

На правах рукописи

ТОКАРЕВ
Алексей Сергеевич

**Хирургическое лечение аневризм внутренней сонной артерии в
остром периоде кровоизлияния**

14.01.18 – Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва, 2013 г.

Работа выполнена в ГБУЗ научно-исследовательском институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента Здравоохранения г. Москвы

Научный руководитель:

Академик РАМН,

доктор медицинских наук, профессор

Владимир Викторович Крылов

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор,

заведующий 3-м хирургическим отделением

(сосудистая нейрохирургия)

НИИ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко РАМН

Элиава Шалва Шалвович

Доктор медицинских наук, профессор кафедры

нейрохирургии РМАПО

Лазарев Валерий Александрович

Ведущая организация: ФГБУ Научный центр неврологии РАМН

Защита состоится: « » _____ 2013 г. в « » часов на заседании Диссертационного Совета Д 850.010.01 при ГБУЗ Научно-исследовательском институте скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129010, Москва, Б._Сухаревская пл., д. 3).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2012 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

доктор медицинских наук, профессор

А.А. Гуляев

Список сокращений, используемых в диссертации

АД – артериальное давление

АСВП – акустические стволовые вызванные потенциалы

АКБМ – артериальный круг большого мозга

БА – базилярная артерия

ВМА – верхняя мозжечковая артерия

ВСА – внутренняя сонная артерия

ВББ – вертебробазилярный бассейн

ВЖК – внутрижелудочковое кровоизлияние

ВКК 2 – второй вентрикулокраниальный коэффициент

ВК – временное клипирование

ВМГ – внутримозговая гематома

ВЧГ – внутричерепная гематома

ВЧД – внутричерепное давление

ГА – глазная артерия

ДСА – дигитальная субтракционная ангиография

ЗНМА – задняя нижняя мозжечковая артерия

ЗМА – задняя мозговая артерия

ЗСА – задняя соединительная артерия

ИКД – интраоперационная контактная доплерография

ИОРА – интраоперационный разрыв аневризмы

КТ – компьютерная томография

КТА – компьютерно-томографическая ангиография

МРТ – магнитно-резонансная томография

МРА – магнитно-резонансная ангиография

мм – миллиметр

НИИ СП – научно-исследовательский институт скорой помощи

НСА – наружная сонная артерия

ОСА – общая сонная артерия

ПА – позвоночная артерия
ПВА – передняя ворсинчатая артерия
ПНМА – передняя нижняя мозжечковая артерия
ПМА – передняя мозговая артерия
ПСА – передняя соединительная артерия
СМА – средняя мозговая артерия
САК – субарахноидальное кровоизлияние
см – сантиметр
см/с – сантиметр в секунду
ТМО – твердая мозговая оболочка
ТКДГ – транскраниальная доплерография
ЦА – церебральная аневризма
ЦСЖ – цереброспинальная жидкость
ЧМН – черепно-мозговой нерв
ШИГ – шкала исходов Глазго
ШКГ – шкала комы Глазго
ЭЭГ – электроэнцефалография
Н – Hounsfield units
Н-Н – Hunt-Hess classification of subarachnoid hemorrhage
А1 – прекоммуникантный сегмент передней мозговой артерии
А2 – посткоммуникантный сегмент передней мозговой артерии
М1 – сфеноидальный сегмент средней мозговой артерии
М2 – инсулярный сегмент средней мозговой артерии

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Церебральные аневризмы (ЦА) сосудов головного мозга являются наиболее частой причиной субарахноидального кровоизлияния (САК). Они диагностируются в 49-50% случаев от всех САК, составляя 13-14 пациентов на 100 000 населения в год [В.В. Лебедев, В.В. Крылов, 2000]. Несмотря на достигнутые успехи в лечении, проблема хирургии больных с ЦА до настоящего времени сохраняет свою актуальность в связи с высокой инвалидизацией и летальностью.

Аневризмы внутренней сонной артерии (ВСА) являются одними из наиболее часто диагностируемых среди всех разорвавшихся аневризм сосудов головного мозга – от 21,8 % до 35,3 % [В.С. Колотвинов, 2004; M.G. Yasargil, 1984; J. Lang, 1995; T. Sasaki et al., 2007]. В НИИ СП им. Н. В. Склифосовского из 2750 больных, оперированных открытым способом за период с 01.01.1992 г. по 31.12.2011 г., аневризмы ВСА выявлены у 671 пациентов (24,4%). Сложность и вариабельность топографо-анатомических характеристик внутренней сонной артерии, расположение и анатомические особенности аневризмы, анатомическая форма кровоизлияния, наличие осложнений (вазоспазма, ишемии, гидроцефалии) влияют на выбор хирургической тактики и исхода кровоизлияния [В.А. Лазарев, 1995; Ш.Ш. Элиава с соавт., 2011; В.В. Крылов с соавт., 2011].

Хирургическое лечение больных с разрывами интракраниальных аневризм в остром периоде кровоизлияния значительно снижает частоту рецидивирующих кровотечений из аневризмы, что ведет к уменьшению общей летальности и инвалидизации больных [Ю.Н. Зубков с соавт., 1989; В.В. Крылов с соавт., 2011; D.O. Wiebers et al., 2003; T. Sasaki et al., 2007]. Однако до сих пор существуют разногласия в выборе оптимальных сроков оперативного лечения в зависимости от тяжести состояния больного, локализации аневризмы, характера осложнений. В настоящее время в отечественной литературе практически отсутствуют данные о тактике

лечения больных с разрывами аневризм ВСА в остром периоде кровоизлияния. Для улучшения результатов лечения пациентов с разрывами аневризм внутренней сонной артерии требуется изучить ее топографо-анатомические характеристики, особенности клинического течения, основные факторы, влияющие на исход заболевания, и в соответствии с полученными данными, уточнить тактику хирургического лечения.

Цель исследования

Определить морфометрические и топографо-анатомические характеристики дистальных отделов внутренней сонной артерии и уточнить тактику хирургического лечения больных с разрывами аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде внутричерепного кровоизлияния.

Задачи исследования

1. Определить морфометрические и топографо-анатомические особенности дистальных отделов внутренней сонной артерии.
2. Определить возможность микрохирургических доступов при аневризмах внутренней сонной артерии.
3. Уточнить анатомические формы кровоизлияний, возникающих при разрыве аневризм внутренней сонной артерии и особенности их клинического течения.
4. Выявить факторы риска, влияющие на исходы заболевания при разрывах аневризм внутренней сонной артерии.
5. Уточнить тактику хирургического лечения больных с разрывами аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде субарахноидального кровоизлияния.

Научная новизна

1. Определены морфометрические и топографо-анатомические характеристики дистальных отделов внутренней сонной артерии. Уточнены возможности микрохирургии при различных подходах к аневризмам данной локализации.

2. Выявлены анатомические формы внутричерепного кровоизлияния, особенности их клинического течения вследствие разрыва аневризм внутренней сонной артерии.

3. Показана зависимость результатов хирургического лечения аневризм ВСА от локализации аневризм, сроков операции, тяжести предоперационного состояния и наличия ангиоспазма, ишемии.

