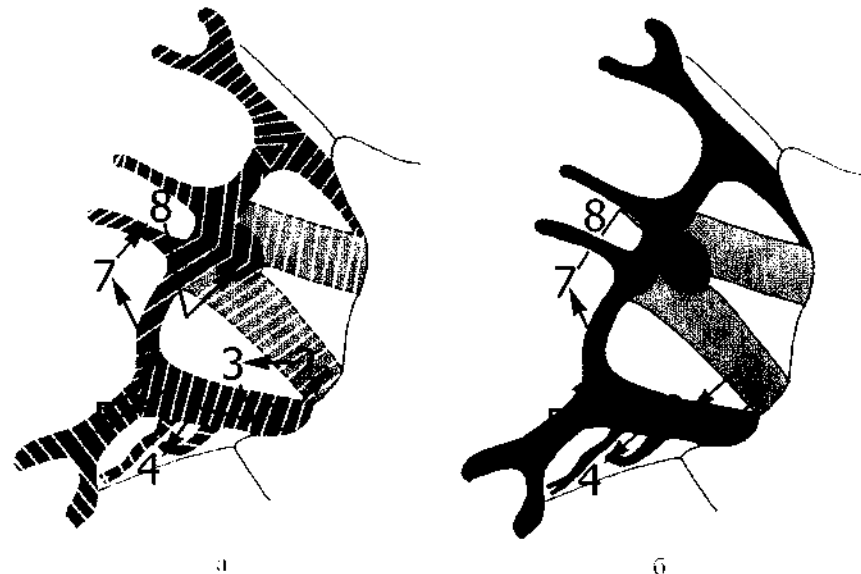


Рис. 88. Основные этапы выпендривания аневризма ПСА с передне-нижним и нижним направлением купола. а — передне-нижняя проекция. разрезание: 1 — каротидная бифуркация; 2 — проксимальный отдел ипсилатерального зрительного нерва; 3 — ствол ВСА; 4 — устье ЗСА, ПВА; 5 — развилки ВСА, начальных отделов М₁ сегмента СМА; 6 — А₁ сегмента ипсилатеральной ПМА; 7 — А₁ сегментов с двух сторон. ПСА и аневризмы; 8 — комплекс А₁—ПСА—А₂ — аневризма с двух сторон.

Аневризмы СМА составляют по данным M.G. Yasargil [290] 15,2% от всех внутричерепных аневризм, 23,4% — по данным Z. Ito [116].

Аневризмы М₁ сегмента СМА составляют по данным M.G. Yasargil [290] 2,2% от всех внутричерепных аневризм, 6,7% — по данным Z. Ito [116], а аневризмы развилки СМА соответственно 5% [290], и 16,8% [116].

Аневризмы сфеноидального сегмента СМА в зависимости от связи с устьями функционально важных ветвей сегмента подразде-

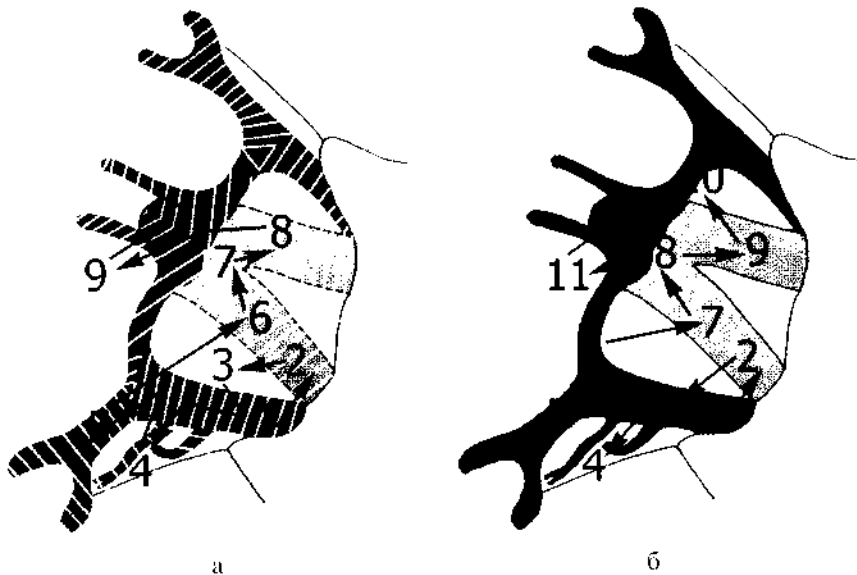


Рис. 89. Основные этапы выделения аневризм ПСА с верхним, задним и задненижним направлением купола.

а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — каротидной цистерны; 2 — хиазмальной цистерны; 3 — межножковой цистерны в оптикокаротидном промежутке; 4 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны, препарирование межножковой и ножкоидной цистерн в ретрокаротидном промежутке; 5 — начальных отделов цистерны латеральной щели; 6 — хиазмальной цистерны на ипсилатеральной стороне; 7 — цистерны конечной пластинки; 8 — хиазмальной цистерны на контралатеральной стороне; 9 — резекция прямой извилины, препарирование арахноидальных оболочек межполушарной щели. б — выделение основных сосудистых и невральных структур, визуализация; 1 — ипсилатеральной ВСА; 2 — ипсилатерального зрительного нерва; 3 — ствола ВСА; 4 — устьев ЗСА, ПВА; 5 — развилки ВСА, начальных отделов М| сегмента СМА; 6 — Л| сегмента ипсилатеральной ПМА; 7 — дальнейшая визуализация ипсилатерального зрительного нерва; 8 — хиазмы и конечной пластинки; 9 — контралатерального зрительного нерва; 10 — А сегмента контралатеральной ПМА; 11 — комплекса Ар(ПСА-А) — аневризма с двух сторон.

