

На правах рукописи

**ПРИРОДОВ
АЛЕКСАНДР ВЛАДИСЛАВОВИЧ**

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
БОЛЬНЫХ С РАЗРЫВАМИ АНЕВРИЗМ
СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ
В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ КРОВОИЗЛИЯНИЯ**

14.00.28 – нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2008

Работа выполнена в Научно-исследовательском институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы.

Научные руководители:

Член-корр. РАМН,
доктор медицинских наук, профессор **Владимир Викторович Крылов.**

Кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник **Георгий Федорович Добровольский.**

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор **Валерий Александрович Лазарев.**

Доктор медицинских наук **Геннадий Иванович Антонов.**

Ведущая организация: ГУ Научный Центр Неврологии РАМН.

Защита состоится: «_18_» __сентября__ 2008 г. в «_14_» час.
на заседании диссертационного совета Д 850.010.01 при Научно-исследовательском институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129010, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129010, г. Москва, Большая Сухаревская площадь, д. 3).

Автореферат разослан: «__» _____ 2008 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
доктор мед. наук, профессор

А.А. Гуляев

Список сокращений

АА	артериальная аневризма
ВЖК	внутрижелудочковое кровоизлияние
ВКК	вентрикулокраниальные коэффициенты
ВМГ	внутриголовочная гематома
ВСА	внутренняя сонная артерия
ЗСА	задняя соединительная артерия
КТ	компьютерная томография
КТА	компьютерно-томографическая ангиография
ЛСК	линейная скорость кровотока
МРА	магнитно-резонансная ангиография
ПМА	передняя мозговая артерия
ПСА	передняя соединительная артерия
САВП	стволовые акустические вызванные потенциалы
САК	субарахноидальное кровоизлияние
СМА	средняя мозговая артерия
ТКДГ	транскраниальная доплерография
ЦДС АГ	церебральная дигитальная субтракционная ангиография
ЭЭГ	электроэнцефалография
Н-Н	классификация Hunt–Hess

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Вопросы хирургического лечения больных с разрывами внутричерепных аневризм в остром периоде кровоизлияния в настоящее время продолжают сохранять свою актуальность несмотря на значительные успехи в микрохирургии, анестезиологии и реанимации. Аневризмы средней мозговой артерии (СМА) являются одними из наиболее часто диагностируемых среди всех разорвавшихся аневризм сосудов головного мозга и встречаются в 18–48% случаев (H. Ujiie et al., 1993; T.J. Leipzig, 2005).

Разрыв аневризм средней мозговой артерии чаще, чем аневризм других сосудов головного мозга сопровождается образованием внутримозговой гематомы и развитием ангиоспазма, определяющих тяжесть течения заболевания и исходы лечения (В.Н. Лазарев, 1995; В.В. Лебедев, 1996; В.В. Крылов и соавт., 2000; N.J. Solenski et al., 1995). Особенности оперативного вмешательства на аневризмах СМА обусловлены вариантами анатомии артерии и высокой функциональной значимостью ее ветвей.

Хирургическое лечение больных с разрывами интракраниальных аневризм в остром периоде существенно снижает частоту рецидивирующих кровотечений из аневризмы, что ведет к уменьшению общей летальности и инвалидизации больных (В.В. Крылов и соавт., 2000; T.J. Leipzig et al., 2005; K. Yamamoto, 1992). Однако операции в первые дни после кровоизлияния из аневризм средней мозговой артерии могут иметь неблагоприятные исходы у больных, находящихся в тяжелом состоянии. По мнению отдельных нейрохирургов, проведение операций в позднем периоде кровоизлияния является более благоприятным, так как за истекшее время происходит общая стабилизация состояния больного, регрессирует ангиоспазм, что способствует уменьшению послеоперационной летальности (Ю.Н. Зубков, 1989; P.R. Chen et al., 2004; P. Freger, 1987). Существующие разногласия в выборе оптимальных сроков оперативного вмешательства требуют уточнения тактики хирургического лечения больных с разрывами аневризм СМА.

В НИИ СП им. Н.В. Склифосовского за период с 01.01.1992 г. по 31.12.2006 г. было оперировано 1663 пациента по поводу разрыва аневризм сосудов головного мозга различной локализации, из них 399 больных (24%) – по поводу аневризм средней мозговой артерии. Послеоперационная летальность среди больных с аневризмами СМА составила 20,5%, что превышало летальность у пациентов с разрывами других аневризм переднего отдела артериального круга большого мозга (при аневризмах передней мозговой – передней соединительной артерий послеоперационная летальность составила 16,6%, внутренней сонной артерии – 15,2%).

Для улучшения результатов лечения больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии требуется определить варианты её строения,

особенности течения острого периода заболевания, основные факторы, влияющие на исход заболевания, и в соответствии с полученными данными уточнить тактику хирургического лечения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Уточнить топографо-анатомические особенности средней мозговой артерии и тактику хирургического лечения больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии в остром периоде кровоизлияния.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Выявить топографо-анатомические особенности средней мозговой артерии.
2. Разработать методику выбора наименее травматичного микрохирургического доступа к аневризме средней мозговой артерии.
3. Определить рентген-анатомические особенности аневризм средней мозговой артерии.
4. Уточнить особенности клинического течения заболевания, анатомические формы кровоизлияния и ангиоспазма у больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии.
5. Выявить факторы риска неблагоприятных исходов хирургического лечения больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии.
6. Определить факторы, влияющие на развитие повторного кровоизлияния из аневризм средней мозговой артерии.
7. Уточнить показания к хирургическому лечению больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии в остром периоде кровоизлияния.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Представлено детальное описание топографической анатомии СМА, определены количество и места расположения лентикулостриарных артерий. Определены величины углов отхождения СМА от внутренней сонной артерии (ВСА).

