

Ассоциация нейрохирургов России

**КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛЕЧЕНИЮ
ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ И ВЗРЫВНЫХ РАНЕНИЙ ЧЕРЕПА И
ГОЛОВНОГО МОЗГА.**

Клинические рекомендации утверждены
на XXXXII Пленуме Правления Ассоциации
нейрохирургов России
г. Красноярск « 14 » октября 2015 г.

Санкт-Петербург 2015

Авторский коллектив

Гайдар Борис Всеволодович	профессор кафедры нейрохирургии Военно-медицинской академии, академик РАМН, доктор медицинских наук, профессор
Парфёнов Валерий Евгеньевич	директор НИИ Скорой помощи им. И.И.Джанелидзе, доктор медицинских наук, профессор
Беляков Кирилл Владимирович	начальник отделения клиники нейрохирургии Военно-медицинской Академии, кандидат медицинских наук
Свистов Дмитрий Владимирович	начальник кафедры и клиники нейрохирургии Военно-медицинской Академии, кандидат медицинских наук, доцент

Определение понятий

Стандарт.

Общепризнанные принципы диагностики и лечения, которые могут рассматриваться в качестве обязательной лечебной тактики (эффективность подтверждена несколькими рандомизированными исследованиями, мета-анализами или когортными клиническими исследованиями).

Рекомендация.

Лечебные и диагностические мероприятия, рекомендованные к использованию большинством экспертов по данным вопросам. Могут рассматриваться как варианты выбора лечения в конкретных клинических ситуациях (эффективность подтверждена отдельными рандомизированными исследованиями или когортными клиническими исследованиями).

Опция.

Лечебные или диагностические мероприятия, которые могут быть полезны (эффективность подтверждена мнением отдельных экспертов, в отдельных клинических случаях).

Не рекомендуется.

Лечебные и диагностические мероприятия, не имеющие положительного эффекта или могущие принести вред (любой уровень подтверждения).

Коды по МКБ-10: W32; W33; W34; W39; W40.

Огнестрельные ранения черепа и головного мозга - открытые повреждения, нанесенные пулями, первичными и вторичными ранящими снарядами взрывных устройств.

Взрывные поражения – сложное многофакторное воздействие на пострадавшего основных поражающих факторов взрыва – ударной волны, первичных и вторичных ранящих снарядов, термического воздействия (ожоги пламенем), метательного эффекта (отбрасывание тела пострадавшего).

1. Классификация огнестрельных и взрывных ранений черепа и головного мозга

По характеру ранения:

- мягких тканей
- непроникающее
- проникающее

По виду ранящего снаряда:

- пулевые
- осколочные
- специальными ранящими снарядами

По типу ранения:

- одиночные
- множественные
- сочетанные
- комбинированные

По виду раневого канала:

- касательное
- слепое
 - простое
 - радиарное
 - сегментарное
 - диаметральное
 - внутреннее рикошетирующее
- сквозное
 - сегментарное
 - диаметральное
 - диагональное

По локализации ранения:

- ранение свода черепа
- парабазальные ранения
 - передние
 - средние
 - задние

По состоянию головного мозга

- сотрясение головного мозга
- ушиб головного мозга
- сдавление головного мозга
- разрушение головного мозга

По виду переломов черепа:

- неполный
- линейный
- вдавленный
- раздробленный
- дырчатый
 - слепой
 - отвесный
 - сквозной
- оскольчатый

2. Организация помощи.

2.1 Этапное лечение пострадавших с огнестрельными и взрывными ранениями черепа и головного мозга

2.1.1. Догоспитальный этап

- наложение давящей повязки.
- оценка уровня сознания по ШКГ, измерение АД, ЧСС, ЧДД.
- обеспечение проходимости верхних дыхательных путей, при угнетении сознания до комы – интубация трахеи.
- внутривенная инфузия кристаллоидов. При артериальной гипотензии (систолическое АД <90 мм рт.ст.) - проведение инотропной поддержки.
- при психомоторном возбуждении - введение бензодиазепинов.
- обеспечение скорейшей доставки в положении лежа в стационар.
- при появлении признаков дислокационного синдрома – дегидратационная терапия: маннит 1 г/кг внутривенно, струйно.

2.2 Госпитализация пострадавших с огнестрельными и взрывными черепно-мозговыми ранениями.