ляются на аневризмы устьев: темпорополярной артерии, передней темпоральной артерии, латеральной фронтоорбитальной артерии, латеральных лентикюлостриарных артерий.

Аневризмы развилки средней мозговой артерии в зависимости от направления купола подразделяются на аневризмы с верхним, задним, нижним, медиальным и латеральным направлением купола (рис. 90-96).

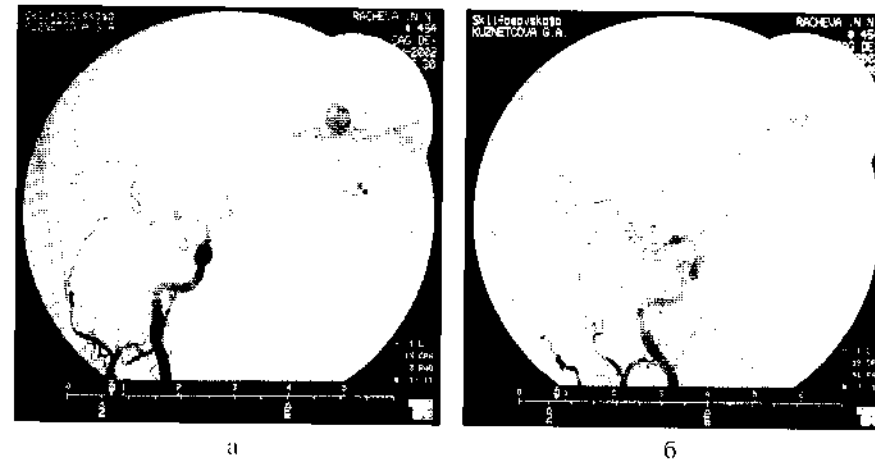


Рис. 90. Аневризма М| сегмента СМА, в месте отхождения лептикулостриарных артерий. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.

Выделение аневризм М| сегмента и рл жилки СМЛ

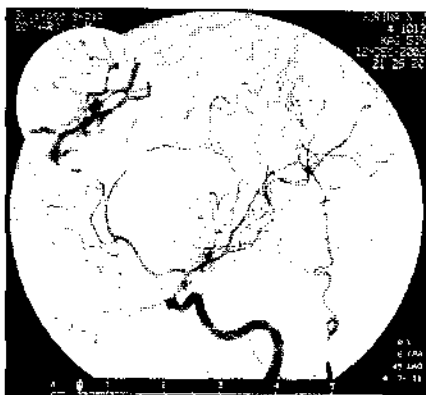
Основные лапы арахноидальной диссекции аневризм СМА представлены на рис. 97.

1. Ретрактор устанавливается на базальную поверхность лобной доли.
2. Рассекается хиазмальная цистерна. Визуализируется зрительный нерв.
3. Рассекаются нижние отделы каротидной цистерны. Визуализируются ВСА.
4. Осуществляется дальнейшее рассечение хиазмальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки. Визуализируется хиазма, контралатеральный зрительный нерв. Перфорируется конечная пластина третьего желудочка, аспирируется цереброспинальная жидкость.
5. Устанавливается второй ретрактор. Осуществляется дальнейшее рассечение каротидной цистерны. Препарируется оптикокаротидный и ретрокаротидный промежутки. Визуализируется задняя соединительная и передняя ворсинчатая артерии.
6. Рассекается межножковая цистерна в оптикокаротидном промежутке. Аспирируется цереброспинальная жидкость. Выбирается место для возможного временного клипирования ВСА.



а

б



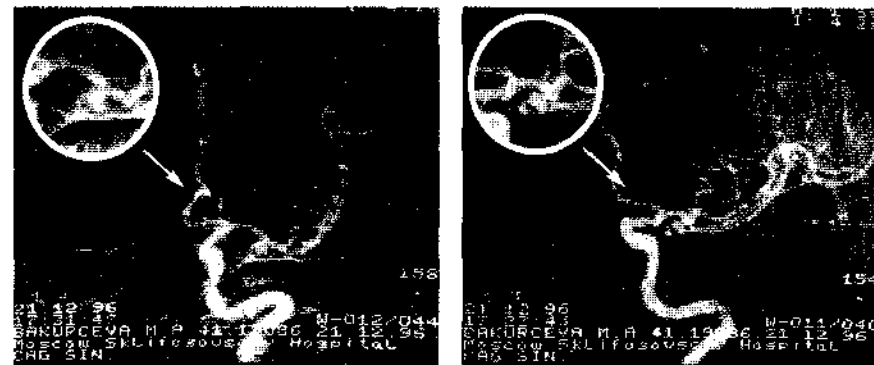
в

Рис. 91. Аневризмы А1 сегмента СМА, в месте отхождения латеральной фронтальной артерии. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в боковой проекции; б — в прямой проекции; в — в косой проекции.

7. Рассекается цистерна латеральной щели. Выделяется терминальный участок ВСА, идентифицируются А1 сегмент ПМА, М1 сегмент СМА, перфорирующие артерии и начальный сегмент базальной вены Розенталя.

