

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра

Е.Л. Богдан

2025 г.

Регистрационный № 013-0525



МЕТОДЫ И АЛГОРИТМ КОМБИНИРОВАННОГО
ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АРТЕРИОВЕНОЗНОГО ПОРОКА
РАЗВИТИЯ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ СОСУДОВ

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЯ-РАЗРАБОТЧИКИ: государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр неврологии и
нейрохирургии», государственное учреждение «Республиканский научно-
практический центр онкологии и медицинской радиологии
им. Н.Н. Александрова»

АВТОРЫ: к.м.н., доцент Капацевич С.В., д.м.н., профессор
Сидорович Р.Р., д.м.н., доцент Талабаев М.В., к.м.н., доцент Танин А.Л.,
к.м.н., доцент Минайло И.И., к.м.н. Гиземова О.А., Новосельская О.А.;
Кисурин Е.В., к.б.н., доцент Пархач Л.П.

Минск, 2025

В настоящей инструкции по применению (далее - инструкция) изложены методы и алгоритм комбинированного хирургического лечения артериовенозного порока развития церебральных сосудов, для которого характерно наличие гипертрофированных артериальных сосудов (афферентов), расширенных дренирующих вен (эфферентов), патологических артериовенозных шунтов, образующих клубок (далее – церебральная артериовенозная мальформация – цАВМ), включающий: метод селективной эндоваскулярной эмболизации цАВМ; метод микрохирургического лечения цАВМ; метод стереотаксической радиохирургии цАВМ; алгоритм комбинированного хирургического лечения пациентов с цАВМ.

Инструкция предназначена для врачей-нейрохирургов, врачей-рентгеноэндоваскулярных хирургов, врачей-радиационных онкологов, врачей анестезиологов-реаниматологов, медицинских физиков и иных специалистов учреждений здравоохранения, участвующих в оказании медицинской помощи пациентам с артериовенозными пороками развития церебральных сосудов в стационарных и(или) амбулаторных условиях, и(или) отделениях дневного пребывания.

ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Артериовенозный порок развития церебральных сосудов (МКБ 10: Q28.2) с наличием гипертрофированных артериальных сосудов (афферентов), расширенных дренирующих вен (эфферентов), патологических артериовенозных шунтов, образующих клубок (церебральная артериовенозная мальформация – цАВМ).

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1 Острые и хронические заболевания в стадии декомпенсации.
- 2 Заболевания и патологические состояния пациентов с клиническим статусом менее 70% по шкале Карновского при проведении стереотаксической лучевой хирургии.
- 3 Противопоказания, соответствующие таковым к назначению лекарственных препаратов и медицинских изделий, применяемых для реализации метода, изложенного в настоящей инструкции.

ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И Т.Д.

1 Медицинские изделия для проведения лучевых исследований:

1.1 МРТ (магнитно-резонансный томограф) с напряженностью магнитного поля не менее 1,5 Тесла;

1.2 СКТ (спиральный компьютерный томограф) с оснащением для проведения рентгеноконтрастных исследований;

1.3 ангиографический комплекс (биплановый).

2 Оснащение рентгенооперационной согласно приложения № 3 «Табель оснащения ангиографических кабинетов/рентгенооперационных» приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.11.2017 № 1328.

Медицинские изделия и материалы для проведения эндоваскулярных вмешательств на магистральных сосудах головы и сосудах головного мозга:

2.1 Эмболизующие материалы:

- адгезивные клеевые композиции на основе цианокрилатов;
- неадгезивные жидкие эмболизующие агенты на основе этиленвинилалкоголь сополимера растворенного в диметилсульфоксиде;

2.2 миксер для эмболизующих агентов;

2.3 спирали отделяемые с системой доставки и отделения для эмболизации интракраниальных аневризм различных типо-размеров;

2.4 микрокатетеры совместимый с системой доставки спирали различных типо-размеров;

2.5 микрокатетеры для доставки эмболизующих материалов, микрокатетеры с отделяемым кончиком, микропроводники гидрофильные церебральные совместимые с микрокатетерами различных типо-размеров;

2.6 катетеры ангиографические диагностические, проводники для введения ангиографического катетера, катетеры направляющие церебральный и для брахиоцефальных артерий различных типо-размеров;

2.7 интродьюсеры, катетер-чехол различных типо-размеров.

3 Оснащение нейрохирургической операционной согласно приложения № 2 «Примерный табель оснащения изделиями медицинского назначения и медицинской техники больничных организаций здравоохранения» приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2018 № 1180.