Выявлены рентген-анатомические особенности аневризм СМА.

Определены особенности течения кровоизлияний из аневризм СМА в остром периоде заболевания.

Выявлены факторы риска неблагоприятных исходов хирургического лечения больных с разрывами аневризм СМА.

Определены факторы риска повторных кровоизлияний из аневризм СМА.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

На основании выявленных топографо-анатомических особенностей средней мозговой артерии определены критерии выбора наименее травматичного подхода к аневризме СМА.

Выявлены наиболее характерные неврологические проявления разрыва аневризм СМА.

Предложена методика оценки степени риска повторных кровоизлияний из аневризм средней мозговой артерии с помощью специально разработанной шкалы.

Уточнена тактика хирургического лечения больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Анатомические особенности СМА: длина М1-сегмента, её диаметр, характер деления, частота встречаемости лентикюлостриарных артерий и их расположение являются основными критериями, определяющими возможность микрохирургии аневризм этой локализации. Выбор оптимального микрохирургического доступа для подхода к аневризме средней мозговой артерии определяется также величиной угла отхождения СМА от ВСА.
2. Тяжёлое течение разрыва аневризм СМА в остром периоде кровоизлияния обусловлено сочетанием субарахноидального, паренхиматозного и вентрикулярного кровоизлияний, а также развитием ангиоспазма у большинства больных. Очаговая полушарная симптоматика при разрывах аневризм средней мозговой артерии выявляется чаще, чем при разрывах аневризм другой локализации переднего отдела артериального круга большого мозга, что также связано с более частым формированием внутримозговой гематомы и ангиоспазма при кровоизлиянии из аневризмы СМА.
3. Результаты хирургического лечения больных с разрывами аневризм СМА статистически достоверно зависят от возраста больного, тяжести состояния пациента и уровня бодрствования перед операцией, количества разрывов аневризмы, наличия и выраженности желудочкового кровоизлияния, наличия внутримозговой гематомы, смещения срединных структур головного мозга, выраженности ангиоспазма и интраоперационного кровотечения из аневризмы.
4. На частоту возникновения повторных кровоизлияний из аневризмы СМА оказывают влияние количество камер, индекс аневризмы и наличие внутримозговой гематомы объемом более 20 см³.
5. Тактику хирургического лечения у больных с разрывом аневризмы СМА в остром периоде кровоизлияния следует

определять не только с учетом тяжести состояния пациента, наличия и объема внутримозговой гематомы, выраженности ангиоспазма, но и с учётом степени риска повторного кровоизлияния из аневризмы.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

Материалы диссертации были представлены:

- на IV съезде нейрохирургов России, Москва, 2006 г.;
- на II Российском Международном конгрессе «Цереброваскулярная патология и инсульт», Санкт-Петербург, 2007 г.;
- на юбилейной всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», Санкт-Петербург, 2006 г.;
- на заседаниях проблемно-плановой комиссии №6 «Хирургические заболевания и повреждения нервной системы» НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, 2005; 2006; 2007 гг.

ПУБЛИКАЦИИ И ВНЕДРЕНИЕ

По теме диссертации опубликовано 10 печатных работ в виде статей и тезисов в журналах, сборниках материалов съездов и конференций.

Разработанная методика выбора микрохирургического коридора для подхода к аневризмам средней мозговой артерии и шкала оценки степени риска повторных кровоизлияний у больных с разрывами аневризмы СМА применяются в отделении неотложной нейрохирургии НИИ СП им Н.В. Склифосовского.

СТРУКТУРА И ОБЪЁМ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация состоит из введения, 6-ти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, включающего 66 отечественных и 130 зарубежных источников. Диссертация изложена на 185 страницах, включает 53 таблицы и 29 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Работа состоит из топографо-анатомического и клинического исследований.

Материалы топографо-анатомического исследования

Исследование проведено на трупном материале 12 умерших (6 мужчин и 6 женщин) в возрасте от 35 до 60 лет, причина их смерти не связана с патологией центральной нервной системы.

Были подготовлены блок-препараты «мозг – основание черепа – шейный отдел позвоночника», артериальные сосуды которых перфузировали окрашенным латексом.

Методы топографо-анатомических исследований

Были использованы три основных метода исследования:

- **метод моделирования операционного доступа с поэтапной морфометрией** – после заполнения латексом сосудов мозга блок-препараты фиксировали в 10% растворе формалина в течение суток, после чего проводили моделирование перитрионального доступа;
- **метод оценки правильности выбора микрохирургического доступа** – появление жидкой фракции латекса в операционном поле при чрезмерной тракции лобной или височной доли свидетельствовало о неверном выборе микрохирургического доступа;
- **метод поэтапной микропрепаровки с последующей морфометрией и поэтапным микрофотографированием** – производили поэтапное удаление фрагментов лептоменингеа и мозговой ткани по ходу расположения СМА с сохранением перфорирующих артерий, после чего выполняли морфометрию и фотографирование.

Общая характеристика клинического исследования

Клиническое исследование выполнено на основании анализа результатов обследования и лечения 144 пациентов с разрывом аневризм СМА находившихся в НИИ СП им. Н.В Склифосовского в период с 01.01.1992 по 31.12.2006 гг. отобранных методом случайной выборки.

С целью изучения клинических особенностей течения разрыва аневризм СМА в исследование были дополнительно включены 80 больных с разрывами артериальных аневризм других локализаций переднего отдела Виллизиева круга (40 больных с разрывами аневризм ВСА и 40 – с разрывами аневризм ПСА) (Таблица 1).