8. Осуществляется дальнейшее рассечение цистерны латеральной щели. Выбирается место для возможного временного клипирования М1 сегмента СМА.

9. Выделяют область развилки СМА. Идентифицируются М2 сегменты СМА.



а

б

Рис. 92. Аневризмы М1 сегмента СМА, в месте отхождения темпоральной артерии. Левосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции.

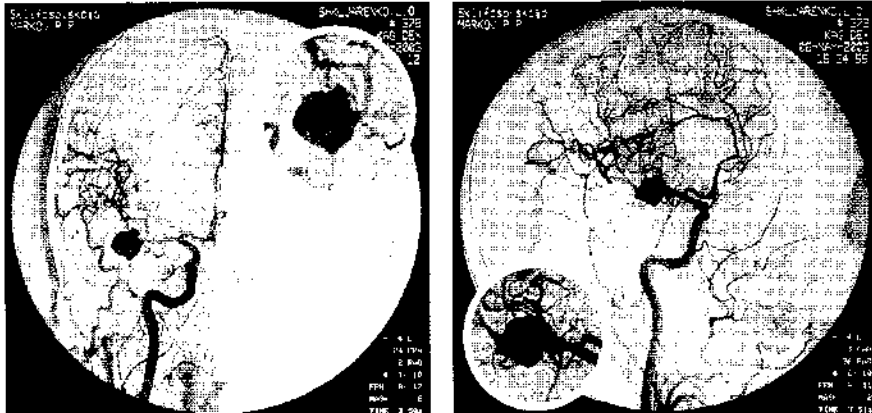
10. Выделение шейки аневризмы. Клипирование.
11. Ревизия области клипирования.

Аневризмы дистальной трети базилярной артерии и задней мозговой артерии

Аневризмы дистальной трети базилярной артерии принято подразделять на аневризмы ствола базилярной артерии (аневризмы устья верхней мозжечковой артерии) и аневризмы развилки БА. Аневризмы задней мозговой артерии подразделяют на аневризмы прекоммуникантного сегмента ЗМА и дистальные аневризмы ЗМА (Р2—Р4 сегментов).

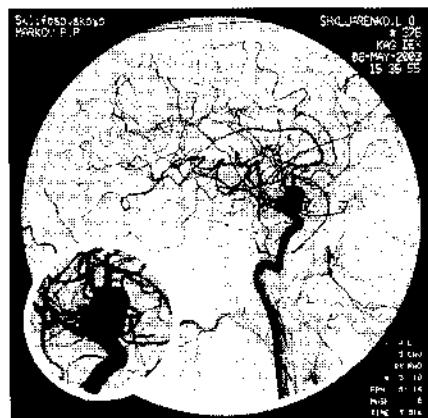
Аневризмы развилки базилярной артерии составляют по данным M.G. Yasargil [290] 5% от всех внутричерепных аневризм, и 3,5% по данным Z. Ito [116]. Аневризмы устья верхней мозжечковой артерии соответственно 0,5% по данным M.G. Yasargil [290], 0,7% по данным Z. Ito [116]. Аневризмы Р1 сегмента ЗМА встречаются в 0,5% от всех внутричерепных аневризм по данным M.G. Yasargil [383], в 0,2% по данным Z. Ito [116].

Аневризмы развилки базилярной артерии в зависимости от направления купола и взаимосвязи с задними таламоперфорирующими артериями подразделяются на аневризмы с передним, верхним, задним направлением купола (рис. 98—101).



а

б



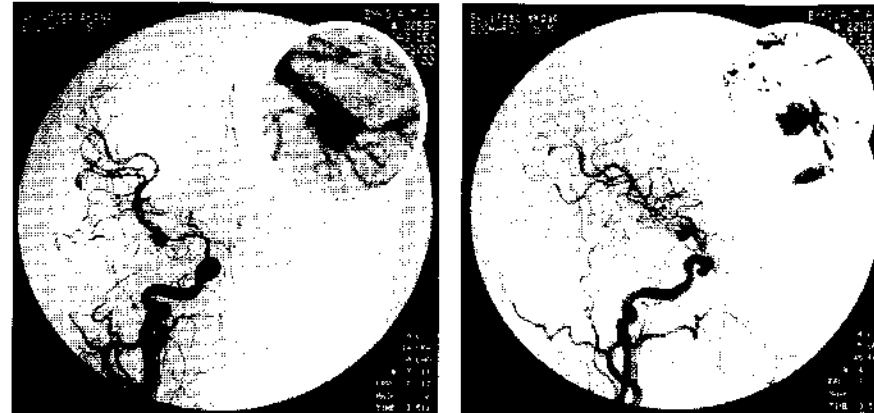
в

Рис. 93. Аневризма развилки СМЛ, с передним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

Алгоритм выделения аневризм развилки и верхней трети ствола базилярной артерии, Р сегмента задней мозговой артерии

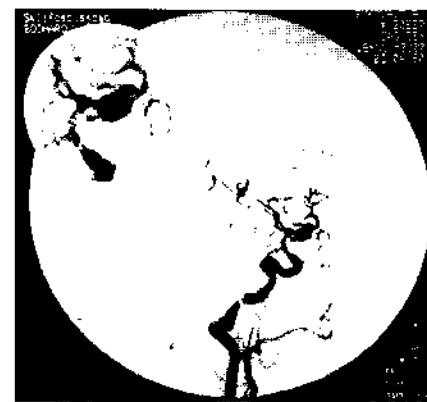
Основные этапы арахноидальной диссекции аневризм дистальной трети базилярной артерии и прекоммуникантного отдела задней мозговой артерии представлены на рис.102, 103.