Пострадавшие с диагнозом «огнестрельное черепно-мозговое ранение» должны быть госпитализированы в многопрофильный стационар скорой медицинской помощи (отделение нейрохирургии или анестезиологии и реанимации) (**стандарт**). При отсутствии в стационаре отделения нейрохирургии пострадавших госпитализируют в отделение травматологии (**рекомендации**).

Стационар должен быть оснащен круглосуточно работающим компьютерным томографом. Врачи-нейрохирурги и рентгенологи должны пройти подготовку по оказанию помощи пострадавшим с ЧМТ (**рекомендации**).

2.2.1 Обследование пострадавших с огнестрельными и взрывными черепно-мозговыми ранениями при поступлении в стационар

При поступлении пострадавшего в отделение нейрохирургии или анестезиологии и реанимации проводится детальный клинико-неврологический осмотр с оценкой уровня сознания по шкале комы Глазго (**стандарт**), состояния рефлекторно-двигательной и чувствительной сфер. Оценка неврологического статуса осуществляется в динамике каждые 3 часа.

Проводят оценку общей тяжести состояния пострадавшего на основании осмотра нейрохирурга, анестезиолога-реаниматолога (при необходимости травматолога, хирурга и других специалистов по показаниям) и данных инструментальных и лабораторных методов обследования (КТ головного мозга и черепа, шейного отдела позвоночника, электрокардиография, анализы крови) (**стандарт**).

2.2.2 Лучевые методы диагностики пострадавших с огнестрельными ранениями головы.

Компьютерная томография является обязательным методом обследования пострадавших с огнестрельными и взрывными ранениями черепа и головного мозга. Относительным противопоказанием к проведению КТ головного мозга является нетранспортабельность пострадавшего в пределах отделения.

При выполнении компьютерной томографии следует определить:

- наличие и расположение ранящего снаряда (-ов); наличие и объем патологических очагов; расположение и направление раневого (-ых) канала (-ов), наличие оболочечных и паренхиматозных гематом, очагов ушиба-размозжения; тяжесть травматического субарахноидального и вентрикулярного кровоизлияния;
- необходимо оценить степень смещения срединных структур головного мозга в мм;
- состояние ликворосодержащей системы мозга (величина, форма, положение, деформация желудочков) с определением вентрикуло-краниальных коэффициентов; состояние цистерн основания мозга; состояние борозд и щелей мозга.
- состояние костных структур свода и основания черепа (в том числе, наличие и расположение костных отломков, внедренных в вещество мозга), состояние и содержимое околоносовых пазух, состояние покровов черепа.
- при подозрении на продолжающееся внутричерепное кровотечение, КТ повторяют с внутривенным контрастированием для выявления источника кровотечения.

Компьютерную томографию выполняют всем без исключения пострадавшим с огнестрельными и взрывными черепно-мозговыми ранениями при поступлении, в раннем послеоперационном периоде (в течении первых суток после оперативного вмешательства), далее – по показаниям. При развитии признаков инфекционных осложнений КТ выполняют с внутривенным контрастированием.

При сочетанных огнестрельных и взрывных поражениях необходимо также выполнение компьютерной томографии других пострадавших областей тела по показаниям.

При невозможности выполнения КТ головы пострадавшим выполняют краниографию в стандартных и атипичных проекциях для диагностики характера огнестрельного перелома, локализации ранящих снарядов и костных отломков (**стандарт**).

МРТ головного мозга в качестве метода первичной диагностики при огнестрельных ранениях головы противопоказана! Выполнение МРТ в целях уточнения характера поражения мозга, выявления вторичных ишемических повреждений, локализации рентген-негативных ранящих снарядов возможно только после исключения наличия в ране металлических ранящих снарядов (по данным КТ или краниографии) (**стандарт**).

Проведение селективной церебральной ангиографии показано пострадавшим при краниобазальных или краниофациальных ранениях, либо при локализации ранящего снаряда (по данным компьютерной томографии) в проекции артерий или синусов основания черепа; массивных носовых, оро-фациальных кровотечениях; проникающих ранениях, сопровождающихся формированием паренхиматозных кровоизлияний большого объема. Данный вариант диагностики необходим для получения дополнительной информации о наличии повреждений магистральных артерий и венозных структур головного мозга при планировании хирургического этапа лечения.

При невозможности выполнения селективной церебральной ангиографии в отдельных случаях ее можно заменить СКТА головы или КТ с болюсным внутривенным усилением.

В ходе оперативного вмешательства целесообразно использовать УЗИ на открытом мозге как простой, доступный и адекватный метод интраоперационной визуализации глубинно расположенных внутримозговых гематом, контузионных очагов и инородных тел (ранящих снарядов и костных отломков).