4. Выявлены факторы риска неблагоприятных исходов хирургического лечения больных с разрывами аневризм внутренней сонной артерии.

Практическая значимость

1. Приведено описание анатомических вариантов строения сосудов дистальных отделов внутренней сонной артерии, микрохирургических промежутков, необходимых для планирования хирургических доступов к аневризмам внутренней сонной артерии.

2. Описана последовательность действий хирурга в микрохирургических промежутках при подходах к аневризмам ВСА.

3. Уточнена тактика хирургического лечения больных с разрывами аневризм внутренней сонной артерии в остром периоде кровоизлияния.

Положения, выносимые на защиту

1. Закономерности расположения сосудов и ветвей ВСА, СМА, ПМА и их морфометрические характеристики позволяет использовать

микрохирургические промежутки для подхода к аневризмам внутренней сонной артерии.

2. Особенности клинического течения разрыва аневризм ВСА являются: формирование внутрижелудочкового и/или внутримозгового кровоизлияния в 30,9%, превалирование поражения ЧМН (в основном II-VI пар), большая встречаемость церебрального ангиоспазма (51,5%), редкость повторного разрыва ЦА (1,5%).

3. Факторами, влияющими на результаты хирургического лечения, являются: тяжелое состояние больного по шкале Н-Н, угнетение уровня сознания по ШКГ, локализация аневризмы в хориоидальном сегменте, III-IV степень анатомической формы кровоизлияния по шкале С. М. Fisher, проведение оперативного вмешательства в течение 3 суток от момента САК, интраоперационный разрыв аневризмы, длительное временное клипирование несущего ЦА сосуда.

4. При выборе вида оперативного вмешательства при разрывах аневризм ВСА следует учитывать тяжесть состояния больных, локализацию аневризм.

Внедрение результатов работы

Результаты исследования внедрены в работу отделений нейрохирургии и нейрореанимации ГБУЗ научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, г. Москва.

Апробация работы

Материалы диссертации были представлены на всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2008-2009 гг.), конференции «Современные технологии в лечении нетравматических внутричерепных кровоизлияний» ассамблеи «Здоровье столицы» (Москва, 2008 г.), V съезде нейрохирургов России (Уфа, 2009 г.),

the Second Japanes-Russian Neurosurgical Symposium (Japan, 2010), the EANS (Italy, 2011), Российском нейрохирургическом форуме «Сосудистая нейрохирургия» (Екатеринбург, 2011 г), заседаниях проблемно-плановой комиссии № 6 «Хирургические заболевания и повреждения нервной системы» НИИ СП им. Н.В. Склифосовского (2009-2011 гг.), на мастер-классе «Микрохирургия и эндоваскулярное лечение аневризм сосудов головного мозга. Хирургия гипертензионных гематом» НИИ СП им. Н.В. Склифосовского и Aescular Academia (Москва, 2008 – 2011 гг.).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 21 работа в виде статей и тезисов в журналах, а также сборниках трудов, съездов, конференций и симпозиумов, глав в 2 монографиях.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, рекомендаций в практику, списка литературы, содержащего 176 отечественных и зарубежных источников, приложения. Текст диссертации изложен на 211 страницах машинописного текста, включая 87 рисунков и 59 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика материала

Работа состоит из двух частей: топографо-анатомической и клинической.

В топографо-анатомической части представлено результаты исследования 34 полушарий блок-препаратов «мозг - основание черепа - шейный отдел позвоночника», выделенных от 17 умерших (10 мужчин и 7 женщин), смерть которых не была связана с патологией центральной нервной системы.

Клиническая часть работы основана на проспективном анализе результатов обследования и хирургического лечения 195 пациентов с верифицированными аневризмами внутренней сонной артерии за период с 01.01.2006 г. по 31.12.2010 г.. С целью изучения клинических особенностей течения разрыва аневризм ВСА в исследование дополнительно включено по 40 пациентов с разрывами аневризм ПСА, СМА, ВББ.

Методы исследования

Методика топографо-анатомических исследований

В работе использовали метод поэтапной микропрепаровки с последующей морфометрией и поэтапным микрофотографированием.

Методом поэтапной микропрепаровки изучены 17 блок-препаратов препаратов «мозг - основание черепа - шейный отдел позвоночника». После фиксации в течение 5 дней в 10% растворе формалина на блок - препаратах препаратов «мозг - основание черепа - шейный отдел позвоночника» производили поэтапное удаление фрагментов лептоменингеальной оболочки и мозговой ткани с сохранением артерий АКБМ. Затем выполняли поэтапную микропрепаровку, серии фронтальных, горизонтальных и сагиттальных срезов, морфометрию. В ходе исследования уточняли топографо-анатомические взаимоотношения, морфометрические характеристики дистальных отделов внутренней сонной артерии, как места наиболее частой локализации аневризм. К ним относили хориоидальный, коммуникантный, офтальмический сегменты, клиноидный отдел ВСА. Также уточняли топографо-анатомические взаимоотношения, размеры микрохирургических промежутков, через которые осуществляется подход для выделений и клипирования ЦА внутренней сонной артерии. На всех этапах производили морфометрию, фотодокументирование.

Клинико-неврологический осмотр

Всем больным при поступлении, в до- и послеоперационном периоде проводилось клиническое обследование по органам и системам, неврологический осмотр. Во время неврологического осмотра оценивали наличие и выраженность общемозговой, менингеальной, очаговой и стволовой неврологической симптоматики. Тяжесть состояния больных оценивали по классификации W. Hunt - R. Hess (1968), уровень сознания – по шкале комы Глазго (1974). Кроме того все пациенты были осмотрены терапевтом, неврологом, нейроофтальмологом для уточнения наличия сопутствующей соматической патологии, тяжести неврологической симптоматики.

Компьютерная томография головного мозга при поступлении в стационар и в предоперационном периоде проведена 188 (96,4%) пациентам. Остальным 7 (3,6%) больным КТ не проводили в связи с наличием данных исследования из других стационаров. Компьютерную томографию головного мозга выполняли на аппарате СТ–МАХ и HI Speed СТ/Е фирмы «General Electric» США. Сканирование производили параллельно орбито-меатальной линии с толщиной срезов – 5-10 мм. В послеоперационном периоде КТ проводили по показаниям – в случае замедленного выхода из медикаментозной седации и при появлении очаговой полушарной и стволовой неврологической симптоматики - 68 (34,9%) пациентам.

По результатам исследования производили оценку характера и интенсивности внутричерепного кровоизлияния по шкале С.М. Fisher (1980). Также оценивали величину смещения срединных структур головного мозга, объем и локализацию внутримозгового, желудочкового кровоизлияния, очагов отека и ишемии головного мозга, подсчитывали вентрикулярные индексы. Плотностные показатели измеряли путем денситометрии в единицах по шкале Hounsfield (H). Оценивали состояние цистерн головного мозга: заполнение цистерн кровью, их деформацию,

визуализацию. Производили измерение венрикулокраниальных коэффициентов для определения степени расширения или компрессии желудочков, гидроцефалии. Характер венрикулярного кровоизлияния классифицировали по D.A. Graeb (1982).