1. Ретрактор устанавливается на базальную поверхность лобной доли.



а

б



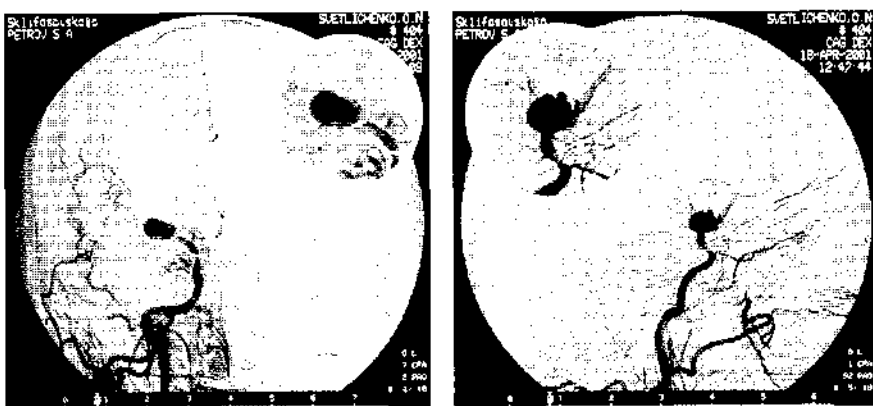
в

Рис. 94. Аневризма развилки СМА, с верхним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

2. Рассекается хиазмальная цистерна. Визуализируется зрительный нерв.

3. Рассекаются нижние отделы каротидной цистерны. Визуализируется ВСА.

4. Осуществляется дальнейшее рассечение хиазмальной цистерны в медиальном направлении. Рассекается цистерна конечной пластинки. Визуализируются хиазма, контралатеральный зрительный нерв.



а

б



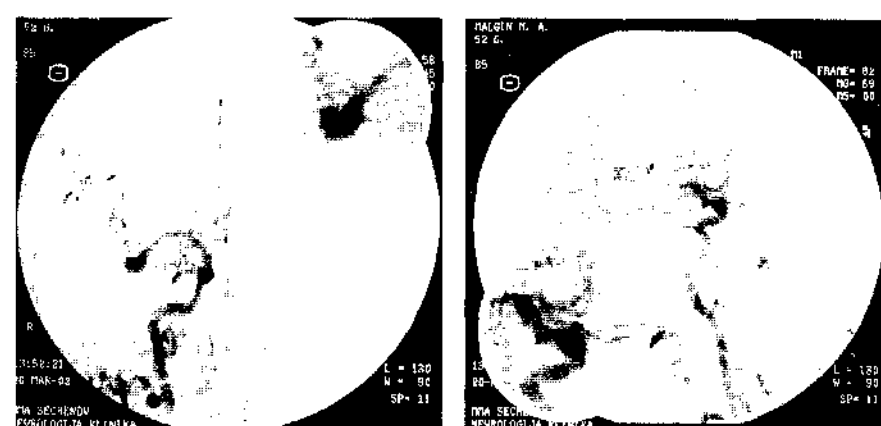
в

Рис. 95. Лпсври ЛКІ рашплпк С МЛ. с задним направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в косой проекции; в — в боковой проекции.

5. Перфорируется конечная пластина третьего желудочка, аспирируется цереброспинальная жидкость.

6. Устанавливается второй ретрактор. Коагулируются и пересекаются иены полюса лобной доли (для обеспечения претемпорального подхода). Осуществляется дальнейшее рассечение каротидной цистерны.

7. Широко рассекается цистерна латеральной щели. Выделяется терминальный участок ВСА, идентифицируются А) сегмент ПМА, М, сегмент СМА, перфорирующие артерии и начальный сегмент базальной вены Розенталя.



а

б

Рис. 96. Аневризма развилки СМА. с латеральным направлением купола. Правосторонние каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

8. Препарируются оппикокаротидный и ретрокаротидный промежутки. Вп зуап спруіоісМ задняя соединительная и передняя ворсинчатая артерии. 1 да (одишательный нерв.

9. Рассекается межпозвоночная цистерна в оппикокаротидном или ретрокаротидном промежутке. Аспирруется цереброспинальная жидкость.

10. Идентифицируются базиллярная артерия, задние мозговые артерии и их ветви.

11. При необходимости рассекается свободный край мозжечкового намета, пересекаются гипоплазированные сегменты виллизиева круга.

12. Выделяют ствол БА и область развилки БА. Подготавливают место для возможного временного клипирования БА (или ЗМА).

13. Выделение шейки аневризмы. Клипирование.

14. Ревизия области клипирования.