Таблица 1

Пол и возраст больных в исследуемых группах

Параметры	Больные с АА СМА (n=144)	Больные с АА ВСА (n=40)	Больные с АА ПСА (n=40)
Возраст, годы	47,8±11,2	40,5±9,1	46,4±10,3
Мужчины/женщины	61/83	18/22	19/21

В первые трое суток от момента разрыва аневризмы СМА в нейрохирургическое отделение госпитализировано 75 больных (52,1%), на 4–7 сутки – 41 (28,5%), на 8–14 сутки – 18 (12,5%) и позже 14 суток – 10 пациентов (6,9%). Большинство пациентов было доставлено выездной консультативной нейрохирургической бригадой НИИ СП им. Н.В. Склифосовского.

Хирургическое вмешательство в связи с разрывом аневризмы СМА было произведено 131 больному (91%) и всем пациентам с аневризмами другой локализации, включенным в исследование.

Методы обследования больных

Клинико-неврологическое обследование

Всем больным при поступлении проводили клиническое исследование по органам и системам и неврологический осмотр. Тяжесть состояния при поступлении, а также перед операцией определяли по классификации W. Hunt и R. Hess (1968). Уровень бодрствования оценивали по шкале комы Глазго. Функциональные исходы после проведенного хирургического лечения оценивали по шкале исходов Глазго на момент выписки из стационара. Все больные были осмотрены терапевтом, неврологом и нейроофтальмологом.

Инструментальные методы обследования

Компьютерная томография. Компьютерная томография головного мозга проведена 115 больным. Для оценки степени выраженности кровоизлияния была использована КТ-классификация кровоизлияния С.М. Fisher et al. (1980). Степень ВЖК оценивали по методике Graeb et al. (1992).

Церебральная дигитальная субтракционная ангиография. Ангиографическое исследование сосудов головного мозга при поступлении было проведено 137 больным. При исследовании ангиограмм проводили анализ следующих параметров:

- формы аневризмы;
- количества камер аневризмы;
- размера аневризмы;
- наличия шейки аневризмы;
- места отхождения шейки аневризмы от М1-сегмента СМА;
- направления купола аневризмы основного ствола или развилки СМА;
- наличия и выраженности ангиоспазма;
- расположения аневризмы на стволах М2-сегмента;
- расположения аневризмы на корковых ветвях;
- «индекса аневризмы» (отношение двух максимальных взаимноперпендикулярных размеров).

У больных с множественными аневризмами учитывали параметры только разорвавшейся аневризмы.

Проведена качественная оценка ангиоспазма по результатам ангиографии. Наличие и распространённость ангиоспазма определяли на участках А1, М1 и С1 ПМА, СМА и ВСА соответственно с двух сторон. Ангиоспазм считали распространенным, если он охватывал три и более сегмента.

У 7 пациентов ангиографическое исследование не проводили, а наличие аневризмы СМА было установлено при патологоанатомическом исследовании.

Электрэнцефалография и регистрация стволовых акустических вызванных потенциалов. ЭЭГ и регистрация стволовых акустических вызванных потенциалов были выполнены 125 больным. При анализе ЭЭГ учитывали тип нарушения электрической активности мозга по классификации Н.С. Куксовой и соавт. (1989). Стволовые акустические вызванные потенциалы регистрировали на нейромиографе по стандартной методике.

Транскраниальная доплерография. Исследование мозговой гемодинамики было выполнено 89 больным методом транскраниальной доплерографии. Наличие и выраженность вазоспазма в артериях основания мозга оценивали по величине линейной скорости кровотока (ЛСК) в СМА. Критериями ангиоспазма являлось повышение ЛСК в одной или обеих СМА более 120 см/сек. Отсутствие выполнения ТКДГ, регистрации электрической активности мозга и САВП у других пациентов было обусловлено тяжестью их состояния или экстренно проводимым оперативным вмешательством.

Методика операций

Хирургическое лечение – клипирование аневризмы СМА – проведено 130-ти пациентам. У одного больного объем операции был ограничен декомпрессивной трепанацией в связи с нарастанием отёка мозга вследствие повторного разрыва аневризмы СМА. К операциям в остром периоде кровоизлияния относили вмешательства, которые были выполнены в первые четырнадцать дней после разрыва аневризмы.

Во время операций применяли птериональный доступ с резекцией части большого крыла основной кости. По крылу основной кости осуществлялся доступ к ипсилатеральному зрительному нерву и ВСА этой же стороны. Поочерёдно рассекали цистерны зрительного нерва и ВСА. После этого выделяли контрлатеральный зрительный нерв и также вскрывали цистерны хиазмы, выделяли её, а затем для хорошей релаксации мозга перфорировали конечную пластинку III желудочка. После аспирации ликвора путём микропрепаровки и поэтапной арахноидальной диссекции выделяли развилку ВСА. Затем выделяли проксимальные отделы СМА и аневризму. После выделения шейки, аневризму клипировали. При наличии гематомы её удаляли. Если

гематома не вызывала дислокации и не затрудняла ретракцию мозга, её удаляли после клипирования аневризмы. Операции проводили с использованием операционного микроскопа фирмы «Opton» под увеличением в 10–16 раз и микрохирургического инструментария. Для клипирования аневризм использовались титановые клипсы фирмы «Aescular» и «Codman».