Церебральная дигитальная субтракционная ангиография по методу Сельдингера двух каротидных и двух вертебральных бассейнов выполнена 194 (99,5%) пациентам. 1 (0,5%) – поступил в институт с разрывом ЦА, верифицированным по данным ЦДСА другого лечебного учреждения. Исследование производили на аппарате «Advantx» фирмы «General Electric» США. Задачей исследования была верификации источника кровоизлияния, уточнение локализации ЦА, ее размеров и конфигурации. Также уточняли наличие аномалий и вариантов развития сосудов АКБМ. По результатам ДСА одиночные аневризмы выявлены у 163 (83,6%) пациентов, у 22 (11,3%) – 2, у 9 (4,6%) – 3 и у 1 (0,5%) большого 4 аневризмы.

При оценке ангиограмм отмечали также наличие сосудистого спазма. В зависимости от распространенности и степени сужений артерий выделяли 4 типа сосудистого спазма (В.В. Крылов, 1994).

Транскраниальная доплерография выполнена 166 (85,1%) больным. Исследование проводили с использованием прибора «Multi – Dop T» фирмы «DWL» (Германия). Исследование проводили при поступлении, в предоперационном периоде, а также в динамике в случае появления или нарастания очаговой неврологической симптоматики, угнетения уровня сознания. Значения линейных скоростей кровотока в магистральных артериях головного мозга оценивали согласно обобщенным данным, полученным А.Р. Шахнович и В.А. Шахнович (1996г.). Увеличение скоростных показателей кровотока считали проявлением ангиоспазма в случае, если регистрировали по СМА линейную скорость кровотока выше 120 см/с и при определении индекса Линдегаарда, если он был выше 3-х. С целью контроля радикальности выключения аневризмы из кровотока,

развития ангиоспазма 16 (8,2%) пациентам была выполнена интраоперационная контактная доплерография.

Электроэнцефалографию и регистрацию АСВП выполнили 178 (91,3%) пациентам. Исследование проводили на нейроконтроле «ЭЭГ 24». ЭЭГ выполняли при поступлении, перед операцией, а также в динамике в случае появления клинически значимого ангиоспазма. Нарушения биопотенциалов при регистрации ЭЭГ подразделяли на 4 типа (Н.С. Кукова и соавт., 1989) [8].

Для оценки коллатерального кровоснабжения головного мозга, определения функциональной активности мозга при тотальном выключении из кровотока ВСА 24 (12,3%) больным провели пробу Матаса. Пациенту, у которого мониторируется ЭЭГ и определяется линейная скорость кровотока в сифоне ВСА, производили пережатие внутренней сонной артерии на шее на 5 минут. Положительной пробу считали при отсутствии:

- 1) клинически значимого ухудшения состояния больного (появление нарушения сознания, чувствительности, парезов и др.)
- 2) значительного снижения линейной скорости кровотока в сифоне к концу 5 минуты пережатия сосуда (ниже 30-40 см/с)
- 3) выраженные изменения электрической активности на ЭЭГ

Методика операций

Открытым способом оперировано 150 (76,9%) пациентов. С целью осуществления проксимального контроля 4 (2,1%) больным на ипсилатеральной стороне была выполнена колотомия с выделением шейного сегмента ВСА. Все открытые оперативные вмешательства были выполнены из птерионального доступа с низкой трепанацией чешуи височной кости и дополнительной резекцией части большого крыла основной кости. По крылу основной кости осуществляли подход к цистерне зрительного нерва и внутренней сонной артерии. Затем производили арахноидальную диссекцию базальных цистерн. При необходимости лучшей релаксации головного мозга

в остром периоде кровоизлияния, при гидроцефалии выполняли вентрикулоцистерностомию по Стуккею с аспирацией ЦСЖ. В некоторых случаях для подхода к аневризме производили резекцию переднего наклоненного отростка. После этого производили выделение шейки аневризмы, ее клипирование. При клипировании использовали клипсы фирм «Aescular» и «Codman». Если клипирование в связи с анатомическими особенностями было невозможно – производили окутывание аневризмы мышечным лоскутом. В случае наличия паренхиматозного компонента, вызывающего компрессию структур головного мозга, производили его удаление. При наличии массивного вентрикулярного компонента и/или для лучшей релаксации мозга выполняли наружное вентрикулярное дренирование. Контроль радикальности выключения аневризмы из кровотока производили путем вскрытия ее купола, либо проведением ИКД. В 10 (5,1%) наблюдениях проводили визуализацию проходимости несущего сосуда и целостности перфорирующих артерий с помощью эндоскопической стойки фирмы «Karl Storz». Операцию проводили с использованием операционных микроскопов «OPMI Neuro NC 4» и «OPMI Pentero» фирмы «Carl Zeiss» под увеличением 8-16 раз и микрохирургического инструментария.

Эндоваскулярным методом оперировано 45 (23,1%) больных. В основном этот метод использовался при сложной локализации и конфигурации аневризмы. После катетеризации бедренной артерии по Сельдингеру, производили катетеризацию внутренней сонной артерии диагностическим катетером. Определяли оптимальную проекцию, в которой хорошо видна аневризма и ее шейка. Затем осуществляли замену диагностического катетера на проводниковый. После чего по нему в полость аневризмы вводили микроспираль. Оценивали эффект эмболизации ЦА. При наличии широкой шейки у аневризмы, производили установку граф-стента во внутреннюю сонную артерию. При невозможности эмболизации ЦА проводили деконструктивные операции в виде окклюзии ВСА баллон-

катетером. На операциях использовали микропроводники «Silver speed», «X-pedion»; микрокатетеры «Echelon 10», «Echelon 14», «Rebar»; микроспирали «Axium», «Nexus Morpheus», «Nexus Helix» (фирма EV3, США), граф-стенты «AneuGraft» (фирма ITGI Medical Ltd, Израиль). Для исключения ВСА из кровотока использовали баллоны для окклюзии «BAL» (фирма BALT, Франция). При проведении ассистенции применяли стенты «Neuroform» (фирма Boston Scientific, США), «Solitear» (фирма EV3, США); баллоны «Hyperglide» и «Hyperform» (фирма EV3, США).

Оценка исходов лечения больных

Исходы заболевания оценивали при выписке из стационара по шкале исходов Глазго (1975).

Методы статистического анализа

Статистический анализ результатов исследований осуществляли на персональном компьютере в среде «Windows» при помощи программы «Statistica v.6.0» фирмы StatSoft@ Inc., USA. Применялись описательные и непараметрические статистические методы однофакторного и многофакторного анализа. В качестве индикатора достоверности использовалось значение $p < 0,05$.

Данные топографо-анатомической части исследования представляли в виде медианы (ME) с верхним и нижним квартилями (Q_1 и Q_2) в формате Me[Q_1 ; Q_2].

При расчете площадей четырехугольника и треугольников использовали теорему косинусов и формулу Герона:

$S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha$, где a , b – стороны четырехугольника, α – угол между ними, c – диагональ

$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где p – полупериметр, a , b , c – стороны треугольника.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты топографо-анатомического исследования

Длина клиновидного отдела колебалась от 5 до 7 мм (в среднем 5,82 мм), переднего наклоненного отростка – от 3,2 до 10,4 мм (в среднем 7 мм). Диаметр ВСА в области дистального дурального кольца в среднем составил 4,76 мм (от 3,4 до 5,5 мм) (рис. 1).

