

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра  
\_\_\_\_\_ Д.Л. Пиневиц

\_\_\_\_\_ 2018 г.

Регистрационный № 096-0918



МЕТОД НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С  
КАВЕРНОЗНЫМИ МАЛЬФОРМАЦИЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНО  
ЗНАЧИМЫХ ЛОКАЛИЗАЦИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Инструкция по применению

Учреждение-разработчик:

государственное учреждение «Республиканский научно-практический  
центр неврологии и нейрохирургии»

Авторы:

академик НАН Беларуси, д.м.н. Смянович А.Ф., д.м.н. Сидорович Р.Р.,  
Родич А.В., к.м.н. Терехов В.С., к.м.н. Капацевич С.В., к.м.н. Забродец Г.В.,  
Змачинская О.Л., к.б.н., доцент Пархач Л.П.

Минск, 2018

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель министра

\_\_\_\_\_ Д. Л. Пиневиц  
30.11.2018

Регистрационный № 096-0918

**МЕТОД НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ  
С КАВЕРНОЗНЫМИ МАЛЬФОРМАЦИЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНО  
ЗНАЧИМЫХ ЛОКАЛИЗАЦИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: ГУ «Республиканский научно-практический  
центр неврологии и нейрохирургии»

АВТОРЫ: акад. НАН Беларуси, д-р мед. наук А. Ф. Смянович, д-р мед. наук  
Р. Р. Сидорович, А. В. Родич, канд. мед. наук С. В. Капацевич, канд. мед. наук  
В. С. Терехов, канд. биол. наук, доц. Л. П. Пархач, канд. мед. наук Г. В. Забродец,  
О. В. Змачинская

Минск 2018

В настоящей инструкции по применению (далее — инструкция) изложен метод нейрохирургического лечения пациентов с кавернозными мальформациями (КМ) функционально значимых локализаций головного мозга с использованием нейрофизиологического комплекса, позволяющий выполнять прямую кортикальную и субкортикальную стимуляцию головного мозга, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на лечение пациентов с кавернозными мальформациями при различных типах клинического течения.

Метод предназначен для врачей-нейрохирургов, врачей-неврологов, врачей-анестезиологов-реаниматологов и иных врачей-специалистов организаций здравоохранения, оказывающих медицинскую помощь пациентам с кавернозными мальформациями в стационарных условиях.

### **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, СРЕДСТВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

1. Операционный стол для нейрохирургических операций с использованием различных положений пациента.
2. Наборы нейрохирургических и микрохирургических инструментов.
3. Нейронавигация.
4. Бестеновой осветитель операционного поля.
5. Системы оптического увеличения (бинокулярная лупа, операционный микроскоп).
6. Системы аспирации-ирригации операционного поля.
7. Электрохирургическое оборудование для коагуляции тканей.
8. Стереотаксическая рамка со станцией планирования.
9. Нейрофизиологический комплекс, позволяющий выполнять прямую кортикальную и субкортикальную стимуляцию головного мозга.
10. Аппарат искусственной вентиляции легких для анестезиолого-реанимационного пособия с применением лекарственных средств.

### **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

Кавернозные мальформации функционально значимых локализаций головного мозга с различными типами клинического течения.

Применению метода, изложенного в инструкции, предшествуют выполнение пациенту:

1. Общеклинические анализы.
2. Электрокардиограмма.
3. Нейропсихологическое тестирование.
4. Оценка функции внешнего дыхания.
5. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ), ЭЭГ — видеомониторинг.
6. Магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Острые и хронические заболевания в стадии декомпенсации.
2. Заболевания и патологические состояния, сопутствующие нарушениям свертываемости крови.
3. Наличие патологии, препятствующей хирургическим вмешательствам на головном мозге.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА**

Для нейрохирургического лечения пациентов с кавернозными мальформациями с целью определения границ физиологической дозволенности используют нейронавигацию с применением нейрофизиологического комплекса.

1. Используя данные предварительно выполненной МРТ на станции планирования, отмечают предполагаемую границу, место локализации КМ, зону моторной коры и проводящих путей.

2. Голова пациента жестко фиксируется в скобе Мейнфилда. Над зоной резекции выполняется рациональная и адекватная по размеру костно-пластическая трепанация, рассекается твердая мозговая оболочка. Соединяют и совмещают нейронавигационную станцию и операционный микроскоп, при этом в одном окуляре микроскопа получают изображение с него, а в другом накладываемую зону с навигационной станции. Такое использование позволяет видеть зону предполагаемой границы и локализации КМ в случаях невозможности ее визуализации в микроскопе и проекцию проводящих путей в зоне вмешательства, а также оценить риск неврологического дефицита при тех или иных манипуляциях. Осуществляется сверка зоны локализации КМ с нейронавигацией на поверхности мозга.