Медицинские изделия и материалы для проведения нейрохирургических вмешательств:

3.1 стол операционный нейрохирургический с приспособлением для жесткой фиксации головы (типа скобы Mayfield-Kees);

3.2 микроскоп операционный нейрохирургический с блоком для выполнения интраоперационной флуоресцентной ангиографии;

3.3 набор нейрохирургических инструментов для выполнения транскраниального доступа и закрытия операционной раны и его комплектующие;

3.4 набор нейрохирургических инструментов для выполнения мозгового этапа нейрохирургических операций и его комплектующие;

3.5 набор микроинструментов для нейрохирургических операций на сосудах головного и спинного мозга и его комплектующие;

3.6 система шунтирующая нейрохирургическая для наружного дренирования и мониторинга;

3.7 система ликворошунтирующая клапанная и ее комплектующие для вентрикуло-перитонеального шунтирования;

3.8 моторная система для проведения краниотомии (с пневмо- или электрическим приводом);

3.9 аппарат для проведения интраоперационной реинфузии крови;

3.10 интраоперационная нейронавигационная станция;

3.11 аппарат ультразвуковой диагностический высокого класса;

3.12 аппарат биполярной электрокоагуляции;

3.13 гемостатические лекарственные препараты для местного применения на хирургических операциях: коллагеновая гемостатическая губка, фибриноген-тромбиновая губка (Тахокомб и др.), окисленная регенерированная целлюлоза (Серджисел и др.), хирургический воск для обеспечения гемостаза костной ткани;

3.14 биологические клеевые композиции для применения в нейрохирургии; биосовместимые герметики твердой мозговой оболочки.

4 Гамма-терапевтический комплекс ^{60}Co для интракраниальной стереотаксической радиохирургии.

Медицинские изделия и материалы для проведения стереотаксических радиохирургических вмешательств:

4.1 навигационная стереотаксическая рама;

4.2 станция планирования облучения и программное обеспечение для дозиметрического планирования сеансов стереотаксической радиохирургии в режиме реального времени.

5 Медицинские изделия и лекарственные препараты, необходимые для проведения анестезиологического пособия и нейрохирургических операций.

6 Контрастные лекарственные препараты с гадолинием для проведения МРТ исследований, йодсодержащие неионные рентгеноконтрастные лекарственные препараты для проведения СКТ рентгеноконтрастных исследований, церебральной ангиографии и

рентгеноэндоваскулярных операций.

7 Антибактериальные и антисептические лекарственные препараты.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ

Технология включает:

- 1 Процедуру селективной церебральной ангиографии пациентам с цАВМ.
- 2 Метод селективной эндоваскулярной эмболизации цАВМ.
- 3 Метод микрохирургического лечения цАВМ.
- 4 Метод стереотаксического радиохирургического лечения цАВМ.
- 5 Алгоритм комбинированного хирургического лечения пациентов с цАВМ.

1 Процедура селективной церебральной ангиографии пациентам с цАВМ

Процедура селективной церебральной ангиографии пациентам с цАВМ выполняется с целью изучения ангиоархитектоники цАВМ и выбора плана лечения.

Последовательность выполнения селективной церебральной ангиографии пациентам с цАВМ:

1.1 церебральная ангиография выполняется пациентам с цАВМ с клиническими проявлениями (симптомными цАВМ) в рентгенооперационной с обязательным анестезиологическим обеспечением; церебральная ангиография производится отдельно всех сосудистых бассейнов головного мозга для изучения ангиоархитектоники цАВМ:

1.1.1 производится обработка операционного поля антисептическими препаратами;

1.1.2 выполняется пункция правой или левой бедренной артерии по Сельдингеру;

1.1.3 выполняется установка интродьюсера;

1.1.4 вводится ангиографический диагностический катетер в сосудистое русло с помощью проводника для введения ангиографического катетера и последовательно выполняется катетеризация магистральных церебральных сосудов: общей сонной артерии, внутренней сонной артерии, наружной сонной артерии, позвоночной артерии;

1.1.5 выполняется селективная церебральная ангиография из вышеуказанных сосудов и/или их дистальных ветвей;

1.1.6 исследование выполняется в режиме, обеспечивающем получение артериальной, капиллярной и венозной фаз кровотока, в прямой и боковой проекциях, а также в режиме ротационной трехмерной ангиографии для 3D-4D реконструкции.

