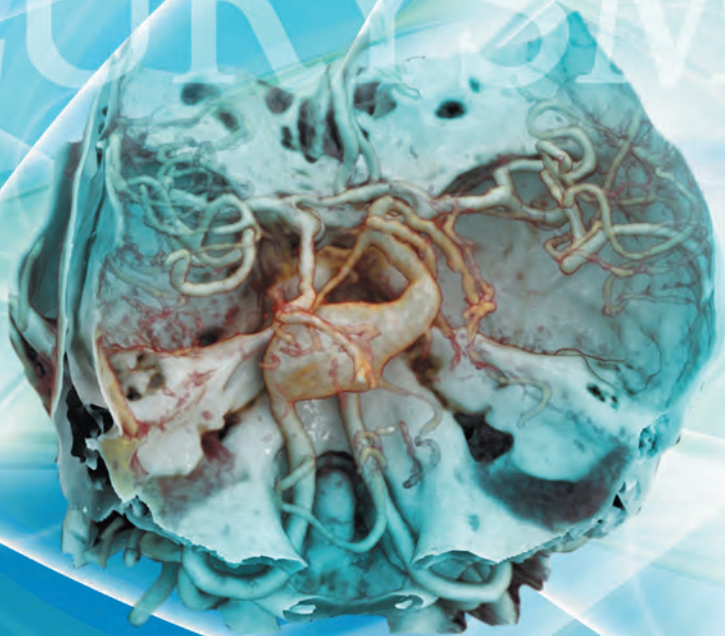


МИКРОХИРУРГИЯ АНЕВРИЗМ СОСУДОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

В.В. Крылов, А.Г. Винокуров, В.Г. Дашьян, В.А. Лукьянчиков,
Н.А. Полунина, А.В. Природов

АНЕУРИЗМ



Москва,
2022

УДК 616.133.33-007.64

ББК 54.10

М 597

Микрохирургия аневризм сосудов головного мозга : [монография] /
М 597 В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, А.Г. Винокуров [и др.]. – М.: АБВ-пресс, 2022. – 856 с.
ISBN 978-5-6046462-2-9

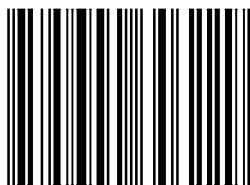
Книга посвящена одной из самых сложных тем нейрохирургии – микрохирургии аневризм сосудов головного мозга. В ней подробно рассмотрены эпидемиология аневризм, их церебральная гемодинамика, лучевая диагностика, хирургическая анатомия артерий головного мозга, хирургическое лечение различных аневризм, интраоперационные факторы риска и осложнения в хирургии аневризм. Отдельные разделы посвящены хирургической профилактике сосудистой спазма при разрыве церебральных аневризм, обходному шунтированию в профилактике ишемии головного мозга при субарахноидальном кровоизлиянии вследствие разрыва аневризм, анестезии при хирургическом лечении, нейромониторингу и отдаленным результатам лечения пациентов с аневризмами сосудов головного мозга.

Книга будет полезна ординаторам, молодым врачам-нейрохирургам, опытным нейрохирургам, анестезиологам и реаниматологам.

Авторы будут признательны за критические замечания и советы.

ББК 54.10

ISBN 978-5-6046462-2-9



9 785604 646229

© Авторский коллектив. Текст,
иллюстрации, 2022
© ООО «Издательский дом «АБВ-пресс».
Макет, оформление, 2022

Авторы

Крылов Владимир Викторович, академик РАН, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, главный научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», главный внештатный специалист нейрохирург МЗ РФ

Айрапетян Артем Арменович, к. м. н., заведующий нейрохирургическим отделением для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева Департамента здравоохранения г. Москвы»

Архипов Иван Владимирович, ведущий программист ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ), инженер-программист группы компаний «Гаммамед».

Бахарев Евгений Юрьевич, к. м. н., врач отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»

Благосколонова Евгения Романовна, научный сотрудник группы компаний «Гаммамед»

Винокуров Алексей Георгиевич, к. м. н., заведующий отделением нейрохирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России»

Гаврилов Андрей Васильевич, к. т. н., заведующий лабораторией медицинских компьютерных систем ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына (НИИЯФ МГУ), заместитель генерального директора по научной работе группы компаний «Гаммамед»

Годков Иван Михайлович, к. м. н., старший научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского

Григорьев Илья Владимирович, к. м. н., врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России»

Григорьева Елена Владимировна, д. м. н., заведующая отделением лучевой диагностики Клинического медицинского центра ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Дашьян Владимир Григорьевич, д. м. н., профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, ведущий научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»

Добровольский Георгий Федорович, к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории нейрохирургической анатомии и консервации биологических материалов ФГУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, доцент кафедры нейрохирургии с курсами нейронаук ФГУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ.