3. ВЫДЕЛЕНИЕ ШЕЙКИ АНЕВРИЗМЫ, КЛИПИРОВАНИЕ АНЕВРИЗМЫ

Обязательным условием для проведения оперативного вмешательства на внутричерепных аневризмах является использование операционного микроскопа или бинокулярной лупы. На лапе выделения

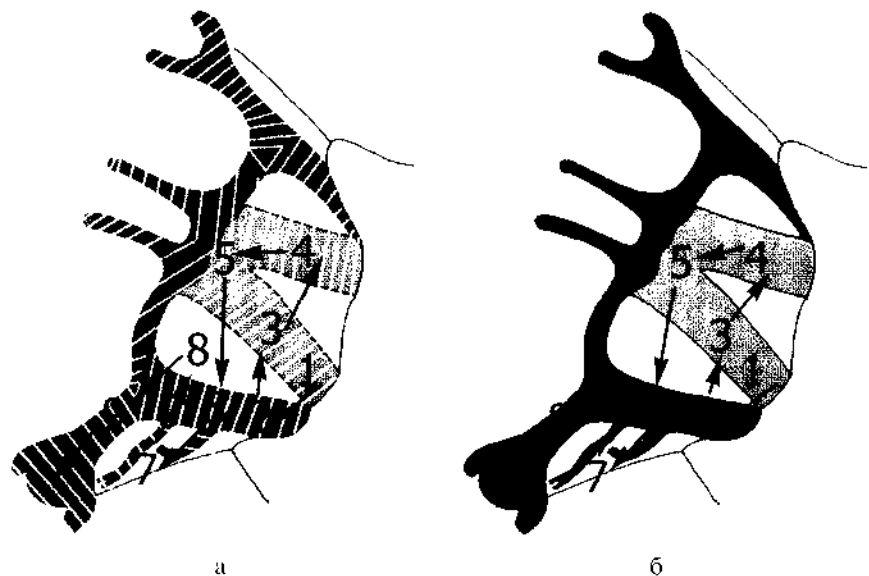


Рис. 97. Основные этапы выделения аневризм развилки СМА.
а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — хиазмальной цистерны; 2 — каротидной цистерны; 3 — дальнейшее рассечение ипсилатеральной хиазмальной цистерны; 4 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 5 — цистерны конечной пластинки; 6 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны; 7 — межножковой и ножковой цистерн в ретрокаротидном промежутке; 8 — межпозжовой цистерны в оптикокаротидном промежутке; 9 — цистерны латеральной щели, б — выделение основных сосудистых и невальных структур, визуализация: 1 — ипсилатерального зрительного нерва; 2 — проксимальных отделов ВСА; 3 — дальнейшее выделение инсплаюрального ирп гельюю нерва; 4 — контралатерального фительного нерва; 5 — мнимы и конечной пластинки; 6 — ствола ВСА; 7 — устьев ВСА, ПВА; К — ратилкп ВСА. М — сегмента СМА, развилки СМА и аневризмы.

несущих аневризму сосудов увеличение составляет $\times 8-12$. При выделении шейки аневризмы и квитировании оно достигает $\times 16-20$.

Препарирование сосудов основания мозга может осуществляться «острым путём» — при помощи микроскальпелей и микроножниц и «тупым путём» — посредством микродиссекторов и сосудистых крючков различной формы. Преимуществом препарирования «тупым путём» является меньшая вероятность повреждения важных невальных и сосудистых образований в ходе препарирования. Преимуществом препарирования «острым путём» является отсутствие

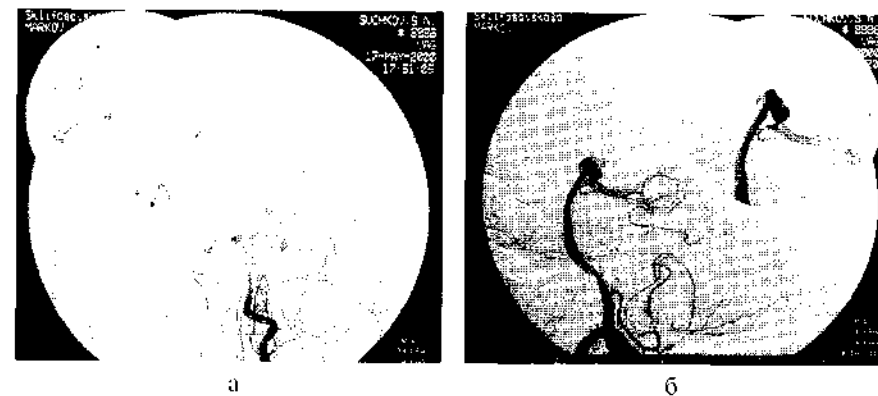


Рис. 98. Аневризма правой ВМА.
Левосторонние вертебральные ангиограммы:
а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

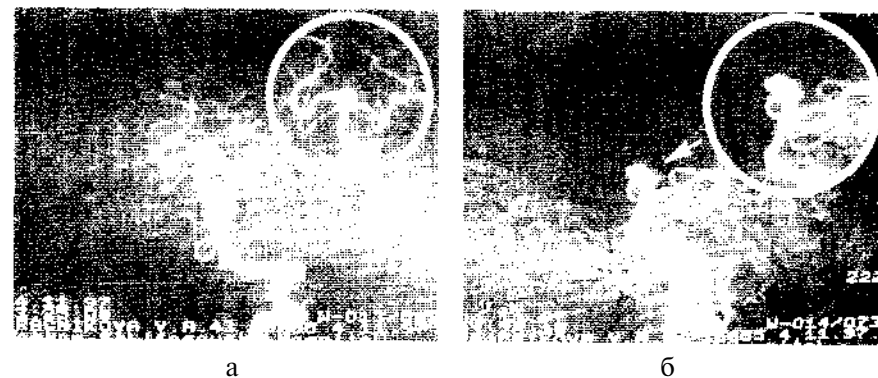


Рис. 99. Аневризма развилки базиллярной артерии с передним направлением купола. Левосторонние вертебральные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

тракции сосудистых структур при проведении арахноидальной диссекции и соответственно меньший риск возникновения кровотечения из аневризмы. Препарирование «острым путём» должно осуществляться под полным визуальным контролем, очень осторожно, требует от хирурга определённого опыта и выдержки. Наилучшие результаты даёт сочетание обоих методов арахноидальной диссекции.