1.2 изучается ангиоархитектоника цАВМ, уточняются бассейны, из которых кровоснабжается цАВМ, количество, диаметр, ход питающих сосудов, характеристика дренажных эфферентных сосудов (количество, тип венозных дренажей: глубокий или поверхностный);

определяется наличие артериовенозных фистул, паранитридаальных аневризм, аневризм на афферентных сосудах, стенозов и варикоза венозных дренажей, транзитных и функционально значимых ветвей артерий питающих головной мозг в области цАВМ;

1.3 на станции обработки данных церебральной ангиографии, с учетом данных СКТ/МРТ головного мозга, уточняется план лечения цАВМ (Приложение):

1.3.1 микрохирургическое лечение;

1.3.2 стереотаксическое радиохирургическое лечение;

1.3.3 селективная эндоваскулярная эмболизация:

- тотальная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ за одну или несколько процедур;

- предоперационная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ перед микрохирургическим и/или стереотаксическим радиохирургическим лечением;

- паллиативная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ.

2 Метод селективной эндоваскулярной эмболизации цАВМ

В зависимости от выбранного плана лечения селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ подразделяется:

тотальная селективная эндоваскулярная эмболизация - в результате одной или нескольких процедур достигается тотальная окклюзия клубка мальформации;

предоперационная эмболизация - достигается уменьшение объема функционирующей части клубка цАВМ с эмболизацией доминантных и глубоких афферентных артерий перед хирургическим удалением или стереотаксическим радиохирургическим лечением;

паллиативная эмболизация - направленная на частичную эмболизацию клубка цАВМ в целях минимизации риска кровоизлияния или купирования клинических проявлений.

2.1 Тотальная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ

Последовательность выполнения селективной эндоваскулярной эмболизации цАВМ:

2.1 эндоваскулярные операции пациентам с цАВМ осуществляют в рентгенооперационной под общей анестезией общепринятыми методами;

2.2 производится установка в магистральный сосуд интересующего бассейна необходимого размера направляющего церебрального катетера;

2.3 по направляющему катетеру с помощью гидрофильного церебрального микропроводника проводится микрокатетер для доставки эмболизирующих материалов или микроспиралей в необходимый афферент цАВМ максимально близко к клубку;

2.4 выполняется ангиография из катетеризованного афферента;

2.5 при контрастировании сосудистой сети головного мозга производится репозиционирование микрокатетера в необходимый афферент, до получения изображения только сосудистой сети цАВМ;

2.6 эмболизация цАВМ выполняется после позиционирования отделяемого кончика микрокатетера в клубке цАВМ используя один из эмболизирующих материалов или их комбинацию;

2.7 введение эмболизирующего материала производится в режиме визуализации Road map, чтобы иметь возможность отличать новые порции эмболизирующего материала от введенных ранее, при этом после каждого введения режим Road map обновляется;

2.8 введение эмболизирующего материала в клубок цАВМ производится до появления рефлюкса на отделяемый кончик микрокатетера, затем путем повторных введений добиваются формирования «опорной пробки» на отделяемом кончике микрокатетера для возможности дальнейшего введения эмболизирующего материала в клубок цАВМ; при этом протяженность рефлюкса эмболизирующего материала не должна превышать длину отделяемого кончика микрокатетера, обозначенного метками и если поступление эмболизирующего материала в сосуды клубка цАВМ прекратилось и/или вновь стал нарастать рефлюкс, введение эмболизирующего материала следует прекратить;

2.9 допустима одновременная катетеризация 2-х и более афферентов;

2.10 при наличии высокопоточковых артериовенозных фистул выполняется окклюзия афферентного сосуда вблизи зоны фистулы с помощью микробаллона для временной окклюзии афферента и/или микроспиралей в сочетании с эмболизацией эмболизирующими материалами согласно инструкции по применению от 27.12.2013 № 195-

1113 «Метод эндоваскулярного лечения артериовенозных мальформаций головного мозга с фистулезным компонентом»;

2.11 для достижения радикальной окклюзии клубка цАВМ и начальных отделов дренажных вен, может применяться «pressure cooker technique» как из трансартериального, так и трансвенозного сосудистого доступа;

2.12 процедура повторяется, если возникает необходимость выключения из кровотока других афферентов цАВМ;

2.13 после завершения каждой процедуры эмболизации выполняется церебральная ангиография для оценки радикальности и объема окклюзии клубка цАВМ;

2.14 после завершения запланированных процедур эмболизации удаляется эндоваскулярный инструментарий из сосудистого русла и производится гемостаз места пункции бедренной артерии с последующим наложением асептической и давящей повязки на 6-12 часов;

2.15 по завершению операции в рентгенооперационной выполняется плоскостная компьютерная томография или СКТ/МРТ головного мозга для исключения геморрагических или ишемических осложнений;

2.16 во время проведения эндоваскулярной эмболизации цАВМ, а также в раннем послеоперационном периоде поддерживается управляемая гипотензия не менее 12-24 часов.