Статистический анализ полученных результатов

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета компьютерных программ Statistica 6,0 фирмы StatSoft@ Inc., USA. При анализе результатов исследования применяли методы описательной статистики: вычисление среднего арифметического (M), среднего стандартного отклонения (s), медианы, нижних и верхних квартилей. Достоверность различий количественных переменных в двух группах определяли по критерию Манна–Уитни. Для определения связи между качественными (или качественным и порядковым) признаками в группах пациентов использовали таблицы сопряженности. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты топографо-анатомического исследования

Средняя длина M1-сегмента слева составила $12,4 \pm 6,6$ мм, справа – $14,8 \pm 7,7$ мм. Средние диаметры проксимальной, центральной и дистальной частей M1-сегмента были в левом полушарии $2,8 \pm 0,5$ мм, $3,0 \pm 0,8$ мм и $3,1 \pm 0,7$ мм соответственно, в правом полушарии – $2,8 \pm 0,6$ мм, $2,9 \pm 0,5$ мм и $3,0 \pm 0,4$ мм соответственно. При этом средняя длина и средний диаметр M1-сегмента СМА в 24 исследованных полушариях составляли $14,8 \pm 7,7$ мм и $2,9 \pm 0,5$ мм соответственно. Выявлено, что диаметр СМА в большинстве случаев увеличивается от проксимального к дистальному отделу M1-сегмента. Средние величины углов отхождения СМА от ВСА составляли $138,7 \pm 17^\circ$ слева и $131,0 \pm 13^\circ$ справа. Основные изученные анатомические характеристики СМА представлены на рис. 1.

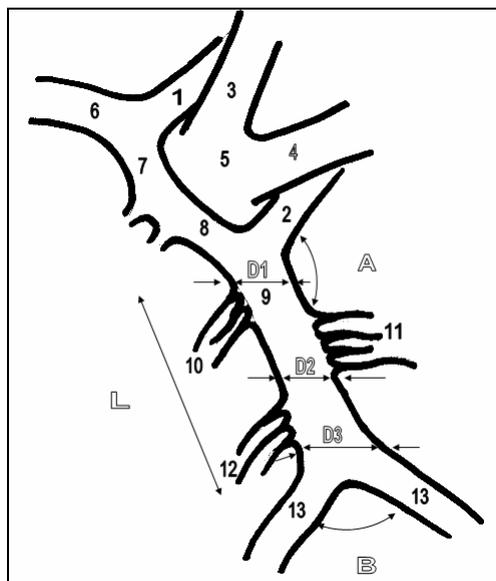


Рис. 1. Топографо-анатомические характеристики СМА.

1 – левая ВСА; 2 – правая ВСА; 3 – левый зрительный нерв; 4 – правый зрительный нерв; 5 – хиазма; 6 – М1-сегмент левой СМА; 7 – А1-сегмент левой ПМА; 8 – А1-сегмент правой ПМА; 9 – М1-сегмент правой СМА; 10 – медиальные лентикюлостриарные артерии; 11 – промежуточные лентикюлостриарные артерии; 12 – латеральные лентикюлостриарные артерии; 13 – М2-сегменты правой СМА; А – угол отхождения СМА от ВСА; L – длина М1-сегмента; В – угол между М2-сегментами СМА; D1, D2, D3 – диаметры М1-сегмента.

В 9-ти случаях слева и в 10-ти справа (т.е. в 79% среди всех 24 полушарий) вариантом деления главного ствола СМА была бифуркация. Трифуркация встречалась в 3-х случаях слева и в 1-м справа (в 17%), в одном случае (4%) в правом полушарии СМА имела рассыпную форму строения. Средние длины верхних, средних и нижних стволов М2-сегмента были соответственно слева $17,0 \pm 3,5$ мм, $21,7 \pm 7,6$ мм и $24,2 \pm 14,5$ мм и справа – $17,6 \pm 3,6$ мм, 20,0 мм и $18,0 \pm 6,4$ мм. Величина угла деления основного ствола СМА на вторичные ветви при бифуркации в среднем составляла $27,3 \pm 6,2^\circ$ и $28,1 \pm 9,5^\circ$ в левом и правом полушариях соответственно. При трифуркации среднее значение угла между верхним и средним стволами было $3,6 \pm 21,6^\circ$ и $40,0^\circ$, а между средним и нижним стволами – $31,3 \pm 27,6^\circ$ и $30,0^\circ$ слева и справа соответственно. В исследуемых препаратах группа медиальных стриарных артерий встречалась в 83,3% случаев. Артерии промежуточной группы встречались в 86% случаев, а группы латеральных стриарных артерий были обнаружены во всех 24 полушариях (в 100%) (Таблица 2).

**Количество лентикюлостриарных артерий
средней мозговой артерии**

Группы стриарных артерий	Левое полушарие, М ± s	Правое полушарие, М ± s
Медиальная	3,7±1,2 (n=12)	3,6±1,3 (n=8)
Промежуточная	2,7± 2,1 (n=9)	3,8±2,5 (n=12)
Латеральная	4,8±2,7 (n=12)	3,8±1,9 (n=12)

Примечание: М – среднее значение, s – стандартное отклонение.

Выбор микрохирургического доступа к средней мозговой артерии. В исследуемых препаратах средний угол отхождения СМА от ВСА составлял $134,8^{\circ} \pm 15,3^{\circ}$. Было установлено, что выбор микрохирургического доступа для подхода к СМА определяет величина угла отхождения СМА от ВСА. Все полушария были разделены на две группы относительно медианы распределения значений углов отхождения СМА от ВСА. Группа I – значения угла $< 131^{\circ}$ (11 полушарий); группа II – значения угла $> 131^{\circ}$ (13 полушарий). Средние значения углов в группах I и II были соответственно $122,3^{\circ} \pm 6,5^{\circ}$ и $145,5^{\circ} \pm 12,2^{\circ}$. Доступы к СМА через ретро- и супракаротидные промежутки моделировались на каждом полушарии в обеих группах.

На полушариях группы I моделирование доступа через супракаротидный промежуток было удачным в 8 случаях (73%) и неудачным в 3 случаях (27%). При моделировании доступа через ретрокаротидный промежуток в 9 случаях получен неудовлетворительный результат (82%) и в 2 случаях (18%), выбор доступа считали удовлетворительным. Различие результатов моделирования микрохирургических доступов через супра- и ретрокаротидные промежутки в этой группе было статистически достоверным ($p=0,032$).