Выделение собственно аневризмы — наиболее ответственный момент в ходе оперативного вмешательства. Необходимо стремиться к тому, чтобы в процессе микрохирургического подхода к анев-



Рис. 100. Сочетание аневризмы развилки базилярной артерии с верхним напряжением купола с сосудистой мальформацией левой затылочной доли. Левосторонние вертебральные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

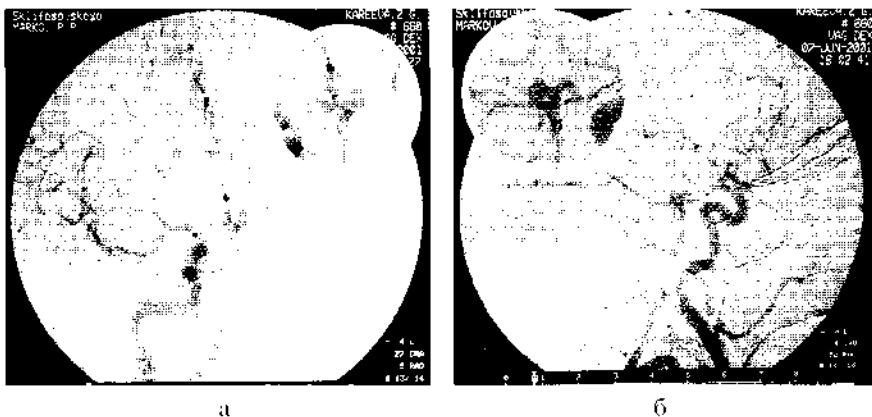


Рис. 101. Аневризма развилки базилярной артерии с задним направлением купола. Правосторонние вертебральные и каротидные ангиограммы: а — в прямой проекции; б — в боковой проекции.

ризме первоначально выйти на несущие аневризму сосуды (обеспечить себе возможность временного клипирования несущей артерии в случае интраоперационного кровотечения из аневризмы), а не па купол аневризмы.

Прежде чем приступать к выделению шейки аневризмы, необходимо заблаговременно подготовить место для наложения времен-

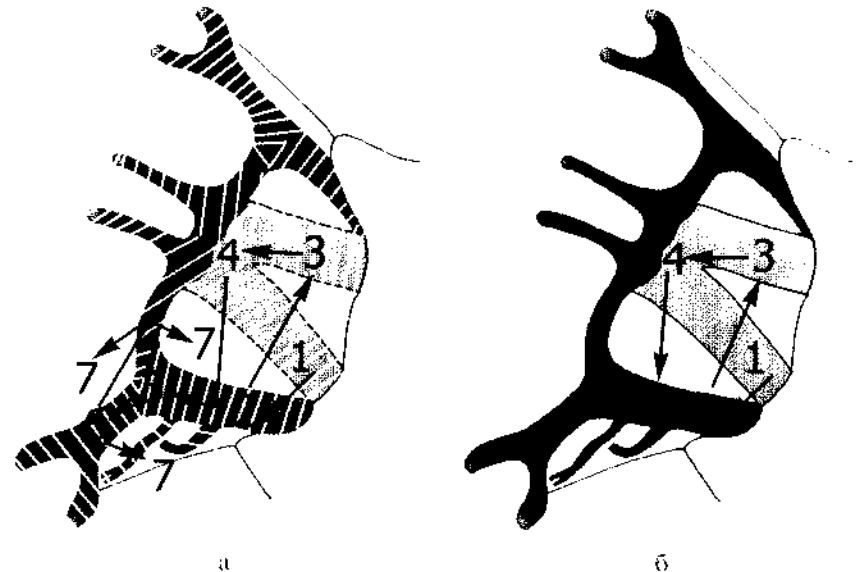


Рис. 102. Начальные лапы выделения аневризм развилки ОА. а — арахноидальная диссекция, рассечение: 1 — хиазмальной цистерны; 2 — каротидной цистерны; 3 — хиазмальной цистерны на противоположной стороне; 4 — нервные конечной пластинки; 5 — дальнейшее препарирование каротидной цистерны; 6 — цистерны латеральной щели; 7 — диссекция межжонковой перегородки по переднему оптикокаротидному, ретрокаротидному или супракаротидному коридорам, б — выделение основных сосудистых и нервных структур, на рисунке: 1 — периплатерального зрительного нерва; 2 — проксимальных отделов НЧ; 3 — контрлатерального фетильного нерва; 4 — хвосты и конечной пластинки; 5 — ствола ВСА; 6 — развилки ВСЛ, М сегмента СМЛ; 7 — непосредственная вклинивание дистальной трети базилярной артерии и ее ветвей.

ную клипсу на несущую артерию. Для этого небольшой участок несущей артерии выделяется из окружающей арахноидальной оболочки. Выбранный для возможного временного клипирования участок должен располагаться как можно ближе к аневризме, а перфорирующие ветви, по возможности, находиться проксимальное места предполагаемого временного клипирования.