Длина офтальмического сегмента в нашем исследовании составила от 4,1 до 14,2 (в среднем 8,2) мм. В этом сегменте отходило от 1 до 7 перфорирующих артерий. Самой крупной ветвью сегмента являлась глазная артерия: длина ее колебалась от 1 до 6,5 (в среднем 3,2) мм, диаметр – от 1 до 3 (в среднем 1,9) мм. Наиболее частое расположение устья ГА на поверхности ВСА было верхнемедиальное (70,6%) (рис. 2).

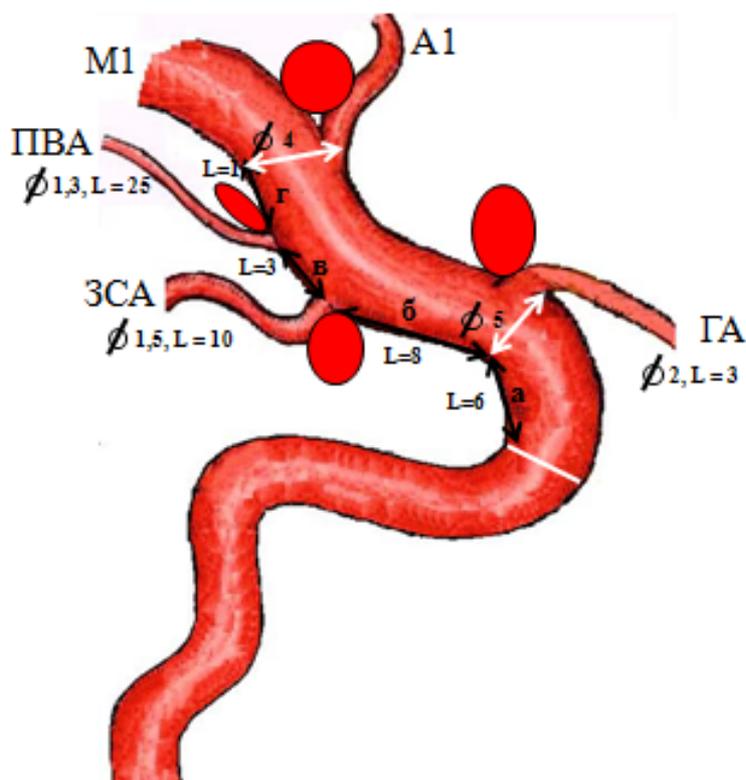


Рис. 1. Схема основных анатомических показателей внутренней сонной артерии и ее ветвей. а - клиноидный отдел, б - офтальмический, в - коммуникантный, г - хориоидальный сегменты

Протяженность коммуникантного сегмента в среднем была 2,76 мм (от 0,1 до 7,5). В нем отмечено отхождение от 3 до 15 перфорирующих артерий. Наиболее постоянной ветвью этого сегмента являлась задняя соединительная артерия. Длина ее варьировалась от 3,8 до 14 (в среднем 10,14) мм, диаметр – от 0,5 до 3 (в среднем 1,52) мм. Самым частым расположением устья ЗСА на поверхности внутренней сонной артерии было медиальное (61,8%) (рис. 2).

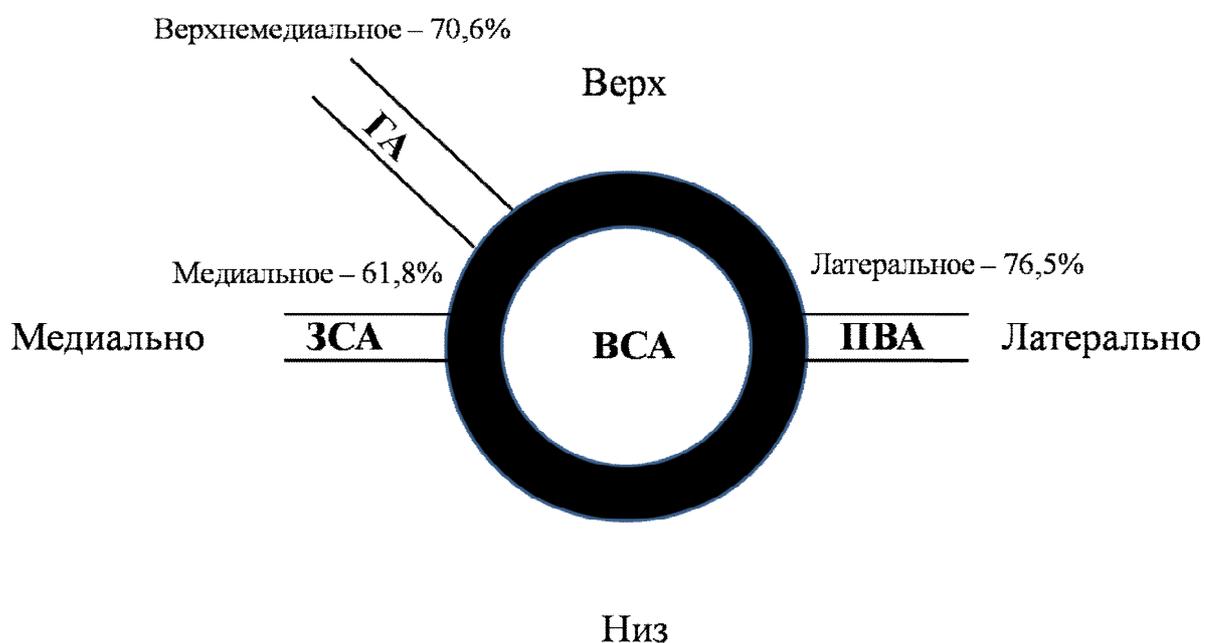


Рис. 2. Схема основных вариантов расположения устьев артерий на поверхности ВСА. ГА – глазная артерия, ЗСА – задняя соединительная артерия, ПВА – передняя ворсинчатая артерия

Длина хориоидального сегмента колебалась от 2,5 до 7,5 (в среднем 4,86) мм. От поверхности ВСА в этом сегменте отходило от 2 до 11 перфорирующих артерий. Наиболее крупной ветвью сегмента являлась передняя ворсинчатая артерия. Длина ее цистернального сегмента варьировала от 19,1 до 32,43 (в среднем 25,21) мм, диаметр – от 0,5 до 2,2 (в среднем 1,29) мм. В большинстве случаев отметили латеральное (76,5%) расположение устья ПВА на поверхности ВСА (рис. 2).

В области бифуркации диаметр внутренней сонной артерии в среднем был 4,05 мм (от 3,1 до 5,1). Отмечено отхождение от 1 до 8 перфорирующих артерий.

В исследуемых блок-препаратах определены площади микрохирургических промежутков: интероптического - 0,6 (от 0,24 до 1,85) см², оптикокаротидного - 0,2 (от 0,06 до 0,41) см², ретрокаротидного – 0,46 (0,13 до 0,88) см². Знание размеров этих промежутков определяет возможность манипуляций при выделении аневризм, несущих артерии, ассистирующей эндоскопии (рис. 3).