Для II группы полушарий результат выбора доступа через супракаротидный треугольник считали удовлетворительным в 3 случаях (23%) и неудовлетворительным в 10 случаях (77%). При моделировании доступа через ретрокаротидный промежуток неудовлетворительный результат наблюдался только в 4 случаях (31%), а в 9 случаях (69%) доступ был признан удачным. Различие результатов моделирования доступов к СМА также было статистически достоверным ($p=0,049$).

Результаты исследования представлены в таблице 3.

**Результаты оценки правильности выбора
микрохирургического доступа к средней мозговой артерии**

	Группа I (угол <131°)		Группа II (угол >131°)	
Количество полушарий	11		13	
Среднее значение угла, (M±s)	122,3°±6,5°		145,5°±12,2°	
Промежуток	Супра-каротидный	Ретро-каротидный	Супра-каротидный	Ретро-каротидный
Удовлетворительный результат	8	2	3	9
Неудовлетворительный результат	3	9	10	4
χ^2, p	0,032		0,049	

Таким образом, если угол отхождения СМА от ВСА менее 131°, то для выделения основного ствола СМА предпочтительнее использовать доступ через супракаротидный промежуток, а если этот угол более 131°, то наиболее безопасен ретрокаротидный. Однако точное визуальное определение во время операции величины угла крайне затруднительно, поэтому полученные данные могут быть полезны при крайних значениях угла отхождения СМА от ВСА. Так если угол около 90–120°, а сама артерия уходит под височную долю, то доступ к СМА наиболее целесообразно осуществлять через супракаротидный треугольник с тракцией лобной доли. Если величина угла равна 180° или близка к этому значению, то подход к артерии желательно выполнять через ретрокаротидный (латеральный) промежуток, осуществляя тракцию височной доли.

Результаты клинического исследования

У всех пациентов, поступивших в клинику в первые 14 суток от момента первого САК, была общемозговая и менингеальная симптоматика. Очаговые симптомы при первом разрыве аневризмы СМА выявлены у 34,7% больных и были представлены: в 38% – нарушениями движений в конечностях, в 22% – глазодвигательными расстройствами, в 36% – нарушениями речи и в 26% – расстройствами поведения.

Проведен сравнительный анализ неврологической симптоматики у больных с разрывами артериальных аневризм различных локализаций передних отделов артериального круга большого мозга (Таблица 4).

Таблица 4

Неврологическая симптоматика у больных с разрывами аневризм переднего отдела артериального круга большого мозга

Параметры	Больные с АА СМА (n=144)	Больные с АА ВСА (n=40)	Больные с АА ПСА (n=40)
Общемозговая симптоматика	138 (96%)	40 (100%)	40 (100%)
Менингеальная симптоматика	135 (94%)	40 (100%)	40 (100%)
Очаговая симптоматика, из них:	50 (35%)	9 (23%)	11 (28%)
– гемипарез/ гемиплегия	19 (38%)	2 (22%)	2 (18%)
– глазодвигательные расстройства	11 (22%)	6 (67%)	4 (36%)
– речевые расстройства	18 (36%)	1 (11%)	2 (18%)
– психические расстройства	13 (26%)	2 (22%)	8 (73%)

Осложненную форму кровоизлияния (прорыв крови в паренхиму мозга или желудочковую систему) имели 59,1% пациентов с первым разрывом аневризмы СМА. Внутримозговая гематома формировалась более чем у трети больных (34,8%), из них у 45% пациентов объем гематомы был до 21 см³, у 37,5% – от 21 до 40 см³ и у 17,5% выявляли ВМГ объемом более 40 см³. Кровоизлияния в желудочки мозга были зафиксированы у 28,7% пациентов. При этом у 76% больных выраженность ВЖК соответствовала 1–2 баллам по методике Graeb. Между наличием ВМГ и кровоизлиянием в желудочки мозга была выявлена статистически достоверная обратная связь: у пациентов с внутримозговой гематомой ВЖК возникает значительно реже, чем у больных без ВМГ и наоборот.

У 28 из 68 больных с осложненным САК кровоизлияние при первом разрыве аневризмы СМА вызывало смещение срединных структур мозга, величина которого варьировала от 2 до 14 мм (в среднем 5,6±3,2 мм).

Разорвавшиеся аневризмы средней мозговой артерии в 20,8% сочетались с другими аневризмами сосудов головного мозга. При этом аневризмы СМА в 65% были расположены в правом полушарии и в 90% локализовались в области развилки М1-сегмента. Все аневризмы средней

мозговой артерии были мешотчатыми, 23% из них – многокамерными. Чаще всего встречались аневризмы обычных размеров, большие и гигантские – в 21%, милиарные – в 6% случаев. Шейка была выявлена у 65% разорвавшихся аневризм СМА.

Ангиоспазм при первом разрыве аневризмы СМА по данным ангиографии выявляли у 33% больных, при этом в половине случаев (51%) его считали распространенным. При ТКДГ вазоспазм диагностировали в 68% случаев, из них в 35% ангиоспазм был выраженным. Распространенность и выраженность ангиоспазма не были связаны с наличием у пациента ВМГ или ВЖК.

Выраженные нарушения электроэнцефалограммы (III и IV тип) обнаружили у 23% больных. Изменения ЭЭГ были достоверно связаны с наличием гематомы и выраженностью вазоспазма, в меньшей степени зависели от наличия кровоизлияния в желудочки мозга.