Так же метод может быть использован в условиях отделения анестезиологии и реанимации в послеоперационном периоде для проведения контрольных исследований головного мозга через костный дефект.

2.2.3 Исследование цереброспинальной жидкости (стандарт)

Пункцию (катетеризацию) конечной цистерны проводят:

- с целью санации ликвора при массивном базальном субарахноидальном и/или вентрикулярном кровоизлиянии (аналог Fisher III/IV), бактериальном гнойном менингите, арезорбтивной водянке, наружной ликворее;
 - для проведения ликворологических исследований при подозрении на развитие внутричерепных гнойно-воспалительных осложнений.
 - для интратекального введения антибактериальных препаратов.
- Люмбальную пункцию осуществляют при отсутствии клинических и КТ-признаков дислокационного синдрома, при сохраненной проходимости ликворопроводящих путей во избежание развития и нарастания процессов вклинения и дислокации головного мозга (**стандарт**).

3. Лечение

В объем оказания помощи в условиях нейрохирургического отделения, отделения анестезиологии и реанимации входит:

- оказание первичной помощи: восстановление и поддержание жизненно важных функций: дыхания (восстановление проходимости дыхательных путей, устранение нарушений вентиляции) и кровообращения (устранение гиповолемии, артериальной гипотензии и анемии) (**стандарт**).

- **мониторинг** кровообращения, дыхания и оксигенации артериальной крови и головного мозга, мониторинг артериального давления инвазивным способом, пульсоксиметрия, мониторинг содержания углекислого газа в выдыхаемом воздухе и сердечного ритма. Так же можно выполнять мониторинг центрального венозного давления и определять кислотно-основное состояние артериальной и венозной крови.

- **адекватная респираторная поддержка** - пострадавшему с нарушением сознания до уровня сопора/комы должна быть проведена интубация трахеи (**стандарт**). При проведении ИВЛ (ВВЛ) более 3-х дней для обеспечения адекватной санации трахеобронхиального дерева и профилактики возможных осложнений интубации необходимо выполнять трахеостомию.

- **мониторинг ВЧД (стандарт)**

Мониторинг ВЧД показан пострадавшим с тяжелым повреждением вещества мозга, вследствие огнестрельного ранения черепа и головного мозга при угнетения сознания от 8 баллов по ШКГ и ниже.

Мониторинг ВЧД может осуществляться с использованием паренхиматозных или вентрикулярных датчиков.

Контроль ВЧД с помощью вентрикулярного датчика является предпочтительным, так как позволяет также осуществлять коррекцию внутричерепной гипертензии путем выведения ликвора через вентрикулярный катетер, а так же использовать его для выведения ликвора с целью санации, введения антибактериальных препаратов с целью профилактики и лечения инфекционных осложнений.

Показанием к удалению датчика является восстановление ВЧД в пределах нормы в течении 3-х суток при отсутствии показаний к длительному наружному дренированию желудочков мозга.

- **транскраниальная доплерография (ТКДГ) (рекомендации)**

Неинвазивный метод ультразвукового исследования сосудов головного мозга, позволяющий оценить скорость кровотока по интракраниальным сосудам для выявления гемодинамически значимых изменений, что позволяет констатировать развитие сосудистого спазма при массивном базальном кровоизлиянии, косвенно оценивать уровень ВЧД, оценивать состояние регуляции мозгового кровообращения.

- **поддержание церебральной перфузии (стандарт)**

На всех этапах оказания медицинской помощи (на месте происшествия, во время транспортировки и в условиях стационара) необходимо поддерживать систолическое артериальное давление на уровне выше 90 мм. рт. ст. Целевым уровнем среднего артериального давления являются значения 80-90 мм рт.ст., перфузионного – выше 60 мм рт.ст.

- **применение барбитуратов в лечении внутричерепной гипертензии (рекомендации).**

Проведение барбитуровой комы может применяться у пострадавших с тяжелыми повреждениями вещества головного мозга при стабильной гемодинамике и наличии некупируемой внутричерепной гипертензии.

- **искусственная гипотермия в лечении внутричерепной гипертензии (рекомендации).**

Искусственное снижение температуры тела пострадавшего ниже 36°C не рекомендуется. Применение аппаратов искусственной гипотермии следует ограничить достижением нормотермии (37°C) (опция).