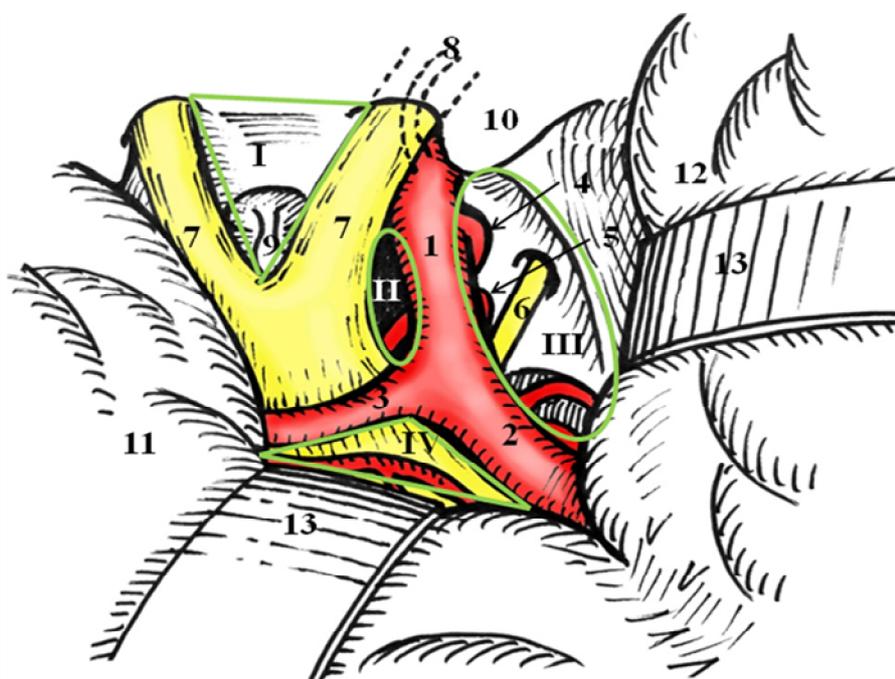


Рис. 3. Микрохирургические промежутки (вид в поле операционного микроскопа): I. Интероптический. II. Оптикокаротидный. III. Ретрокаротидный. IV. Супракаротидный. 1. Правая ВСА. 2. М1 сегмент правой СМА. 3. А1 сегмент правой ПМА. 4. Правая ЗСА. 5. Правая ПВА. 6. Правый глазодвигательный нерва. 7. Зрительные нервы. 8. ГА. 9. Стебель гипофиза. 10. Правый передний наклоненный отросток. 11. Правая лобная доля. 12. Правая височная доля. 13. Шпатель

Результаты клинического исследования

Среди 195 больных с разрывами ЦА ВСА у 163 (83,6%) выявили одиночные аневризмы, 32 (16,4%) – множественные. Разорвавшиеся аневризмы ВСА по локализации распределились следующим образом: кавернозный отдел – 3 (1,5%), клиноидный отдел – 5 (2,6%), офтальмический сегмент – 48 (24,6%), коммуникантный сегмент – 99 (50,8%), хориоидальный сегмент – 22 (11,3%), область бифуркации ВСА – 18 (9,2%). У трети больных при разрыве аневризмы ВСА отмечали формирование внутримозгового и/или внутрижелудочкового кровоизлияния (58 – 30,9%).

Церебральный ангиоспазм по данным ТКДГ выявили у 51,6% больных (умеренный – 36,4%, выраженный – 15,2%). Распространялся на один сегмент артерии у 12,7%, на два – 16,4%, на три – 10,3%, на четыре – 7,9%, на пять – 1,2%, на шесть – 3%. На развитие церебрального ангиоспазма, а также на степень его выраженности достоверно влиял объем внутрижелудочкового кровоизлияния.

Выраженные нарушения электрической активности головного мозга при разрыве ЦА ВСА отмечали у трети пациентов (32,6%). Наличие внутричерепной гематомы, выраженного, распространенного церебрального ангиоспазма обуславливало более выраженные нарушения ЭЭГ.

Тяжесть состояния большинства больных (85,1%) при поступлении в стационар соответствовала II-III степени по шкале Hunt-Hess. Она коррелировала с наличием ВЧГ и ВЖК, интенсивностью внутрижелудочкового кровоизлияния по шкале D. A. Graeb, величиной поперечной дислокации структур головного мозга, характером и интенсивностью кровоизлияния по шкале С. М. Fisher, наличием, выраженностью и распространенностью церебрального ангиоспазма, нарушением электрической активности головного мозга.

Угнетение уровня сознания до оглушения различного уровня выявили у 4,6% пациентов. Отмечена прямая корреляция между угнетением уровня

сознания и выраженностью нарушений электрической активности головного мозга.

При сравнительном анализе клинической картины разрыва аневризмы ВСА и ЦА других локализаций, отмечали более тяжелое состояние и выраженное угнетение сознания у больных с разрывами аневризм ПСА, СМА, ВББ. Это было обусловлено большей выраженностью кровоизлияния по шкале С. М. Fisher. Поражение черепно-мозговых нервов наиболее часто выявляли при разрыве ЦА ВСА – 23,1%.

Повторный разрыв аневризмы внутренней сонной артерии, в нашем исследовании, выявлен у 3 пациентов (1,5%) на 1,7,9 сутки после первого разрыва. При этом отмечали значительное ухудшение состояния с угнетением уровня сознания до комы за счет более выраженного и массивного кровоизлияния. На возможность повторного разрыва ЦА ВСА достоверно влияла степень поперечной дислокации структур головного мозга. Аневризмы внутренней сонной артерии менее подвержены повторному разрыву (1,5%), чем ЦА других локализаций (ПСА – 2,5%, ВББ – 5%, СМА – 10%).

Результаты хирургического лечения пациентов с разрывами ЦА ВСА в остром периоде кровоизлияния

Результаты хирургического лечения аневризм внутренней сонной артерии по шкале исходов Глазго в нашем исследовании были следующими: хорошие результаты – у 144 (73,8%) больных, умеренная инвалидизация – у 31 (15,9%), грубая инвалидизация – у 6 (3,1%), летальный исход – 14 (7,2%) (рис. 4).

В результате проведенного анализа хирургического лечения больных с разрывами аневризм ВСА были выявлены факторы, достоверно влияющие на исход заболевания.