На момент госпитализации в клинику у 85% больных было состояние средней тяжести (Н–Н II–III степени). Тяжесть состояния пациентов при первом разрыве аневризмы СМА достоверно зависела от наличия и объема ВМГ ($p < 0,001$). Также тяжесть состояния больных определялась наличием и выраженностью кровоизлияния в желудочки мозга ($p < 0,001$). Кроме того, на тяжесть состояния пациентов при поступлении влияли распространенность и выраженность вазоспазма ($p < 0,001$).

У всех 9 пациентов, тяжесть состояния которых соответствовала IV–V степени по шкале Н–Н, выявляли осложненное кровоизлияние, а у 8 из них – выраженный вазоспазм.

Ясное сознание после разрыва аневризмы СМА было у 64,6% больных. У 35% больных были выявлены нарушения сознания, из них у 10% – до сопора и комы.

На уровень расстройств бодрствования при поступлении в клинику оказывали влияние наличие и объем ВМГ ($p < 0,001$), выраженность ВЖК ($p = 0,005$), а также характер и распространенность ангиоспазма ($p < 0,001$). Все больные с уровнем бодрствования 11 баллов и ниже по ШКГ имели осложненное кровоизлияние и ангиоспазм.

У 17% больных с разрывом аневризмы СМА развилось повторное кровоизлияние, произошедшее у половины из них в течение 6 суток от момента первого САК. При этом отмечалось значительное ухудшение состояния пациентов (у 48% – до Н–Н V).

Результаты хирургического лечения больных

Хирургическое вмешательство в связи с разрывом аневризмы СМА было проведено 131 больному (91%). Результаты лечения больных с разрывом аневризм СМА представлены на рис. 2.

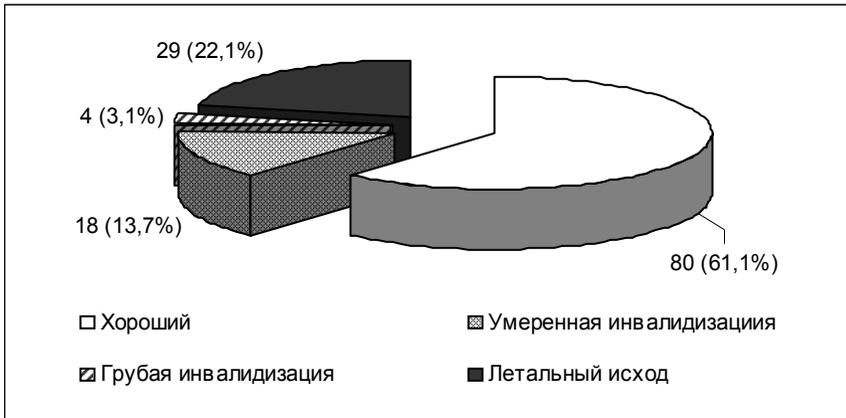


Рис. 2. Результаты хирургического лечения больных по поводу разрыва аневризм СМА; n=131.

Результаты хирургического лечения не были связаны с полом больного, но достоверно зависели от возраста ($p=0,005$). Исходы операций были значительно лучше у пациентов до 40 лет. У больных старше 60 лет была высокая послеоперационная летальность (41%), а хорошие исходы операций – только в половине наблюдений (53%). Факторами риска неблагоприятных исходов хирургического лечения у больных с разрывами аневризм СМА являлись: формирование внутримозговой гематомы (особенно если ее объем превышал 20 см^3 , $p<0,001$), наличие дислокации срединных структур головного мозга ($p=0,019$), внутрижелудочковое кровоизлияние, оцененное в 3 и более баллов по методике Graeb ($p<0,001$) и выраженный спазм СМА, диагностированный при ТКДГ ($p<0,001$). На исходы хирургического лечения также достоверно оказывали влияние тяжесть состояния больных перед операцией ($p<0,001$) и нарушение уровня бодрствования у пациента перед хирургическим вмешательством ($p<0,001$). Тяжесть состояния III степени и выше по шкале Н-Н и расстройства сознания до 14 баллов и ниже по ШКГ являлись значимыми факторами риска неблагоприятных исходов хирургического лечения (Рис. 3).

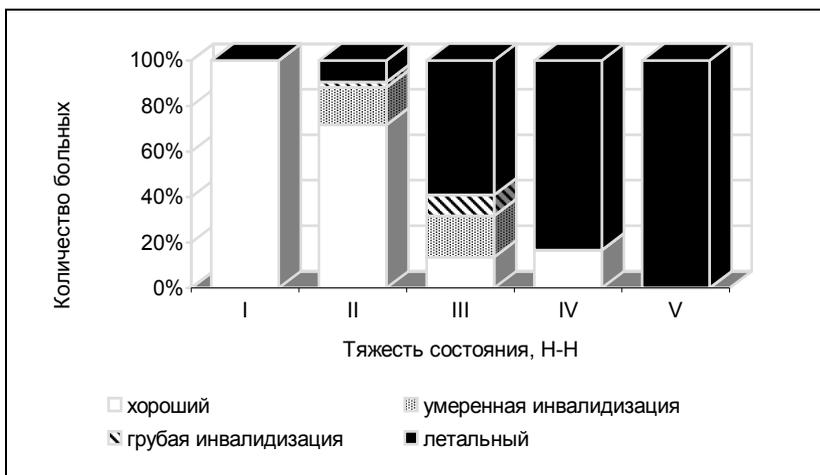


Рис. 3. Результаты операций при различной тяжести состояния по Н–Н перед операцией (n=131, p<0,001).

Повторные разрывы аневризмы во время операции в 2 раза увеличивали послеоперационную летальность.

Были проанализированы результаты хирургического лечения больных с разрывами аневризмы СМА в зависимости от сроков оперативного вмешательства (Таблица 5).