2.2 Предоперационная эмболизация

Предоперационная эмболизация выполняется аналогично тотальной селективной эндоваскулярной эмболизации для окклюзии доминантных и глубинных афферентов цАВМ и участков клубка цАВМ потенциально опасных в отношении разрыва перед проведением микрохирургического удаления или стереотаксической радиохирургии. Объем предоперационной эмболизации определяется локализацией, размером и ангиоархитектоникой клубка цАВМ, количеством афферентных артерий и венозных дренажей.

2.3 Паллиативная эмболизация

Паллиативная эмболизация производится аналогично тотальной селективной эндоваскулярной эмболизации в случаях прогрессирующего течения неоперабельных цАВМ и направлена на купирование гемодинамических нарушений путем окклюзии артериовенозных фистул, пара-интранидальных аневризм и участков цАВМ, явившихся источником кровоизлияния или потенциально опасных в отношении разрыва.

3 Метод микрохирургического лечения цАВМ

Последовательность выполнения микрохирургического лечения цАВМ:

3.1 микрохирургическое лечение цАВМ осуществляют в нейрохирургической операционной под общей анестезией общепринятыми методами;

3.2 производится обработка операционного поля антисептическими лекарственными препаратами;

3.3 укладка пациента на операционном столе определяется локализацией цАВМ и выбранным хирургическим доступом;

3.4 голову пациента жестко фиксируется в скобе Mayfield после обработки мест фиксации антисептическими препаратами;

3.5 производится разметка хирургического разреза и обработка операционного поля антисептическими лекарственными препаратами;

3.6 производится разрез кожи и мягких тканей;

3.7 выполняется трепанации черепа, при этом площадь трепанационного окна должна превышать размеры цАВМ и обеспечивать свободный доступ к питающим артериям, дренирующим венам для выключения их на протяжении;

3.8 рассечение твердой мозговой оболочки производится с использованием операционного нейрохирургического микроскопа, при этом выполняется коагуляция и пересечение сосудов, идущих к коре головного мозга или к кортикально локализующейся цАВМ;

3.9 при кортикально-субкортикально расположенных цАВМ с выраженным неоангиогенезом для интраоперационной дифференциации питающих артерий и дренирующих вен, определения границ клубка цАВМ, применяется интраоперационная флуоресцентная ангиография;

3.10 при субкортикально расположенных цАВМ для определения локализации и границ клубка цАВМ применяется ультразвуковая навигация (контактная доплерография и УЗИ);

3.11 выделение клубка цАВМ осуществляется последовательно от конвекситальных отделов к более глубоким, при этом подходящие к ней сосуды поэтапно выключаются;

3.12 для выключения сосудов глубинной части клубка цАВМ, куда обычно впадают тонкостенные питающие артерии из субэпендимарного слоя - ветви перфорантных и ворсинчатых артерий, используются несъемные немагнитные сосудистые миниклипсы и/или применяется коагуляция данных сосудов с захватом окружающей мозговой ткани;

3.13 удаление клубка цАВМ осуществляется путем тщательной диссекции клубка цАВМ от мозговой ткани по периметру с коагуляцией

на протяжении нескольких миллиметров и пересечением всех сосудов малого калибра, а артерий калибра более 2 мм путем клипирования и пересечения; в первую очередь выключаются крупные афференты цАВМ, что позволяет редуцировать кровоток и снизить риск кровотечения при дальнейшем выделении мальформации;

3.14 в последнюю очередь после выделения всех афферентов и клубка цАВМ выключается из кровотока дренажная вена;

3.15 в процессе выделения клубка цАВМ не рекомендуется внедряться в сам узел и пытаться его фрагментировать, за исключением случаев ранее проведенной тотальной или субтотальной эмболизации клубка цАВМ;

3.16 при развитии большой кровопотери при удалении цАВМ используется аппарат интраоперационной реинфузии крови;