3. При работе в двигательных зонах коры или вблизи проводящих пирамидных трактов используют нейрофизиологический комплекс, который позволяет четко дифференцировать участки моторной коры при выполнении прямой электростимуляции коры и подкорковых зон с получением моторных вызванных ответов (картирование моторной коры с репрезентацией корковых проекций ноги, руки, лица, языка и т. д.). Для адекватного интраоперационного нейрофизиологического мониторинга нейрохирургическая операция выполняется под тотальной внутривенной анестезией (пропофоловый наркоз). На этапе регистрации моторных вызванных ответов в крови не должны содержаться миорелаксанты. До момента разреза устанавливают игольчатые электроды в мышцы контралатеральных конечностей и лица и др. Игольчатые электроды вводят в мышцы, имеющие наибольшее корковое представительство. К ним относятся мышцы *m. thenar*, *m. abductor hallucis*, *m. tibialis anterior*. В зависимости от объема хирургического вмешательства можно контролировать и другие мышцы (лица, предплечий, бедер).

4. Игольчатые электроды подсоединяют к миографическим блокам усилителей сигнала нейрофизиологического комплекса интраоперационного мониторинга. Активный электрод подключают к отрицательному входу усилителя, референтный — к положительному. Заземляющий электрод располагается на латеральной поверхности бедра и/или плеча.

5. При картировании моторной коры головного мозга используют биполярный зонд-стимулятор типа «вилка», который подключают к стимуляционному блоку нейрофизиологического комплекса интраоперационного мониторинга. Стимуляция наносится с частотой 1 Гц «пачками» по 4-5 прямоугольных импульса с интенсивностью каждого до 10-25 мА, длительностью 0,1 мс, межимпульсным промежутком 4 мс. При получении с определенной точки стимуляции моторного вызванного ответа с целевых мышц данная область мозга не удаляется.

У пациентов с течением заболевания по эпилептическому типу на зону локализации КМ и прилежащие к ней зоны накладывают поверхностные пластинчатые электроды для записи электрокортикографии непосредственно с поверхности мозга с целью верификации границ эпилептического фокуса. С целью проведения электрокортикографии используют электроды в виде «решетки» или «ленты» с различным количеством электродов (не менее четырех) в зависимости от поставленной задачи и/или размеров костно-пластической трепанации.

6. После максимально точного определения локализации, границ КМ и прилегающей области функционально значимой зоны головного мозга с использованием нейронавигации и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга выполняется удаление КМ с резекцией патологической ткани с помощью аспирации (в т. ч. ультразвуковой аспирации) и электрокоагуляции. Сочетанное применение нейронавигации и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга позволяет удалить КМ без неврологического дефицита.

Выполняют тщательный гемостаз и послойное ушивание раны.

Осуществляют гистологическое исследование КМ.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

1. При нейрофизиологическом картировании коры головного мозга возможно отсутствие сигналов, т. е. полное электрофизиологическое «молчание», которое связано либо с обрывом на линии (обрыв провода-электрода), либо с остаточным наличием в крови пациента миорелаксантов. Требуется проверить правильность и качество соединения по линиям, после чего повторить обследование. В случаях использования миорелаксантов рекомендовано повторить процедуру после окончания их действия.

2. При нейрофизиологическом картировании возможны выраженные или сложные двигательные реакции, даже при картировании в отдаленных от моторной коры зонах, как следствие раздражение моторной коры электрическим током (на расстоянии). По этой причине электрическую стимуляцию коры следует начинать токами низкой интенсивности (от 5 мА), постепенно увеличивая их параметры до достижения оптимальных, но не более 20 мА.

3. Возможно развитие интраоперационных осложнений, связанных непосредственно с проведением самой операции (кровотечение, отек головного мозга, тромбоз магистральных сосудов), которые требуют незамедлительной

коррекции (остановка кровотечения с коррекцией гемостаза, назначение противоотечных средств (глюкокортикостероидов и диуретиков), в ряде случаев дезагрегантов).

4. В послеоперационном периоде, также возможны осложнения (образование гематом, кровоизлияний в ложе, возникновение отека-дислокации головного мозга, неврологического дефицита до 0,1%), которые требуют экстренной коррекции (удаление гематомы, декомпрессия, назначение противоотечных средств (глюкокортикостероидов и диуретиков), нейропротекторов, антикоагулянтов и дезагрегантов).