После этого при помощи микроинструментов производится рассечение арахноидальных трабекул, окружающих шейку аневризмы, разделяются сращения между шейкой аневризмы и несущими артериями. При этом движения диссектора должны быть направлены от шейки аневризмы к её дну, а не наоборот. Выделенный из сра-

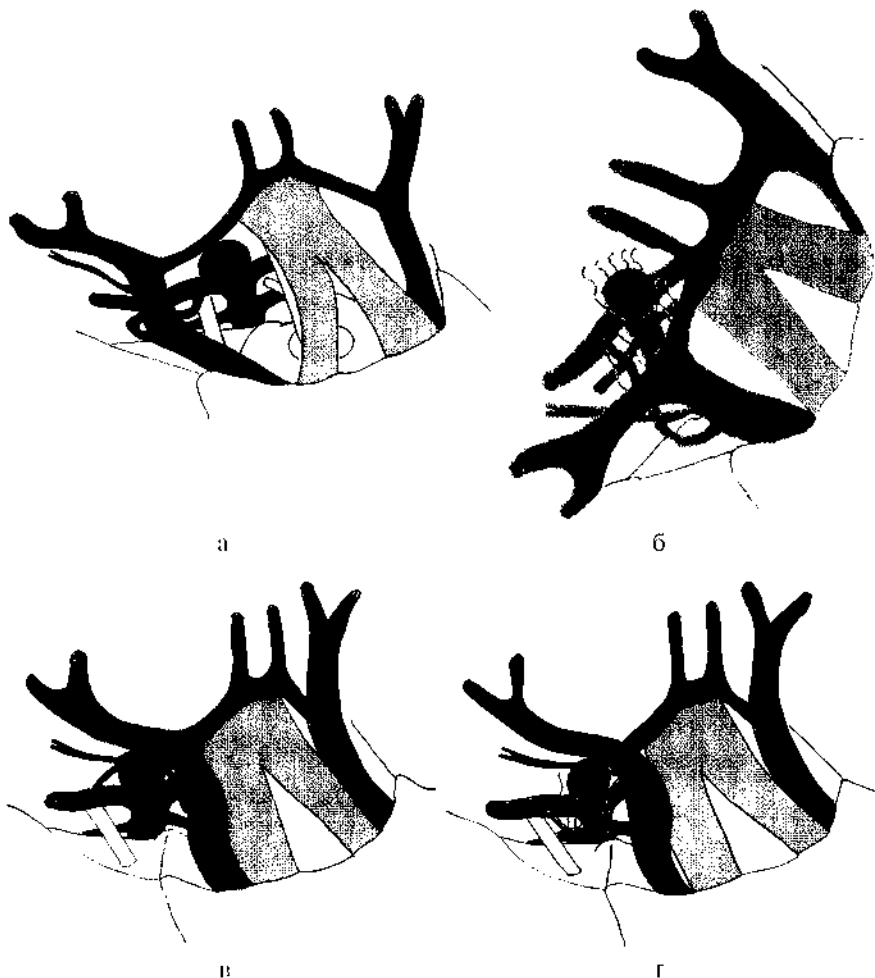


Рис. 103. Непосредственная визуализация дистальной трети базилярной артерии и ее ветвей посредством различных микрохирургических коридоров: а — оптикокаротидного; б — супракаротидного; в — ретрокаротидного инфракоммуникантного; г — ретрокаротидного супракоммуникантного.

шений участок должен составлять не менее 2—3 мм, чтобы обеспечивать свободное прохождение бранш клипса.

Целесообразно накладывать клипс таким образом, чтобы кончики бранш клипса перекрывали шейку аневризмы на 1—2 мм. В случаях склерозированной или широкой шейки может возникнуть ситуация, когда силы сжатия клипсы недостаточно для перекры-

тия просвета аневризмы. В этих случаях используют наложение юрога клипса навстречу первому, наложение двух (и более) параллельных клипсов на тело аневризмы, наложение специальной «усиливающего сжатие» клипса поверх основного (рис. 104).