Таблица 5

Результаты хирургического лечения больных, оперированных в различные сроки от последнего субарахноидального кровоизлияния

Исход	Сроки операции, сутки				Количество больных
	0–1	4–7	8–14	после 14	
Хороший	3 (22%)	8 (53%)	30 (68%)	39 (67%)	80 (61%)
Умеренная инвалидизация	2 (14%)	2 (13%)	3 (7%)	11 (19%)	18 (14%)
Грубая инвалидизация	1 (7%)	0 (0%)	1 (2%)	2 (4%)	4 (3%)
Летальный	8 (57%)	5 (33%)	10 (23%)	6 (10%)	29 (22%)
Всего	14 (100%)	15 (100%)	44 (100%)	58 (100%)	131 (100%)

Примечание. Анализ таблицы сопряженности по критерию χ^2 ; p<0,001.

Высокая летальность и инвалидизация среди больных, оперированных в первые трое суток от последнего кровоизлияния, была обусловлена значительно более тяжелым состоянием пациентов непосредственно перед операцией (50% больных были IV–V степени тяжести по шкале Hunt–Hess).

У больных с Н-Н IV-V оперативное вмешательство выполнялось по жизненным показаниям на фоне компрессии и выраженной дислокации срединных структур головного мозга, связанных чаще всего с формированием большой гематомы, и являлось по существу этапом реанимационных мероприятий.

Превентивное временное клипирование во время операции не ухудшало исходы хирургического лечения, предупреждая развитие интраоперационных кровотечений из аневризмы. Риск развития ишемических осложнений не был связан с длительностью временного клипирования, при условии что она не превышала 20 минут.

Не было выявлено зависимости исходов хирургического лечения от размера аневризмы, количества камер, а также индекса аневризмы.

Повторный разрыв аневризмы СМА до операции и связанные с ним изменения характера и выраженности кровоизлияния являлись одним из главных факторов, влияющих на результаты операций. Развитие повторного кровоизлияния из аневризмы достоверно ухудшало исходы хирургического лечения ($p < 0,001$), почти в 3,5 раза увеличивая летальность.

Летальность у неоперированных больных с разрывом аневризмы СМА составила 92% (12 из 13 неоперированных пациентов погибли).

Для выделения группы больных с высоким риском развития повторного кровоизлияния из аневризмы были изучены основные факторы, влияющие на частоту возникновения повторных разрывов аневризм СМА. Выделено три основных фактора риска: многокамерность аневризмы ($p = 0,0004$), индекс аневризмы не менее 2 ($p = 0,0003$), наличие гематомы объемом более 20 см^3 ($p = 0,022$).

На основе полученных данных разработана балльная шкала оценки риска повторного разрыва аневризм СМА. В зависимости от уровня значимости каждому фактору риска было присвоено определенное количество баллов: близким по значимости параметрам «индекс аневризмы 2 и более» и «многокамерность аневризмы» – по 2 балла и 1 балл – параметру «наличие ВМГ объемом более 20 см^3 » как менее значимому (Таблица 6).

Таблица 6

Шкала определения риска повторного кровоизлияния из аневризмы у больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии

Фактор риска	Баллы
Многокамерность аневризмы	2
Индекс аневризмы 2 и более	2
Наличие внутримозговой гематомы объемом $> 20 \text{ см}^3$	1

Высокий риск повторного разрыва аневризмы отмечался у пациентов с суммой баллов 3 и более. Риск повторного кровоизлияния здесь был достоверно выше, чем у остальных пациентов (44% по сравнению с 5%,

$p < 0,001$). Чувствительность и специфичность разработанной шкалы составляют 44% и 95% соответственно (Таблица 7).

Таблица 7

Зависимость повторных разрывов от балльной оценки больного

Количество баллов	Количество больных	Количество повторных разрывов
0–2	85	4 (5%)
3 и более	25	11 (44%)
Всего	110	15 (14%)

Примечание. Анализ таблицы сопряженности по критерию χ^2 ; $p < 0,001$.

Используя данную шкалу, можно выделять пациентов с высоким риском повторного разрыва аневризмы СМА (3 балла и более) с целью проведения им раннего хирургического лечения.

ВЫВОДЫ

1. Выявленные в ходе проведенных исследований основные анатомические особенности СМА представлены следующим образом.

В 79% вариантом деления основного ствола является бифуркация, в 17% – трифуркация, в 4% встречается рассыпная форма строения основного ствола СМА. Средние длина и диаметр М1-сегмента СМА составляют $14,8 \pm 7,7$ мм и $2,9 \pm 0,5$ мм соответственно. Диаметр основного ствола СМА увеличивается от проксимального к дистальному отделу М1-сегмента. Средний угол отхождения СМА от ВСА составляет $134,8 \pm 15,3^\circ$. Медиальная группа стриарных артерий встречается в 83%, промежуточная – в 86% и латеральная – в 100%.

2. Установлено, что выбор микрохирургического доступа к средней мозговой артерии зависит от величины угла отхождения СМА от ВСА: если она равна или близка к 180° , то подход к аневризме целесообразно осуществлять через ретрокаротидный промежуток, а если величина угла близка к 90° – 120° , то через супракаротидный.

3. Аневризмы СМА в 65% располагаются в правом полушарии, в 90% - в области развилки М1 сегмента. В 23% аневризмы СМА являются многокамерными. Большие и гигантские аневризмы встречаются в 21%, милиарные – в 6%, в остальных случаях диагностируются аневризмы обычных размеров. У 65% разорвавшихся аневризм СМА определяется хорошо сформированная шейка. Разорвавшиеся аневризмы СМА в 20,8% сочетаются с другими аневризмами сосудов головного мозга.