- **профилактика и лечение внечерепных и внутричерепных инфекционно-гнойных осложнений (стандарт).**

Все огнестрельные ранения черепа и головного мозга a priori являются контаминированным. Профилактика, диагностика и коррекция инфекционных осложнений ранений является основной задачей лечения. Ключевым методом профилактики инфекционных осложнений, особенно при проникающих ранениях черепа и головного мозга является своевременная и качественная первичная хирургическая обработка раны.

Также, профилактика инфекционных осложнений включает

- Проведение периоперационной антибиотикопрофилактики с использованием цефалоспоринов II поколения, полусинтетических пенициллинов, комбинированных с ингибиторами бета-лактамаз, гликопептидов.
- Своевременная санация очагов инфекции внечерепной локализации, а также придаточных пазух. При подозрении на наличие синусита, пациент должен быть осмотрен отоларингологом.

- При назначении антибактериальной терапии следует учитывать результаты бактериологического исследования раневого отделяемого, микробный паспорт лечебного заведения, фармакокинетические свойства антибиотиков, подбирать дозы препаратов с учетом их минимально подавляющих концентраций и проводить плановую смену препаратов.
- Основными путями введения антибактериальных препаратов при развитии внутричерепных гнойных осложнений являются парентеральный и интратекальный. Интратекальное введение осуществляют при выполнении прокола конечной цистерны, через люмбальный дренаж, а также в вентрикулярный катетер. При наличии клинических и КТ признаков вентрикулита выполняют установку вентрикулярных дренажей, импрегнированных антибактериальными средствами, в передние рога одного или обоих боковых желудочков. Антибиотикотерапию назначают эмпирически с последующей коррекцией по результатам бактериологического исследования цереброспинальной жидкости. Интратекальное введение антибактериальных препаратов осуществляет врач-нейрохирург. Интратекально вводятся неэпилептогенные препараты в разведении физиологическим раствором. При проведении наружного дренирования ликвора следует избегать гипердренажа при помощи установки «0» дренирующей системы на уровне отверстия Монро или использования специальных закрытых систем, позволяющих одновременно измерять ликворное давление и осуществлять дозированную эвакуацию цереброспинальной жидкости. Антибиотикотерапию прекращают через 3 – 4 дня после достижения санации ликвора (количество клеток в ликворе менее $100 \times 10^6/\text{л}$, при уровне лимфоцитов $>50\%$) (**рекомендации**).
- **профилактика и лечение судорожного синдрома (рекомендация).**
Пострадавшие с проникающими и непроникающими ранениями, сопровождающимися очаговым ушибом, размождением мозга, внутричерепными гематомами, вдавленными переломами, имеют высокий риск развития ранней и поздней посттравматической эпилепсии. Всем раненым с наличием признаков повреждения головного мозга в остром периоде раневой болезни назначают противосудорожные средства в терапевтической дозировке в виде монотерапии или комбинации антиконвульсантов в зависимости от клинической эффективности.
- **нейрореабилитация.**
Пострадавшим с черепно-мозговыми ранениями, сопровождающимся нарушением функции центральной нервной системы проводят мероприятия ранней реабилитации в условиях отделений анестезиологии и реанимации, нейрохирургии, восстановительного лечения многопрофильного стационара (**стандарт**).

4. Рекомендации по хирургическому лечению.

Показаниями к проведению неотложного оперативного вмешательства в стационаре при отсутствии нейрохирурга служат:

- явления нарастающего сдавления головного мозга;
- продолжающееся наружное кровотечение из раны.

Оперативное вмешательство по неотложным показаниям выполняется при объективной невозможности скорейшей эвакуации в многопрофильное лечебное учреждение, либо вызова специалиста «на себя».

В условиях нейрохирургического отделения показаниям к хирургическому вмешательству служат все виды черепно-мозговых ранений.

4.1 Ранения мягких тканей

Основной целью хирургической обработки ран мягких тканей является уточнение характера ранения, исключение проникающих ранений, создание условий для заживления огнестрельной раны первичным натяжением и профилактика инфекционных осложнений.

Хирургическую обработку одиночных небольших ран проводят в перевязочной под местной анестезией. Обработку обширных, множественных, кровоточащих ран осуществляют в операционной под общей анестезией.

Подготовка операционного поля включает бритье головы, очищение кожи от грязи и крови.