Долотова Дарья Дмитриевна, к. м. н., ведущий научный сотрудник НИИ клинической хирургии Российского Национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова (РНИМУ), ведущий научный сотрудник группы компаний «Гаммамед»

Калинкин Александр Александрович, к. м. н., врач нейрохирург отделения нейрохирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России»

Лукьянчиков Виктор Александрович, д. м. н., профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»

Матвеев Павел Дмитриевич, заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России»

Петриков Сергей Сергеевич, чл.-корр. РАН, д. м. н., директор ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной медицины ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России,

Полунина Наталья Алексеевна, к. м. н., доцент кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»

Природов Александр Владиславович, д. м. н., заведующий отделением неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Сенько Илья Владимирович, к. м. н., заведующий нейрохирургическим отделением ФГБУ «Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России»

Синкин Михаил Владимирович, к. м. н., старший научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», заведующий лабораторией инвазивных интерфейсов ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Солодов Александр Анатольевич, д. м. н., профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, заместитель главного врача по анестезиологии и реаниматологии университетской клиники «Кусково»

Хуторной Никита Валерьевич, к. м. н., заместитель главного врача Клинического центра COVID-19 ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Шатохин Тарас Андреевич, к. м. н., заведующий нейрохирургическим отделением Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии, доцент кафедры нейрохирургии и нейрореанимации ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Шетова Ирма Мухамедовна, к. м. н., врач-невролог, заместитель главного врача Университетской клиники, доцент кафедры неврологии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Штадлер Владислав Дмитриевич, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения ГАУЗ Пермского края ГКБ №4, соискатель научного отдела неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы»

Содержание

Список наиболее употребительных сокращений	8
Предисловие	12
Глава 1. Эпидемиология, этиопатогенез аневризм сосудов головного мозга...21 <i>В.В. Крылов, И.М. Годков</i>	
Глава 2. Моделирование церебральной гемодинамики аневризм головного мозга.....59 <i>Е.Р. Благосколонова, Д.Д. Долотова, И.В. Архипов, А.В. Гаврилов</i>	
Глава 3. Лучевая диагностика аневризм сосудов головного мозга.....77 <i>Е.В. Григорьева, П.Д. Матвеев, Н.А. Полунина, В.В. Крылов</i>	
Глава 4. Хирургическая анатомия артерий головного мозга111 <i>А.Г. Винокуров, В.В. Крылов</i>	
Глава 5. Хирургическая анатомия подпаутинного пространства головного мозга189 <i>В.В. Крылов, Г.Ф. Добровольский, Н.В. Хуторной</i>	
Глава 6. Доступы в хирургии аневризм головного мозга217 <i>А. Г. Винокуров, В. В. Крылов</i>	
Глава 7. Принципы микрохирургии аневризм головного мозга291 <i>В.В. Крылов, А.Г. Винокуров</i>	
Глава 8. Хирургия дистальных аневризм сосудов головного мозга.....377 <i>В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, И.В. Сенько, И.В. Григорьев</i>	
Глава 9. Хирургия сложных аневризм головного мозга401 <i>В.В. Крылов, Н.А. Полунина, В.А. Лукьянчиков</i>	
Глава 10. Хирургия гигантских аневризм головного мозга449 <i>В. В. Крылов, В. Г. Дашьян, Н. А. Полунина, В. А. Лукьянчиков</i>	
Глава 11. Хирургия множественных аневризм головного мозга499 <i>В.В. Крылов, А.Г. Винокуров</i>	
Глава 12. Контралатеральная хирургия аневризм головного мозга525 <i>В.В. Крылов, А.Г. Винокуров</i>	
Глава 13. Видеоэндоскопическая ассистенция в хирургии аневризм сосудов головного мозга549 <i>В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, И.М. Годков</i>	