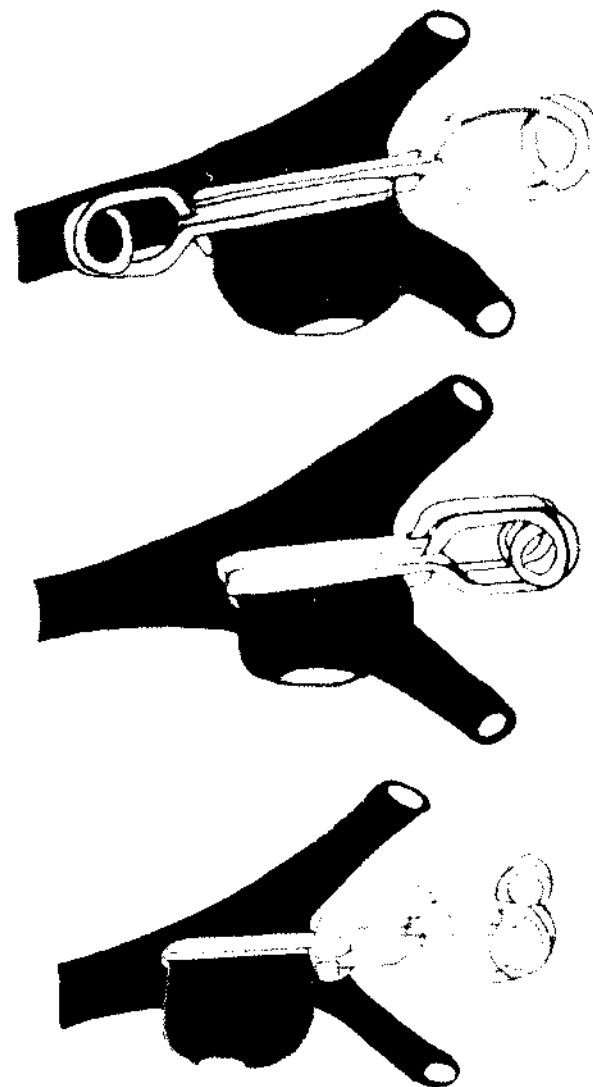


Рис. 104. Способы клипирования аневризм с широкой, склерозированной шейкой.

Наложение клипса должно осуществляться свободно, медленно и плавно. После клипирования клипсонакладыватель должен быть спят аккуратно — «без рывков». Необходимо стремиться к тому, чтобы выделение шейки аневризмы и наложение клипса были настолько качественными, чтобы клипирование шейки было однократным — перенакладывание клипса нежелательно. Перенакладывание клипса осуществляется при грубой деформации несущей артерии, попадании в брашки клипса функционально значимых ветвей, неполном клипировании шейки аневризмы.

Следующим этапом производится тщательная ревизия области кэширования. Необходимо убедиться в отсутствии кровотока в аневризме (для лото ісію аневризмы вскрывается), іс отсутствии деформации несущей артерии, попадании в брашки клипса функционально значимых артерий. Оценить качество клипирования помогают контактная ультразвуковая доплерография и интраоперационная ангиография.

4. ЗАКРЫТИЕ ОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ

В случае использования в ходе хирургического вмешательства трансбазального коридора, после выполнения основного этапа операции осуществляется пластика дефекта основания черепа абдоминальным жиром, с последующим укрыванием надкостничным лоскутом. Для фиксации используется фибриновый клей.

ТМО зашивают наглухо. По периметру костного дефекта ее подшивают к краям костного дефекта. Височную мышцу при выполнении трепанации черепа краппоюмом фиксируют чрезкостными швами к костному лоскуту по ходу верхней височной линии. В центре трепанационного окна на ТМО накладывается лигатура, концы которой проводят через отверстия в центре костного лоскута и через височную мышцу. Костный лоскут фиксируют к краям трепанационного окна краниофиксами или чрезкостными швами. Завязывают лигатуру, фиксирующую центр твердой мозговой оболочки к костному лоскуту. Ушивают височную мышцу, фасцию височной мышцы, надкостницу. Накладывают инвертированные швы на апоневроз и швы на кожу.

1. Барон М.А., Майорова Н.А. Функциональная стереоморфология миелиновых оболочек. — М., 1982. — С. 24—29.
2. Беков Д.Б., Михайлов С.С. Атлас артерий и вен головного мозга человека. — М., Медицина, 1979.
3. Бельская Р.М. Инсульт и варианты артерий мозга. — М.: Медицина, 1979. — 176с.
4. Васин И.Я. Хирургическое лечение опухолей височной доли мозга. М.: Медицина. 1976.
5. Винокуров А.И. Краниоорбитальные соустья к основанию черепа (клинико-анатомическое обоснование): Дисс. канд. мед. наук: 14.00.28 / РАМН ИИ НХ им. акад. Г.И. Ильичева. — М., 1999. — 220 с.
6. Карацубов Л. Новый вариант транскраниальной орбитальной аневризмы // Журнал Вопросы нейрохирургии им. акад. Г.И. Ильичева. 1997. № 1. С. 5—7.
7. Крылов В.В., Гельфенберг М.С. Клинико-патологическое исследование конвективных кровоизлияний в лобно-височную область при аневризме внутренней сонной артерии // Журнал Вопросы нейрохирургии им. акад. Г.И. Ильичева. 1995. № 4. С. 9—16. Дискуссия С. 16—17.
8. Крылов В.В., Ткачев В.В., Добровольский И.И. Конвективная транскраниальная пункция при аневризме головного мозга. — М.: Медицина. 2002. — 192 с.
9. Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия: Руководство для врачей. — М.: Медицина, 2000. — 568с.
10. Мухаметжанов Д.Ж. Анатомическое обоснование комбинированных транспирамидных ретроаурикулярных доступов: Дисс. канд. мед. наук: 14.00.28 / РАМН ИИ НХ им. акад. Н.Н. Бурденко. — М., 1994. — 227 с.
11. Potapov A.A., Yeolchiyan S.A., TcherckaeV V.A. et al. Removal of a cranio-orbital foreign body by a supraorbital-pterional approach. J. Craniolac. Surg. 1996 May; 7 (3): 224-227.
12. Савиных В.И., Луник А.А., Барыкина В.Ф. Транскраниальный доступ к ретроульбарным опухолям // Офтальмологический журнал. 1981. № 38(1). — С. 21-23.
13. Сакович В.П., Шаповалов А.Ю. Успешное выключение штатской аневризмы левой задней мозговой артерии из правого гемисферы при транскраниальном доступе // Журнал Вопросы нейрохирургии им. акад. Г.И. Ильичева. — 1996. — № 4. — С. 33—34.