3.17 после удаления цАВМ осуществляется окончательный гемостаз с применением временного управляемого повышения систолического АД до 140-150 мм.рт.ст., при этом стенки послеоперационной полости орошаются стерильным 0,9% раствором NaCl с последующим заполнением ложа удаленной цАВМ гемостатическим лекарственным препаратом;

3.18 операция завершается по общим правилам: обязательно ушивание и герметизация твердой мозговой оболочки, при отсутствии отека мозга костный лоскут укладывается на место трепанации и фиксируется к костям черепа, мягкие ткани ушиваются послойно;

3.19 при внутричерепном кровоизлиянии и дислокационном синдроме в случаях разрыва цАВМ выполняются декомпрессивные хирургические вмешательства, а при внутрижелудочковых кровоизлияниях и развитии окклюзионной гидроцефалии или внутричерепной гипертензии выполняются ликворошунтирующие вмешательства. Хирургическая декомпрессия головного мозга выполняется согласно инструкции по применению от 18.12.2023 № 092-0923 «Алгоритм выполнения декомпрессивной краниоэктомии для лечения некупируемого повышенного внутричерепного давления»;

3.20 после удаления цАВМ с высокопотокowymi фистулами в раннем послеоперационном периоде поддерживается управляемая гипотензия не менее 12-24 часов с контролем перфузионного давления для профилактики синдрома гиперперфузии;

3.21 в послеоперационном периоде выполняется СКТ/МРТ и церебральная ангиография с целью исключения геморрагических осложнений и контроля радикальности удаления цАВМ.

4 Метод стереотаксического радиохирургического лечения цАВМ

Последовательность выполнения стереотаксического радиохирургического лечения пациентам с цАВМ:

4.1 выполняется фиксация навигационной стереотаксической рамы к голове пациента в асептических условиях под местной анестезией с помощью четырех титановых шурупов;

4.2 проводится топометрическое МРТ исследование высокого разрешения в навигационной стереотаксической раме для дальнейшего планирования облучения; режим сканирования включает получение T1-взвешенных изображений в аксиальной плоскости (время повторения TR 5,8-62 мс, время эхо TE 3,0 мсек; толщина томографического слоя 1 мм) с контрастным усилением двойной дозой препаратов гадолиния (0,2 ммоль/кг), T2-взвешенных изображений в аксиальной плоскости;

4.3 выполняется церебральная ангиография в навигационной стереотаксической раме;

4.4 проводится совмещение изображений, полученных при церебральной ангиографии и МРТ на компьютерной станции с необходимым программным обеспечением;

4.5 выполняется оконтуривание мишени(ей) облучения и критических структур. Мишенью для стереотаксической радиохирургии является функционирующая цАВМ без афферентных и эфферентных сосудов, оконтуренная по данным совмещенных изображений;

4.6 проводится дозиметрическое планирование процедуры стереотаксической радиохирургии;

4.6.1 планы облучения должны удовлетворять следующим условиям:

- объем тканей (включая мишень), получивший дозу 12 Гр ($V_{12\text{Гр}}$), составляет $\leq 10 \text{ см}^3$;

- дозовая нагрузка на ствол головного мозга: $V_{12\text{Гр}} \leq 50 \text{ мм}^3$;

- максимальная доза на зрительные пути не должна превышать 12 Гр, на ствол головного мозга – 15 Гр;

4.6.2 краевая предписанная доза для облучения мишени определяется объемом функционирующей цАВМ и локализацией последней относительно критических структур. Краевая предписанная доза должна составлять 16–25 Гр, что является необходимым условием для облитерации патологической сосудистой сети;

4.6.3 контроль соблюдения условий дозиметрического планирования процедуры стереотаксической радиохирургии проводится на основании анализа дозиметрических показателей с помощью гистограмм «доза-объем» общепринятыми методами;

4.6.4. план облучения с оптимальными дозиметрическими показателями утверждается врачом-радиационным онкологом и медицинским физиком и экспортируется в консоль управления гамма-терапевтического комплекса ^{60}Co для интракраниального стереотаксического радиохирургического лечения;

4.7 проводится процедура стереотаксического радиохирургического лечения по утвержденному плану облучения общепринятыми методами;

4.8 по окончании процедуры стереотаксического радиохирургического лечения стереотаксическая рама демонтируется, места фиксации обрабатываются антисептическим лекарственным препаратом.