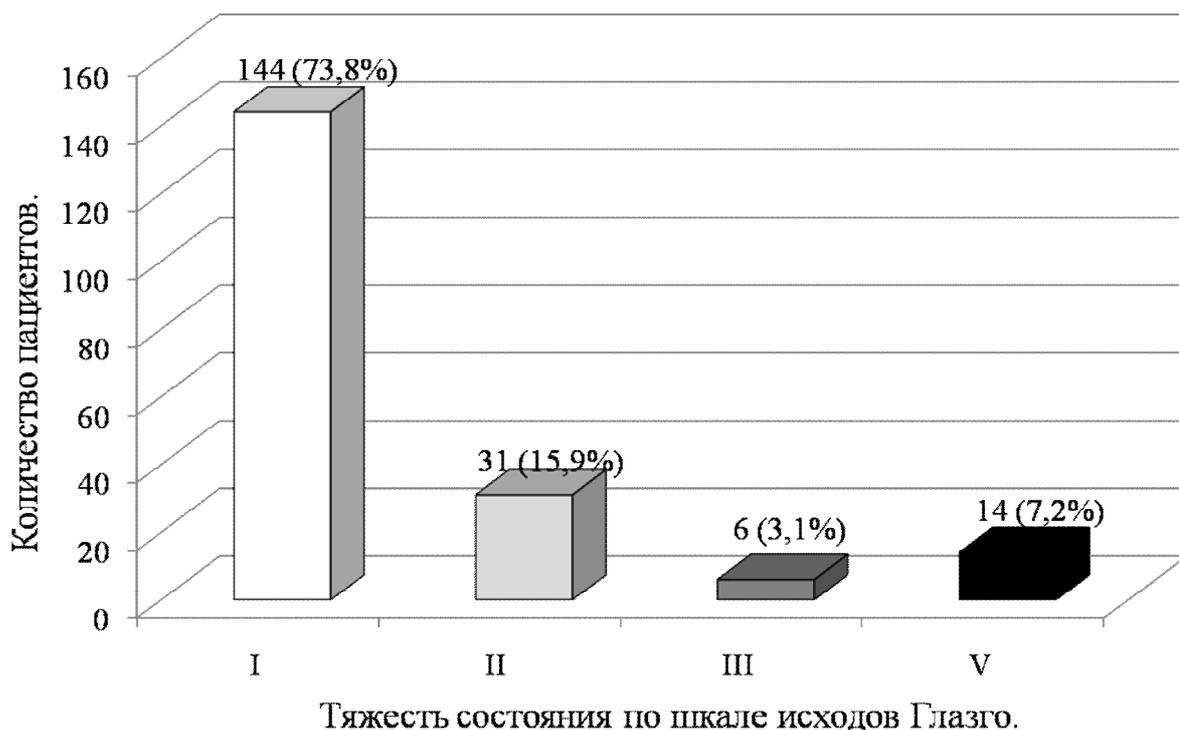


Рис. 4. Исходы хирургического лечения больных с разрывами аневризм внутренней сонной артерии по шкале исходов Глазго

Чем тяжелее было состояние пациента при поступлении по шкале Н-Н, тем хуже был исход хирургического лечения (Kendall-Tau=0,1251, $p=0,0094$, $n=195$). При тяжести состояния I степени летальных исходов отмечено не было, при II степени летальность составила 9,1%, при III – 6,7%. Выявили также уменьшение количества хороших результатов (без инвалидизации) с 92,9% при I степени до 71,7% при II и до 68,9% при III.

Уровень бодрствования пациентов достоверно влиял на исход заболевания. Чем глубже было угнетение уровня бодрствования, тем хуже был исход хирургического лечения ($R=0,2585$, $p=0,0002$, $n=195$). У больных в ясном сознании летальные исходы отмечали в 6,5%, а при нарушении сознания до оглушения – 22,2%. Выявили снижение хороших результатов лечения с 76,3% у пациентов без угнетения сознания, до 22,2% с угнетением уровня бодрствования до оглушения.

Исход заболевания зависел от локализации разорвавшейся аневризмы внутренней сонной артерии. Как видно из табл. 1, наибольшую летальность

отмечали у пациентов с разрывом ЦА хориоидального сегмента ВСА (13,6%). Наименьший процент неврологических выпадений (II-III степень по шкале исходов Глазго) после оперативного вмешательства выявили у пациентов с разрывом ЦА офтальмического (6,3%) и коммуникантного (18,2%) сегментов. При других локализациях аневризм II-III степень исходов составила от 31,8% (хориоидальный сегмент) до 40% (клиноидный отдел).

Таблица 1.

Результаты лечения больных с разрывом аневризмы внутренней сонной артерии в зависимости от ее локализации

Локализация разорвавшейся аневризмы ВСА	Исход лечения по шкале исходов Глазго				Количество больных
	I	II	III	V	
Кавернозный отдел	2 (66,7%)	1 (33,3%)	-	-	3 (100%)
Клиноидных отдел	3 (60%)	2 (40%)	-	-	5 (100%)
Офтальмический сегмент	41 (85,4%)	2 (4,2%)	1 (2,1%)	4 (8,3%)	48 (100%)
Коммуникантный сегмент	75 (75,8%)	16 (16,2%)	2 (2%)	6 (6%)	99 (100%)
Хориоидальный сегмент	12 (54,6%)	6 (27,3%)	1 (4,5%)	3 (13,6%)	22 (100%)
Область бифуркации	11 (61,1%)	4 (22,2%)	2 (11,1%)	1 (5,6%)	18 (100%)
ВСЕГО	144	31	6	14	195

Примечание: (R=0,1903, p=0,0077, n=195).

Характер и интенсивность кровоизлияния по шкале С. М. Fisher также коррелировали с исходом хирургического лечения (R=0,1528, p=0,0363, n=188). Высокую летальность отмечали у больных при массивных кровоизлияниях в субарахноидальное пространство с толщиной сгустков более 1 мм (23,1%), а большинство неудовлетворительных функциональных исходов (II-III степень по ШИГ) выявили при кровоизлиянии IV степени (29,3%).

В связи с небольшим количеством наблюдений больных с формированием внутричерепной гематомы при разрыве ЦА ВСА, не удалось

выявить статистически достоверную зависимость между исходом заболевания и наличием ($R=0,0084$, $p=0,9095$, $n=188$), объемом ВЧГ ($R=-0,0554$, $p=0,8446$, $n=15$).

При прорыве крови в желудочковую систему головного мозга отметили увеличение плохих функциональных исходов до 20,1%, уменьшение хороших – 64,6%. В то время как в группе пациентов без ВЖК получили неудовлетворительные результаты лечения у 16,4%, хорошие – 75,7%.

Развитие выраженного церебрального ангиоспазма приводило к уменьшению хороших функциональных исходов с 78,75% до 56%, увеличению неудовлетворительных – с 15% до 28%. Послеоперационная летальность возрастала с 6,25% до 16%.

Результаты лечения достоверно зависели от сроков проведения хирургического вмешательства ($R=-0,2073$, $p=0,0037$, $n=195$). Больные, оперированные в течение первых 3 суток с момента разрыва ЦА ВСА, имели высокую послеоперационную летальность (35,7%), инвалидизацию (7,1%). Это было обусловлено тяжелым состоянием перед операцией, большей выраженностью САК, церебрального ангиоспазма. Результаты хирургического лечения проведенного на 4-14 сутки в нашем исследовании – летальность 7%, инвалидизация – 5,6%. Минимальная летальность (2,4%) и отсутствие грубой инвалидизации отмечали при проведении операции на 15-21 сутки от момента разрыва ЦА ВСА. Несколько хуже эти показатели были при проведении оперативного вмешательства после 21 суток от начала заболевания. Летальность составила 4,5%, грубая инвалидизация – 1,5%.

Интраоперационный разрыв аневризмы был отмечен у 11 пациентов (5,6%). Он статистически достоверно ухудшал исход заболевания ($R=-0,1692$, $p=0,018$, $n=195$). Так у больных с ИОРА летальность составила 27,3%, в то время как у пациентов без него – 6%. Хорошие исходы в виде полного выздоровления или минимального дефицита при интраоперационном разрыве ЦА наблюдали в 72,7%, при его отсутствии – 90,7%.