Глава 14. Интраоперационные факторы риска и осложнения в хирургии аневризм	573
<i>В. В. Крылов, И. М. Годков, И. В. Григорьев</i>	
Глава 15. Хирургическая профилактика сосудистого спазма при разрыве церебральных аневризм	607
<i>В. В. Крылов, А. В. Природов, Е. Ю. Бахарев, А. А. Калинин</i>	
Глава 16. Обходное шунтирование в профилактике ишемии головного мозга при субарахноидальном кровоизлиянии вследствие разрыва аневризм сосудов головного мозга	661
<i>В.А. Лукьянчиков, Е.В. Григорьева, В.Д. Штадлер, В.В. Крылов</i>	
Глава 17. Тактика хирургического лечения при разорвавшихся аневризмах сосудов головного мозга	685
<i>В.В. Крылов, В.Г. Дашьян, Т.А. Шатохин, А.А. Айрапетян, В.А. Лукьянчиков, Н.А. Полунина</i>	
Глава 18. Хирургическая тактика при неразорвавшихся аневризмах головного мозга	707
<i>В.В. Крылов, Н.А. Полунина, И.М. Годков</i>	
Глава 19. Анестезия при хирургическом лечении пациентов с аневризмами сосудов головного мозга	733
<i>А. А. Солодов, М. В. Синкин, В. В. Крылов</i>	
Глава 20. Многокомпонентный нейромониторинг в лечении больных с аневризмами сосудов головного мозга	759
<i>А. А. Солодов, М. В. Синкин, С. С. Петриков, В. В. Крылов</i>	
Глава 21. Интенсивная терапия больных с аневризмами сосудов головного мозга	789
<i>В. В. Крылов, А. А. Солодов, С. С. Петриков</i>	
Глава 22. Отдаленные результаты хирургического лечения аневризм сосудов головного мозга	833
<i>И.М. Шетова, В.Д. Штадлер, В.А. Лукьянчиков, В.В. Крылов</i>	

Список наиболее употребительных сокращений

- АА – артериальная аневризма
- АГ – артериальная гипотензия
- АД – артериальное давление
- АКБМ – артериальный круг большого мозга
- АМК – ауторегуляция мозгового кровотока
- БА – базилярная артерия
- БОТ – балонный оклюзионный тест
- ВББ – вертебробазилярный бассейн
- ВЖК – внутрижелудочковое кровоизлияние
- ВК – временное клипирование
- ВМА – верхняя мозжечковая артерия
- ВМГ – внутримозговая гематома
- ВСА – внутренняя сонная артерия
- ВЧГ – внутричерепная гипертензия
- ВЧД – внутричерепное давление
- ВЧК – внутричерепное кровоизлияние
- ВЭСА – видеоэндоскопическая ассистенция
- ГА – гигантская аневризма
- ГДС – гипертензионно-дислокационный синдром
- ГМК – гладкомышечные клетки
- ГЭБ – гематоэнцефалический барьер
- ДВП – двигательные вызванные потенциалы
- ДКТ – декомпрессивная краниотомия
- ДКТЧ – декомпрессивная трепанация черепа

ДР – дробная ретракция
ЗМА – задняя мозговая артерия
ЗНМА – задняя нижняя мозжечковая артерия
ЗСА – задняя соединительная артерия
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
ИГМ – ишемия головного мозга
ИОНМ – интраоперационный нейрофизиологический мониторинг
ИОО – интраоперационные осложнения
ИОРА – интраоперационный разрыв аневризмы
ИОФ – интраоперационные факторы риска
КДГ – контактная доплерография
КТ – компьютерная томография
КТА – компьютерная томографическая ангиография
ЛМК – локальный мозговой кровоток
ЛСК – линейная скорость кровотока
МК – мозговой кровоток
МР – магнитно-резонансный
МРТ – магнитно-резонансная томография
НМП – нейромышечная проводимость
ОКА – осложнения клипирования аневризм
ОЦИ – отсроченная церебральная ишемия
ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная КТ
ПВА – передняя ворсинчатая артерия
ПДКВ – положительное давление в конце выдоха
ПМА – передняя мозговая артерия
ПНМА – передняя нижняя мозжечковая артерия
ПР – постоянная ретракция
ПСА – передняя соединительная артерия
ПЭТ – позитронно-эмиссионная компьютерная томография