4. Разрыв аневризмы СМА в 35% сопровождается расстройствами сознания, в 35% - развитием очаговой неврологической симптоматики. У больных с разрывами аневризм СМА в 59% выявляется сочетание САК с другими формами кровоизлияния: ВМГ - в 35%, ВЖК - в 29%, ВМГ и ВЖК – в 4%. По данным ТКДГ ангиоспазм определяется у 68% больных, из них у 35% – выраженный. При АГ ангиоспазм отмечается в 33%, из них в 51% является распространенным.

5. Факторами риска неблагоприятных исходов хирургического лечения больных с разрывами аневризм СМА являются: возраст старше 60-ти лет, состояние III–V степени тяжести по шкале Н–Н и уровень бодрствования по шкале комы Глазго в 14 баллов и ниже перед операцией, повторные разрывы аневризмы, наличие ВМГ, смещение срединных структур головного мозга, ВЖК (3 балла и более по методике Graeb), наличие выраженного ангиоспазма и интраоперационное кровотечение из аневризмы.

6. У 17% пациентов на 1–25 сутки возникает повторное кровоизлияние из аневризмы. Факторами риска повторных кровоизлияний из аневризмы СМА являются её многокамерность, индекс аневризмы не менее 2 и наличие ВМГ объемом более 20 см³. Разработанная шкала оценки риска повторных кровоизлияний позволяет выделить группу больных с высоким риском повторных разрывов аневризмы СМА.

7. Хирургическое лечение показано всем больным с разрывами аневризм СМА в остром периоде кровоизлияния с I–II степенями тяжести состояния по шкале Н–Н. Оперативное вмешательство у пациентов с Н–Н V степени необходимо отложить до стабилизации состояния. Сроки операции у больных с III–IV степенями тяжести по шкале Н–Н в остром периоде кровоизлияния следует определять не только с учетом наличия и объема ВМГ и выраженности ангиоспазма, но и принимая во внимание риск повторного разрыва аневризмы.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ПРАКТИКУ

1. Используемая методика приготовления блок-препаратов «мозг – основание черепа – шейный отдел позвоночника» оптимальна для изучения хирургической анатомии переднего отдела Виллизиева круга и моделирования доступов к структурам латеральной щели, в том числе и к СМА.

2. Доступ к средней мозговой артерии необходимо выполнять через ретрокаротидный промежуток, если величина угла отхождения СМА от ВСА равна 180° или близка к этому значению, а если угол около 90–120°, то наиболее целесообразным является выбор доступа через супракаротидный треугольник.

3. Больных с разрывами аневризм СМА с тяжестью состояния I–II степени по шкале Н–Н необходимо оперировать как можно раньше от момента САК независимо от формы кровоизлияния (до развития ангиоспазма и повторного кровоизлияния).

4. Пациентам с разрывами аневризм СМА и с V степенью тяжести по шкале Н–Н следует проводить консервативное лечение до стабилизации состояния независимо от степени риска повторного кровоизлияния из аневризмы.

5. У больных с разрывами аневризм СМА с III–IV степенями тяжести по шкале Н–Н, обусловленными как ангиоспазмом, так и наличием ВМГ, показания к хирургическому лечению в остром периоде кровоизлияния следует определять с учетом риска повторного разрыва аневризмы СМА, рассчитанного по разработанной шкале.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Природов А.В., Добровольский Г.Ф., Ткачев В.В. Методические основы топографо-анатомического обоснования птерионального доступа к аневризмам средней мозговой артерии // *Материалы VII Международного симпозиума «Новые технологии в нейрохирургии»*. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 89.
2. Природов А.В., Добровольский Г.Ф. Особенности хирургической анатомии проксимальных отделов средней мозговой артерии. Актуальные вопросы неврологии и нейрохирургии // *Сборник научных трудов, посвященный 80-летию юбилею профессора В.В. Мартиросяна*. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 52.
3. Крылов В.В., Природов А.В., Добровольский Г.Ф. Топографо-анатомические особенности строения средней мозговой артерии // *Нейрохирургия*. – № 4. – 2005. – С. 27–31.
4. Природов А.В., Добровольский Г.Ф. Топографоанатомические особенности проксимальных отделов средней мозговой артерии и моделирование оперативных доступов к аневризмам этой локализации // *Материалы восьмого конгресса международной ассоциации морфологов*. – Орёл, 2006. – С. 102.
5. Природов А.В., Добровольский Г.Ф. Хирургическая анатомия проксимальных отделов средней мозговой артерии // *Материалы юбилейной всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения»*. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 150–151.
6. Природов А.В., Добровольский Г.Ф. Морфометрическая характеристика проксимальных отделов средней мозговой

- артерии в хирургии аневризм // Материалы IV съезда нейрохирургов России. – Москва, 2006. – С. 284.
7. Природов А.В., Ткачёв В.В., Дашьян В.Г., Карамышев Р.А., Крылов В.В. Результаты хирургического лечения больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии (СМА) // Материалы IV съезда нейрохирургов России. – Москва, 2006. – С. 285.
 8. Природов А.В. Выбор оптимальных сроков хирургического вмешательства у больных с высоким риском повторного разрыва аневризм средней мозговой артерии // Поленовские чтения: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения В.М. Бехтерева. – Санкт-Петербург. – С. 167–168.
 9. Природов А.В., Дашьян В.Г., Карамышев Р.А., Ткачёв В.В., Крылов В.В. Определение риска повторного кровоизлияния у больных с разрывами аневризм средней мозговой артерии с целью оптимизации сроков хирургического вмешательства / Второй конгресс московских хирургов // Тезисы докладов. – 2007. – С. 64.
 10. Природов А.В.. Выбор оптимальных сроков хирургического вмешательства у больных с разрывом аневризм средней мозговой артерии / Материалы II Российского Международного конгресса «Цереброваскулярная патология и инсульт» // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 303.