Иссекать края огнестрельной раны мягких тканей не следует, ограничившись удалением только явно нежизнеспособных фрагментов. Необходима тщательная ревизия дна и стенок раны, с полноценным отмыванием и механическим удалением всех мелких инородных тел, грязи, волос, свертков крови. Кровотечение из сосудов подкожной клетчатки и мышц останавливают при помощи биполярной коагуляции. Подлежащие надкостницу и кость внимательно осматривают на предмет выявления переломов.

Поверхностные раны без повреждения апоневроза необходимо тщательно обильно промыть раствором антисептиков (0,5-1,0 % раствором диоксидина), очистить костной ложкой от инородных тел, тщательно исследовать пуговчатым зондом на предмет наличия повреждений апоневроза и кости. Таким же образом обрабатывают множественные мелкие (точечные) раны мягких тканей головы. Такие раны не подлежат ушиванию, поскольку их края удерживаются неповреждённым апоневрозом. Рану ведут открыто под повязками с водорастворимыми мазями.

При множественных глубоких ранах, локализующихся в одной анатомической области, возможно формирование единого кожно-апоневротического лоскута, охватывающего область ранения, по схемам классических доступов с сохранением осевого кровоснабжения. Поверхность подлежащей кости в проекции ран тщательно осматривают. Кожно-апоневротический лоскут выворачивают апоневрозом вверх. Дефекты

апоневроза очищают от инородных тел, ушивают с внутренней поверхности узловыми швами монофиламентной нитью. Рану дренируют трубчатым дренажом (по показаниям, для проведения промывного дренирования) (**опция**). Операционный разрез ушивают инвертированными узловыми швами за апоневроз, или швами по Донатти.

Обширные, протяженные и скальпированные раны мягких тканей подлежат промывному дренированию с использованием антибактериальных или антисептических препаратов, которое проводят на протяжении 3-5 суток. Важным элементом операции является точное сопоставление краёв раны без натяжения. Эффективным способом достижения такого состояния краёв раны является использование наложением швов на апоневроз в сочетании с кожно-апоневротическими швами по Донатти. При взрывных ранениях, сопровождающихся ожогом кожи вокруг ран, рану ушивают инвертированными узловыми швами за апоневроз без наложения швов на кожу. Повреждённые участки кожного покрова в послеоперационном периоде ведут под повязками с водорастворимыми мазями.

4.2 Непроникающие ранения черепа

Подготовка операционного поля включает бритьё головы, очищение кожи от грязи и крови. Положение больного на операционном столе определяется локализацией повреждения, которое должно быть выведено в наивысшую точку (на спине с поворотом головы или на боку). Голова приподнята по отношению к уровню сердца. При хирургической обработке непроникающих ранений хирург использует налобную лупу (2.5-4.0x) с осветителем. В качестве доступа при хирургической обработке непроникающих ранений используют разрезы по классическим линиям доступов к различным отделам черепа. Тяжелое состояние раненого, обусловленное выраженной внутричерепной гипертензией или сдавлением головного мозга, даже при незначительности повреждения кости, предполагает выполнение декомпрессивной трепанации черепа (с формированием дефекта площадью не менее 100 см²), что требует соответствующего широкого обнажения костей свода черепа.

Рану мягких тканей целесообразно включать в кожно-апоневротический лоскут, но не в линию разреза. Множественный характер ранения предопределяет необходимость выбора такого доступа, который обеспечивал бы возможность осмотра участка кости в проекции множественных кожных ран.

При выявлении краевых повреждений кости по типу узурации (неполный перелом) дефект кости обрабатывают костной ложкой. В центре повреждения накладывают фрезевое отверстие, и проводят ревизию эпидурального пространства, оценивают состояние твердой мозговой оболочки. При переломе внутренней пластинки фрезевое отверстие расширяют костными кусачками и извлекают костные отломки. Обязательно

проводят ревизию эпидурального пространства. При выявлении гематомы трепанационный дефект расширяют, и удаляют свертки крови. Кровотечение из сосудов твердой мозговой оболочки останавливают коагуляцией, из-под кости – аппликацией гемостатического материала под край кости, подшиванием твердой мозговой оболочки к надкостнице или краю костного дефекта. Кровотечение из кости останавливают втиранием костного воска.