Временное клипирование несущего аневризму сосуда при проведении хирургического вмешательства произведено 15 (7,7%) пациентам. Наличие ВК достоверно ухудшало результат лечения ($R=-0,1483$, $p=0,0386$, $n=195$). Летальные исходы значительно чаще отмечали при выполнении временного клипирования (20%), чем без него – 6,1%. Хорошие исходы при проведении ВК были в 73,3% случаев, при его отсутствии – 91,1%. Выраженная инвалидизация после проведения временного клипирования встречалась у 6,7% больных, без ВК – 2,8%.

Длительность временного клипирования прямо коррелировала с исходом заболевания ($R=0,6023$, $p=0,0175$, $n=15$). Чем больше была длительность временного клипирования, тем хуже результат хирургического лечения. Минимальное время клипирование в нашем исследовании было 1 минута, максимальное – 20 (медиана 5,5, верхний квартиль – 8, нижний – 2,5).

Тактика хирургического лечения

В ходе работы была уточнена тактика хирургического лечения больных с разрывами ЦА внутренней сонной артерии в остром периоде кровоизлияния (рис. 5).

Тактика хирургического лечения разорвавшихся аневризм ВСА.



Рис. 5. Тактика хирургического лечения разорвавшихся ЦА ВСА

Оперативное вмешательство показано всем пациентам с разрывами аневризм ВСА с тяжестью состояния I-III по шкале Н-Н, отсутствием выраженного и распространенного церебрального ангиоспазма, значительных изменений ЭЭГ. При тяжести состояния IV-V, выраженном и распространенном ангиоспазме, нарушениях ЭЭГ – требуется стабилизация состояния больного. Наиболее благоприятными сроками операций являются 15-21 сутки. Сроки проведения оперативного вмешательства должны соотноситься с вероятностью повторного разрыва аневризмы, возникновения ангиоспазма.

Применение вышеописанной тактики хирургического лечения пациентов с разрывами ЦА внутренней сонной артерии в отделении неотложной нейрохирургии НИИ СП им. Н. В. Склифосовского позволило снизить летальность, при данном заболевании, за последние 5 лет до 7,2%.

ВЫВОДЫ

1. Определены морфометрические и топографо-анатомические характеристики дистальных отделов внутренней сонной артерии. Длина клиноидного отдела в среднем составляет 5,82 мм, офтальмического сегмента – 8,2 мм, коммуникантного – 2,76 мм, хориоидального – 4,86 мм переднего наклоненного отростка – 7 мм. Самыми крупными ветвями супраклиноидного отдела являются глазная (длина в среднем 3,2 мм, диаметр – 1,9 мм), задняя соединительная (длина – 10,14 мм, диаметр – 1,52 мм), передняя ворсинчатая (длина – 25,21 мм, диаметр – 1,29 мм) артерии. Наиболее частое расположение устьев этих ветвей на поверхности ВСА следующее: ГА – верхнемедиальное (70,6%), ЗСА – медиальное (61,8%), ПВА – латеральное (76,5%). В среднем в офтальмическом сегменте отходит 3 перфорирующие артерии, коммуникантном – 9, хориоидальном – 6, области бифуркации – 4.

2. Установлены размеры микрохирургических промежутков: интероптического - 0,6 (от 0,24 до 1,85) см², оптикокаротидного - 0,2 (от 0,06 до 0,41) см², ретрокаротидного – 0,46 (0,13 до 0,88) см². Чем больше их размер, тем больше возможностей у хирурга при выполнении подхода к аневризмам ВСА, несущей артерии и использования ассистирующей эндоскопии.

3. При разрыве аневризм внутренней сонной артерии в 30,9% формируется внутримозговое и/или внутрижелудочковое кровоизлияние, в 51,5% развивается церебральный ангиоспазм. У 85,1% больных при разрыве ЦА ВСА превалирует степень тяжести II-III по шкале Н-Н, в 23,1% происходит поражение ЧМН (в основном II-VI пар). Тяжесть состояния коррелирует с наличием ВЧГ и ВЖК, интенсивностью внутрижелудочкового кровоизлияния, величиной поперечной дислокации структур головного мозга, интенсивностью внутричерепного кровоизлияния наличием, выраженностью и распространенностью церебрального ангиоспазма, нарушением электрической активности головного мозга. Повторный разрыв

ЦА ВСА встречается у 1,5% пациентов.

4. Факторами риска неблагоприятных исходов хирургического лечения больных с разрывом аневризм ВСА являются: тяжесть состояния по шкале Н-Н IV-V, угнетение уровня сознания по ШКГ, локализация аневризмы в хориоидальном сегменте, III-IV степень кровоизлияния по шкале С. М. Fisher, проведение операции на 1-3 и 4-14 сутки от момента разрыва аневризмы, интраоперационный разрыв ЦА, длительное временное клипирование несущего аневризму сосуда.

5. Хирургическое вмешательство показано всем пациентам с разрывами аневризм ВСА с тяжестью состояния I-III по шкале Н-Н, отсутствием выраженного и распространенного церебрального ангиоспазма, значительных изменений ЭЭГ. При тяжести состояния IV-V, выраженном и распространенном ангиоспазме, нарушениях ЭЭГ необходима стабилизация состояния больного. Наиболее благоприятными сроками операций являются 15-21 сутки. Но они должны соотноситься с факторами риска вероятного повторного разрыва аневризмы, возникновения ангиоспазма.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ПРАКТИКУ

1. Методика приготовления блок-препаратов «мозг - основание черепа - шейный отдел позвоночника» может быть использована для изучения топографо-анатомических характеристик внутренней сонной артерии, окружающих структур.

2. При арахноидальной диссекции для выделения аневризм необходимо учитывать наиболее частые варианты расположения устьев основных артерий ВСА: для ГА – верхнемедиальное (70,6%), для ЗСА – медиальное (61,8%), для ПВА – латеральное (76,5%).

3. Для планирования доступа через микрохирургические промежутки желательно использовать виртуальные модели, системы нейронавигации и эндоскопии.

4. Больных с разрывом ЦА ВСА с тяжестью состояния I-III по шкале Н-Н, отсутствием выраженного и распространенного церебрального ангиоспазма, значительных изменений ЭЭГ необходимо оперировать как можно раньше от момента кровоизлияния для предотвращения повторного разрыва ЦА и развития церебрального ангиоспазма.

5. Пациентам с тяжестью состояния IV-V по шкале Н-Н, наличием выраженного и распространенного ангиоспазма, выраженных нарушений ЭЭГ необходимо проводить интенсивную терапию до стабилизации состояния.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Наш опыт хирургического лечения пациентов с церебральными аневризмами / В.В. Крылов, В.В. Ткачев, В.Г. Дашьян, С.А. Васильев, Р.А. Карамышев, А.В. Природов, А.Ю. Дмитриев, В.А. Лукьянчиков, А.С. Токарев // Тезисы IV съезда ассоциации нейрохирургов России. – М., 2006. – С. 268.