РИ – ретракционные изменения
САК – субарахноидальное кровоизлияние
САП – субарахноидальное пространство
СМА – средняя мозговая артерия
ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы
ТБА – транслюминальная баллонная ангиопластика
ТКДГ – транскраниальная доплерография
ТМО – твердая мозговая оболочка
ХА – химиоангиопластика
ЦА – церебральная аневризма
ЦАГ – церебральная ангиография
ЦПД – церебральное перфузионное давление
ЦСЖ – цереброспинальная жидкость
ШКГ – шкала комы Глазго
ШИГ – шкала исходов Глазго
ЭИКМА – экстра-интракраниальный микроанастомоз
ЭкоГ – электрокортикография
ЭЭГ – электроэнцефалограмма, электроэнцефалография
WSS – напряжение пристеночного сдвига (wall shear stress)

Предисловие

Начиная с 2002 г. на базе НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского сотрудниками отделения неотложной нейрохирургии и кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ им. А.И. Евдокимова организованы мастер-классы по микрохирургии аневризм головного мозга. Они включают лекции, посвященные вопросам эпидемиологии, патогенеза, клиники, диагностики, выбору хирургической тактики при различных анатомических формах кровоизлияния и локализации аневризм, методам хирургического лечения и интенсивной терапии, оценке гемодинамики в артериях головного мозга, использованию шунтирующих операций при сложных аневризмах и сосудистом спазме. Участники курса посещают демонстрационные операции по поводу аневризм головного мозга, отрабатывают практические навыки на препаратах, включающие выполнение различных краниобазальных доступов, микрохирургическую диссекцию сосудов.

Обучение на мастер-классах прошли более 350 врачей из разных городов Российской Федерации (Архангельск, Северодвинск, Североморск, Мурманск, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Вологда, Ярославль, Иваново, Нижний Новгород, Киров, Тула, Пенза, Курск, Белгород, Волгоград, Элиста, Ростов-на-Дону, Краснодар, Уфа, Магнитогорск, Челябинск, Екатеринбург, Тюмень, Ханты-Мансийск, Сургут, Омск, Новосибирск, Кемерово, Томск, Северск, Калининград, Нальчик, Красноярск, Иркутск, Якутск, Петропавловск-Камчатский, Владивосток, Южно-Сахалинск, Беслан, Махачкала, Хабаровск, Брянск, Севастополь, Симферополь, Москва и др.).

Благодаря реализации программы по снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и активному обучению врачей хирургии острой сосудистой патологии головного мозга в Российской Федерации стали выполнять операции по поводу разрыва интракраниальных аневризм в клиниках, где ранее подобные вмешательства не проводили.

Количество операций на аневризмах головного мозга выросло многократно и достигло устойчивого уровня 7500–8000 хирургических вмешательств в год (увеличение в 5,5–6 раз в сравнении с показателями 2008 г.). Активно развивались и внедрялись микрохирургические и эндоваскулярные методы лечения.

Предлагаемая книга посвящена основам микрохирургии аневризм головного мозга. В ней рассматриваются вопросы этиологии, патогенеза и гемодинамики, клинических проявлений и диагностики, принципы и прогнозы исходов различных форм внутримозгового кровоизлияния, микрохирургического и интенсивного лечения пациентов с аневризмами головного мозга. Она предназначена в первую очередь молодым нейрохирургам, которые начинают осваивать хирургию интракраниальных аневризм, но будет полезна и врачам других специальностей – неврологам, реаниматологам, сосудистым хирургам, специалистам по лучевой диагностике, реабилитологам.

Коллектив авторов будет благодарен за критические замечания и пожелания читателей.



Практические занятия по арахноидальной диссекции сосудов головного мозга проводит акад. РАН, проф., д.м.н. В.В. Крылов



Объяснение последовательности выполнения арахноидальной диссекции при доступе к интракраниальной аневризме во время мастер-класса по хирургии аневризм головного мозга



Демонстрация различных доступов и подходов в хирургии аневризм головного мозга на кадаверных препаратах. Арахноидальную диссекцию выполняет к.м.н. И.В. Сенько



Доступ к сосудам основания головного мозга осуществляет к.м.н. Н.А. Полунина



Обучение технике микрохирургического шва на мастер-классе, посвященном реваккуляризирующим операциям при патологии головы и шеи. Упражнение демонстрирует д.м.н., проф. В.А. Лукьянчиков



Технику сосудистого анастомоза показывает к.м.н. Т.А. Шатохин



Показательная операция на аневризме сосудов головного мозга с использованием интраоперационного нейромониторинга. Оперирует акад. РАН, проф., д.м.н. В.В. Крылов



Нейромониторинг выполняет к.м.н. И.Б. Алейникова