В случае повреждения наружной и внутренней кортикальных пластинок (вдавленных, зияющих линейных, дырчатых) выполняют краниотомию, с включением области перелома в костный лоскут. При оскольчатом или раздробленном переломе свободно лежащие костные отломки удаляют, трепанационный дефект расширяют костными кусачками до границ неповрежденной кости. Размеры трепанационного дефекта обычно составляют 3-4х4 см. Выполняют ревизию эпидурального пространства. При переломах костей свода в области синусов твердой мозговой оболочки трепанацию проводят от периферии к центру. Для этого вблизи области перелома накладывают фрезевое отверстие и циркулярно резецируют из него край поврежденной кости. Костные отломки в центре дефекта удаляют в последнюю очередь после формирования достаточно широкого доступа к синусу. При массивном повреждении синуса производят ушивание или пластику дефекта стенки. Для герметизации небольших дефектов стенки поврежденного синуса может быть использована гемостатическая коллагеновая пленка с клеевой поверхностью. В передней 1/3 верхнего сагиттального синуса или при одностороннем повреждении поперечного синуса допустима их перевязка.

Выявление напряженной, непальсирующей твердой мозговой оболочки синюшного цвета является показанием к ревизии субдурального пространства. Оболочку вскрывают крестообразным или подковообразным разрезом. Свертки крови из субдурального пространства удаляют аспиратором, окончатый пинцетом, ирригацией. Проводят ревизию субдурального пространства по периметру костного дефекта, аккуратно оттесняя мозг шпателем через прокладку. Обнаруженные очаги размозжения (очаг ушиба с разрушенной паутинной оболочкой) обрабатывают аспиратором и путем ирригации до отмывания детрита. Кровотечение из пиальных и внутримозговых сосудов останавливают коагуляцией и аппликацией гемостатического материала из окисленной целлюлозы. При условии достижения окончательного гемостаза, западении (релапс) мозга, отчетливой передаточной пульсации разрез твердой мозговой оболочки герметизируют непрерывным швом нерассасывающейся монофиламентной нитью 4-5/0. При протрузии мозга в трепанационный дефект в обязательном порядке выполняют расширяющую пластику твердой мозговой оболочки надкостницей, апоневрозом височной мышцы, широкой фасцией бедра или официальным заменителем твердой мозговой оболочки. Линию шва твердой мозговой оболочки дополнительно герметизируют тканевым клеем

или аппликацией гемостатической коллагеновой пленки с клеевой поверхностью. При зияющих дефектах твердой мозговой оболочки допускается ее пластика коллагеновым имплантатом или гемостатической коллагеновой губкой путем поэтажной черепичной укладки на всю площадь дефекта оболочек с захватом края костного дефекта. Герметизация твердой мозговой оболочки является обязательным условием качественной хирургической обработки.

После герметизации твердой мозговой оболочки осуществляют дренирование эпидурального пространства на 1–2 дня после операции (**опция**).

Огнестрельную рану мягких тканей после ее обработки ушивают изнутри за апоневроз. Операционную рану герметизируют по общим правилам двухрядным швом: инвертированными швами за апоневроз и кожно-апоневротическим швом по Донатти.

4.3 Проникающие ранения черепа

По срокам проведения различают:

- раннюю первичную хирургическую обработку черепно-мозговых ран (в течение 1—3 суток после ранения),
- отсроченную (4—6 суток после ранения)
- позднюю (спустя 6—7 суток после ранения).

В тех случаях, когда первичное хирургическое вмешательство было выполнено нерадикально или развились инфекционные раневые осложнения, может быть произведена повторная хирургическая обработка.

Проникающие ранения черепа и головного мозга обрабатывают только в операционной под общей анестезией. Хирург использует налобную лупу (2.5-4.0x) с осветителем, а на этапе обработки мозговой раны - операционный микроскоп.

С учётом тяжести современных огнестрельных повреждений черепа и мозга, необходимости ревизии сразу нескольких участков кости и мозга из одного операционного доступа, оптимальными являются биаурикулярный и бифронтальный разрезы при ранениях лобной и лобно-височной областей; фигурный разрез по Кушингу при ранениях височной и височно-теменной областей; Т-образный разрез по Кемпу при обширных повреждениях полушария. Разрез по Кушингу начинают от основания сосцевидного отростка проводят над проекцией поперечного синуса с переходом на срединную линию до границы роста волос или 5 см кпереди от коронарного шва. Доступ по Кемпу состоит из сагиттального разреза мягких тканей от затылочной бугристости до линии роста волос и перпендикулярного ему вертикального разреза от козелка (или основания сосцевидного отростка) до средней линии. При ранениях задней черепной ямки и затылочной области используют парамедианный и срединный разрезы. Линию разреза следует располагать вне ран мягких тканей, проводить её только через

неповреждённые участки кожи. Перед разрезом мягкие ткани инфильтрируют раствором анестетика с добавлением 0,5 цефалоспорины II поколения, адреналина 1:100 000. Кожно-апоневротически-надкостничные лоскуты отсепааровывают от кости на таком протяжении, чтобы иметь возможность осмотреть кость в проекции всех ран мягких тканей этой области.