2. Тактика лечения церебральных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Ю. Аверин, И.М. Годков, А.С. Токарев // Материалы II Российского Международного конгресса «Цереброваскулярная патология и инсульт» // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. – Прил. Инсульт. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 299.

3. Тактика лечения церебральных аневризм в остром периоде кровоизлияния / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Ю. Аверин, И.М. Годков, А.С. Токарев // Материалы II Российского Международного конгресса «Цереброваскулярная патология и инсульт» // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. – Прил. Инсульт. – Санкт-Петербург, 2007. – С. 300–301.

4. Пятнадцатилетний опыт хирургического лечения церебральных аневризм в остром периоде субарахноидального кровоизлияния / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, Р.А. Карамышев, А.В. Природов, В.А. Лукьянчиков, А.Ю. Дмитриев, И.М. Годков, А.С. Токарев, А.Ю. Аверин, Е.Е. Завалишин, П.Г. Генов, Н.В. Хуторной // Материалы городской научно-практической конференции. Том 200. М.: НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, 2007. – С. 3–6.

5. Микрохирургическое лечение аневризм головного мозга в остром периоде кровоизлияния / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, Р.А. Карамышев, А.В. Природов, В.А. Лукьянчиков, А.Ю. Дмитриев, И.М. Годков, А.С. Токарев, А.Ю. Аверин, Е.Е. Завалишин, П.Г. Генов, Н.В. Хуторной, Н.А. Полунина // VII московская ассамблея «Здоровье столицы», тезисы докладов. – М. – 2008. – С.161–162.

6. Токарев А.С., Добровольский Г.Ф. Микрохирургическая анатомия внутренней сонной артерии // Материалы VII всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2008. – С. 229–230.

7. Токарев А.С., Добровольский Г.Ф. Хирургическая анатомия внутренней сонной артерии (ВСА) // Сборник научных трудов, посвященных 80-летию юбилею Э. С. Темирова. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 27.

8. Токарев А.С., Добровольский Г.Ф. Анатомия внутренней сонной артерии // Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 40-летию создания кафедры нейрохирургии Саратовского государственного медицинского университета. – Саратов, 2008. – С. 212–214.

9. Токарев А.С., Добровольский Г.Ф. Микрохирургические характеристики внутренней сонной артерии // Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2009. – С. 240.

10. Токарев А.С., Добровольский Г. Ф. Хирургические характеристики внутренней сонной артерии// Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 2009. – С. 230.

11. Хирургия внутричерепных аневризм в остром периоде кровоизлияния (результаты операций за период с 1992 по 2008 гг.) / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, Р.А. Карамышев, П.Г. Генов, С.В. Ефременко, А.В. Природов, В.А. Лукьянчиков, И.М. Годков, Е.Е. Завалишин, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, Е.А. Мельникова, А.Ю. Дмитриев, Н.А. Полунина, И.В. Сенько // Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 2009. – С. 211.

12. Experience with intracranial aneurism surgery during acute period of SAH / I.M. Godkov, V.V. Krylov, V.G. Dashyan, A.G. Vinokurov, A.V. Prirodov, V.A. Lukjanchikov, P.G. Genov, E.E. Zavalishin, N.V. Hutornoy, A.S. Tokarev, A.Yu. Dmitriev, N.A. Polunina, I.V. Senko. // Materials Second Japanes-Russian Neurosurgical Symposium. – Japan, 2010. – P. 47.

13. Оперативная анатомия внутренней сонной артерии / А.С. Токарев, Г.Ф. Добровольский, А.Г. Винокуров, В.В. Крылов // Нейрохирургия. – 2010. - №4. – С. 24–32.

14. Хирургическая тактика в остром периоде разрыва аневризм / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Г. Винокуров, Н.А. Полунина, П.Г. Генов, А.В. Природов, В.А. Лукьянчиков, И.М. Годков, Е.Е. Завалишин, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, А.Ю. Дмитриев, И.В. Сенько // Микрохирургия аневризм головного мозга / под ред. В.В. Крылова. – М.: Новое время, 2011. – Гл. 10. –С. 511–535.

15. Хирургическая тактика в остром периоде разрыва аневризм / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Г. Винокуров, Н.А. Полунина, П.Г. Генов, А.В. Природов, В.А. Лукьянчиков, И.М. Годков, Е.Е. Завалишин, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, А.Ю. Дмитриев, И.В. Сенько // Хирургия аневризм головного мозга: руководство в 3-х т. / под ред. В.В. Крылова. – М.: Изд-во Т.А. Алексеева, 2011. – Т. I. – Гл. 10. – С. 312–326.

16. Хирургия аневризм внутренней сонной артерии / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Г. Винокуров, А.С. Токарев, Г.Ф. Добровольский, Н.А. Полунина // Хирургия аневризм головного мозга: руководство в 3-х т. / под ред. В.В. Крылова. – М.: Изд-во Т.А. Алексеева, 2011. – Т. II. – Гл. 3. – С. 162–217.

17. Хирургическая тактика при разрыве аневризм головного мозга (результаты операций 1992-2009гг.) / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.В. Природов, С.С. Петриков, А.Г. Винокуров, И.М. Годков, В.А. Лукьянчиков, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, И.В. Сенько, Н.А. Полунина, Е.Е. Завалишин, А.Ю. Дмитриев, П.Г. Генов // Интенсивная терапия больных с острым нарушением мозгового кровообращения: материалы конф., г. Казань, 28-29 марта 2011г. – Казань, 2011.-Б.С.- [Материалы напечатаны в виде слайдов].

18. Хирургическая тактика при разрыве аневризм головного мозга (результаты операций 1992-2009гг.) / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.В. Природов, С.С. Петриков, А.Г. Винокуров, И.М. Годков, В.А. Лукьянчиков, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, И.В. Сенько, Н.А. Полунина, Е.Е. Завалишин, А.Ю. Дмитриев, П.Г. Генов // Интенсивная терапия больных с внутричерепными кровоизлияниями: материалы мастер-класса и программа нейрошколы, г. Москва, 15-16 февр. 2011 г. [Электронный ресурс]. – М.: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского; Нейро. Н.Н. «Нейрошкола объединения нейроанестезиологов и нейрореаниматологов», 2011. – Лекция №15.

19. Surgical treatment outcomes at patients with cerebral aneurysms (five-year experience) / V. Krylov, V. Dashyan, A. Vinokurov, A. Tokarev, N. Polunina // Materials 14th European Congress of Neurosurgery. – Rome, Italy, 2011. – abstracts – www.eans.org, www.kenes.com/eans [Электронный ресурс].

20. Хирургическое лечение аневризм головного мозга / В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, О.В. Левченко, А.Г. Винокуров, А.В. Природов, И.М. Годков, А.Ю. Дмитриев, А.С. Токарев, Н.В. Хуторной, Н.А. Полунина, И.В. Сенько,

В.А. Лукьянчиков // Сосудистая нейрохирургия. Материалы Российского нейрохирургического форума. – Екатеринбург, 2011. – С. 32.

21. Токарев А.С., Крылов В.В. Результаты хирургического лечения больных с аневризмами внутренней сонной артерии в остром периоде кровоизлияния // Сосудистая нейрохирургия. Материалы Российского нейрохирургического форума. – Екатеринбург, 2011. – С. 64–65.