5 Алгоритм комбинированного хирургического лечения пациентов с цАВМ

Выбор метода лечения пациентов с цАВМ (Приложение):

5.1 при выявлении цАВМ уточняется наличие клинических проявлений, производится верификация симптомности/асимптомности;

5.2 при отсутствии клинических проявлений цАВМ (асимптомном типе) проводится динамическое наблюдение;

5.3 при наличии клинических проявлений цАВМ (симптомный тип) производится верификация наличия/отсутствия внутричерепного кровоизлияния;

5.4 при геморрагическом варианте течения цАВМ производится оценка внутричерепного кровоизлияния и рисков для жизни пациента согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с заболеваниями нейрохирургического профиля в стационарных условиях», утвержденного постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29 октября 2021 г. № 117;

5.5 в случаях тяжелого состояния пациента с внутричерепным кровоизлиянием вследствие разрыва цАВМ, проводится экстренное хирургическое лечение, направленное на устранение внутричерепного объемного и гипертензионно-дислокационного синдромов согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с заболеваниями нейрохирургического профиля в стационарных условиях», утвержденного постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29 октября 2021 г. № 117, при этом удаление внутримозговой гематомы производится только в случаях доступности и возможности безопасного ее удаления;

5.6 при негеморрагическом варианте течения цАВМ производится симптоматическое лечение и динамическое наблюдение, а при прогрессировании судорожного синдрома, резистентного к фармпрепаратам, неврологического дефицита, обусловленного обкрадываем и нарушением мозговой гемодинамики, цефалгического синдрома, при высоком риске развития геморрагических осложнений (наличии артериальных мешотчатых аневризм на афферентах цАВМ и интра-паранидально клубка цАВМ по данным СКТ/МРТ) производится церебральная ангиография;

5.7 церебральная ангиография пациентам с геморрагическим вариантом течения цАВМ, при отсутствии рисков для жизни пациента, проводится в отсроченном и/или холодном периоде кровоизлияния и выполняется не ранее 2–4 недели после перенесенного внутричерепного кровоизлияния; при этом церебральная ангиография проводится пациентам с симптомными цАВМ в том стационаре, где планируется выполнение лечения с использованием методов селективной эндоваскулярной эмболизации, микрохирургического и стереотаксического радиохирургического лечения;

5.8 Селективная эндоваскулярная эмболизация:

5.8.1 тотальная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ за одну или несколько процедур проводится при цАВМ I-IV градации по шкале оценки хирургического риска Spetzler-Martin (SM) в случаях безопасной тотальной окклюзии клубка цАВМ при анатомической и технической возможности с применением как трансартериального, так и трансвенозного доступа;

5.8.2 предоперационная селективная эндоваскулярная эмболизация цАВМ перед микрохирургическим лечением и/или СРХ проводится при цАВМ II-IV градации по шкале оценки хирургического риска Spetzler-Martin (SM);

5.8.3 паллиативная эндоваскулярная эмболизация при цАВМ проводится в случаях прогрессирующего течения неоперабельных цАВМ V SM и направлена на купирование гемодинамических нарушений путем окклюзии артериовенозных фистул, пара-интранидальных аневризм и участков цАВМ, явившихся источником кровоизлияния или потенциально опасных в отношении разрыва.

5.9 Микрохирургическое лечение:

5.9.1 микрохирургическое удаление проводится цАВМ I-II градации по шкале Spetzler-Martin (SM) и является лучшим методом выбора для хирургически «доступных» цАВМ;

5.9.2 микрохирургическое удаление проводится цАВМ III-IV-V SM только после предоперационных селективных эндоваскулярных эмболизаций за одну или несколько процедур;

5.9.3 при частичном хирургическом удалении цАВМ лучшим выбором дальнейшего лечения является стереотаксическая радиохирургия.