При сквозных ранениях черепа хирургическую обработку следует начинать с входного отверстия, где преобладает разрушение мозга, имеется больше инородных тел, костных отломков, более вероятно развитие инфекционных осложнений.

Не следует предпринимать попытки обязательного удаления из мягких тканей головы всех мелких металлических инородных тел. Около 1/3 всех проникающих ранений являются вторично проникающими, вызванными костными отломками, образовавшимися в зоне огнестрельного перелома. Такие костные фрагменты с полным основанием могут рассматриваться в качестве вторичных ранящих снарядов. Подобный тип повреждения характерен для касательных ранений.

Характер повреждения кости в зоне входного отверстия определяет способ краниотомии. При дырчатых огнестрельных переломах, характерных для слепых проникающих ранений, трепанация черепа может быть выполнена путем формирования костного лоскута. При оскольчатых переломах применяют резекционную трепанацию. Размеры трепанационного дефекта определяется зоной разрушения кости и обычно составляют 6x7 см. При предоперационном планировании наружной декомпрессии мозга – размер костного лоскута, как правило, превышает 10x12 см. Следует избегать распространения трепанационных дефектов на проекционные зоны синусов твердой мозговой оболочки.

Твердую мозговую оболочку широко рассекают (Н- или С-образно) таким образом, чтобы по завершении обработки раны мозга разрез мог быть легко герметизирован путем шва или пластики.

Из поверхностных отделов раневого канала и подболобочечных пространств удаляют или отмывают струей жидкости костные отломки и свертки крови. Мозг вокруг раневого канала защищается влажными тканными прокладками с оставлением открытой только зоны повреждения.

Основной задачей хирургической обработки раны мозга является хирургическая профилактика раневых инфекционных осложнений путем, по возможности, удаления всех костных фрагментов, свертков крови, мозгового детрита, создание оптимальных условий для профилактики и лечения вторичных повреждений мозга, купирования синдрома внутричерепной гипертензии, за счет наружной декомпрессии. Удаление ранящих снарядов является желательным элементом операции, но при расположении их в глубинных отделах мозга (парастволовых зонах или области подкорковых узлов) — от поиска и удаления металлических инородных тел следует

воздержаться.

Существует определенная закономерность расположения костных отломков в ране мозга тремя группами - вне зависимости от протяжённости раневого канала. Поверхностная группа костных фрагментов, представленная крупными осколками кости размерами 0,5–1,5 см, располагается в просвете раневого канала. Они могут быть легко удалены струёй жидкости вместе со свертками крови и мозговым детритом. Другие две группы представлены мелкими костными отломками в стенках раневого канала. Поверхностная группа мелких костных фрагментов расположена на глубине 1,5–2 см, глубокая - размерами 0,2–0,1 см - в виде «костного облака» внедряется в мозговое вещество по ходу раневого канала на глубину 4–4,5 см. Как правило, глубже костные фрагменты не распространяются даже при сквозных ранениях.

Обработку раны мозга осуществляют путем отмывания и аспирации содержимое раневого канала и очагов разможнения, формирующих стенки канала до границ малоизмененного мозга. Обработку раневого канала головного мозга целесообразно осуществлять с применением ультразвукового дезинтегратора (**опция**). Для ирригации могут быть применены растворы антисептиков и антибактериальных препаратов (хлоргексидина, диоксилина). При погружении в глубокие отделы раневого канала следует применять мозговые шпатели, шириной от 6 до 15 мм с их жесткой фиксацией автоматическими ретракторами. Использовать приемы искусственного повышения внутричерепного давления для эвакуации содержимого раневого канала из глубинных отделов не следует. Ранящий снаряд подлежит удалению в случаях его неглубокого до 5-6 см залегания. При слепых диаметральном ранениях ранящий снаряд может быть удален из дополнительного хирургического доступа в проекции залегания осколка или пули. Гемостаз в ране мозга осуществляют электрокоагуляцией, аппликацией полосок гемостатического материала из окисленной целлюлозы.

Герметизация твердой мозговой оболочки является непременным условием полноценной хирургической обработки проникающего ранения как эффективный способ предупреждения распространения инфекции в глубину раны мозга. Твердую мозговую оболочку ушивают монофиламентной нитью 4-5/0. Дефект оболочки в области огнестрельной раны замещают местными тканями или пластическим материалом. При протрузии мозга в трепанационный дефект выполняют расширяющую пластику твердой мозговой оболочки по принципам, описанным выше. Первичная костная пластика при хирургической обработке проникающих черепно-мозговых ранений нецелесообразна в виду высокого риска раневых инфекционных осложнений. Рану мягких тканей герметизируют швами за апоневроз и по Донатти.

При сквозных ранениях черепа аналогичным образом производят хирургическую обработку раны в области выходного отверстия, чем достигается двухсторонняя декомпрессия головного мозга.

При наличии ранений соседних анатомических областей – придаточные пазухи носа, органы зрения и кости орбит – оперативное вмешательство выполняется с привлечением смежных специалистов.

При огнестрельных ранениях, сопровождающихся формированием внутричерепных гематом, контузионных очагов, показания к хирургическим вмешательствам соответствуют тактике, применяющейся при лечении пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой, изложенной в соответствующих клинических рекомендациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов Б.В. Возможности компьютерно-томографической диагностики огнестрельных черепно-мозговых ранений в современных локальных вооруженных конфликтах: Дис. ... канд. мед. наук / Б.В.Виноградов. - СПб., 2000. - С. 152.
2. Военно-полевая хирургия: национальное руководство/ под ред. И.Ю.Быкова, Н.А.Ефименко, Е.К.Гуманенко.-М.:ГОЭТАР-Медиа, 2009.- 816с.
3. Крылов, В.В. Оружейные черепно-мозговые ранения мирного времени / В.В.Крылов, В.В.Лебедев. – М. : Медицина, 1996. – 323 с.
4. Коновалов А.Н., Потапов А.А., Лихтерман Л.Б. // Черепно-мозговая травма. Клиническое руководство. // Москва, 1998-2002
5. Лебедев В.В. Оружейные черепно-мозговые ранения / В.В.Лебедев, В.В.Крылов, Ю.С.Щиголов. - М.: Медицина, 1996. - 115 с.
6. Рекомендации по ведению пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой. 3-е издание. / Совместный проект фонда Brain Trauma Foundation, American Association of Neurological Surgeons (AANS), Congress of Neurological Surgeons (CNS), совместной секции по нейротравме и реаниматологии AANS/CNS // Journal of Neurotrauma. – 2007. – Vol. 24. – Приложение 1. – 106 p.
7. Шагинян Г.Г. Инфекционные осложнения при проникающих огнестрельных черепно-мозговых ранениях / Г.Г.Шагинян, И.А.Александрова, А.Л.Парфенов // Вестн. практ. неврологии. - 1997. - № 3. - С. 169-172.
8. Aarabi B. Surgical outcome in 435 patients who sustained missile head wounds during the Iran-Iraq war / B.Aarabi // Neurosurgery. - 1990. - Vol. 27. - P. 692-695.
9. Benzel E.C. Civilian craniocerebral gunshot wounds / E.C.Benzel, W.T.Day // Neurosurgery. - 1999. - Vol. 29, N 5. P-. 67-72.

10. Bullock M. R et al. // Surgical Management of Traumatic Brain Injury 2002// Brain Trauma Foundation, USA
11. Haines S.J. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery: the controlled trials / S.J.Haines // Neurosurg Clin North Amer. - 1992. - N 3. - P. 355-358.
12. Helling T.S. The role of early surgical intervention in civilian gunshot wounds to the head / T.S.Helling, W.K.McNabney, C.K.Whittaker et al. // J. Trauma. - 1992. - Vol. 32. - P. 398-400.
13. Grahm TW, Williams FC, Harrington T, Spetzler RF. Civilian gunshot wounds to the head : A prospective study. Neurosurgery 1990;29:696-700. Management Of Severe Head Injury 1996 // Brain Trauma Foundation, USA
14. Spravski B. Early surgery and other indicators influencing the outcome of war missile skull base injuries / B.Spravski, D.Vrankovic, G.Saric, R.Saftic // J. Surg. Neurol. - 1998. - Vol. 50. - P. 194-199.
15. Stone J.L., Lichtor T., Fitzgerald L.F. Gunshot wounds to the head in civilian practice / J.L.Stone, T.Lichtor, L.F.Fitzgerald // Neurosurgery. - 1995. - Vol. 37. - P. 1104 - 1112.