5.10 Стереотаксическое радиохирургическое лечение цАВМ:

5.10.1 стереотаксическое радиохирургическое лечение является наиболее подходящим для пациентов с цАВМ малых и средних размеров I-III SM (< 3 см; $0,1 - 10$ см³), расположенных в глубинных структурах (ствол, базальные ядра, таламус) или функционально значимых зонах головного мозга (сенсомоторная кора, речевая и зрительная зоны), а также в случаях остаточного функционирования клубка цАВМ после ранее проведенного микрохирургического удаления и эндоваскулярной эмболизации;

5.10.2 перед стереотаксическим радиохирургическим лечением обязательно выполнятся окклюзия высокоскоростных артериовенозных фистул, пара-интранидальных аневризм, мешотчатых артериальных аневризм на афферентах и заинтересованных бассейнов кровоснабжения цАВМ, участков клубка цАВМ, явившихся источником кровоизлияния или потенциально опасных в отношении разрыва;

5.10.3 стереотаксическое радиохирургическое лечение цАВМ проводится через 6 мес. после перенесенного внутричерепного кровоизлияния и/или частичного хирургического удаления цАВМ, не менее чем через 3 мес. после эндоваскулярной эмболизации цАВМ без разрыва и/или интраоперационного интракраниального кровоизлияния (во время проведения эндоваскулярной эмболизации).

5.11 Во время динамического наблюдения в случаях реканализации или прогрессирования цАВМ после хирургического удаления, по данным МРТ и СКТ головного мозга, выполняется церебральная ангиография с целью выбора плана дальнейшего лечения.

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ

1 Тотальная облитерация цАВМ при стереотаксическом радиохирургическом лечении, эндоваскулярной эмболизации или тотальном хирургическом удалении цАВМ по данным МРТ и/или церебральной ангиографии в постоперационном периоде. Контрольное МРТ головного мозга с контрастом и/или церебральная ангиография проводятся через 12, 24, 36 мес. после радикального эндоваскулярного и хирургического лечения. После стереотаксического радиохирургического

лечения МРТ головного мозга с контрастом проводится через 6, 12, 24, 36 мес., церебральная ангиография через 24-36 мес. Пациент не нуждается в дальнейшем наблюдении при признаках полной облитерации цАВМ по данным МРТ и церебральной ангиографии при контрольном обследовании во время динамического наблюдения через 36 мес.

Наблюдение за пациентами после стереотаксического радиохирургического лечения осуществляется врачами специалистами учреждений здравоохранения Беларуси, в которых проводилось лечение пациентов с цАВМ.

2 Стабилизация оставшейся функционирующей части цАВМ (субтотальная или частичная облитерации клубка цАВМ) после микрохирургического удаления, эндоваскулярной эмболизации и стереотаксического радиохирургического лечения, а также в случаях радикально неоперабельных цАВМ по данным МРТ, СКТ, церебральной ангиографии.

3 При паллиативном лечении неоперабельных цАВМ верификация клинически значимого улучшения состояния пациента по неврологическому статусу во время динамического наблюдения.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ

1 Внутрочерепные интра- и послеоперационные кровоизлияния.

Лечение: согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с заболеваниями нейрохирургического профиля в стационарных условиях», утвержденного постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.10.2021 № 117 и инструкции по применению от 28.02.2022 № 141-1121 «Метод медицинской реабилитации пациентов с артериовенозными пороками развития церебральных сосудов после хирургического лечения».

2 Инфаркт головного мозга.

Лечение: согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов с заболеваниями нервной системы (взрослое население)», утвержденному постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.01.2018 № 8 и инструкции по применению от 28.02.2022 № 141-1121 «Метод медицинской реабилитации пациентов с артериовенозными пороками развития церебральных сосудов после хирургического лечения».

3 Поражение черепно-мозговых нервов (постоперационные невропатии).

Лечение: согласно клиническому протоколу «Диагностика и лечение пациентов с заболеваниями нервной системы (взрослое население)», утвержденному постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.01.2018 № 8.

4 Ранняя и поздняя лучевая нейротоксичность.

Лучевое повреждение вещества мозга выражается в развитии отека мозговой ткани, постлучевого некроза и кист мозга.

Медицинская профилактика:

- соблюдение дозиметрических ограничений согласно толерантности здоровых тканей и критических органов,

- при невозможности подвести необходимую дозу за один сеанс СРХ без превышения допустимых лучевых нагрузок на критические структуры СРХ проводится в несколько этапов (поэтапная СРХ),

- поэтапная СРХ заключается в последовательном облучении заранее определенных, как правило, двух (иногда трех) примерно равных фрагментов цАВМ небольшого ($<10 \text{ см}^3$) объема с интервалом в 6 – 12 месяцев с краевой ПД 16 – 18 Гр.

Лечение: гормональные, нестероидные противовоспалительные, противосудорожные лекарственные препараты, в редких случаях выраженного отека мозга необходима декомпрессивная трепанация черепа.

Алгоритм лечения пациентов с церебральными артериовенозными мальформациями

