

Клинические рекомендации

Лечение пострадавших детей с черепно-мозговой травмой

МКБ 10: S06

Возрастная группа: Дети

При поддержке профессиональных ассоциаций

- **Ассоциация нейрохирургов России**
- **Всероссийское Общество по детской нейрохирургии**

Год утверждения: _____ 202_г.

Частота пересмотра (пересмотр каждые 5 лет)

Оглавление

Оглавление.....	2
Список сокращений	3
Ключевые слова.....	3
1. Краткая информация.....	4
2. Диагностика.....	11
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии	16
4. Медицинская реабилитация	43
5. Прогноз и исходы.....	45
6. Профилактика и диспансерное наблюдение	48
7. Организация оказания медицинской помощи.....	49
8. Критерии оценки качества оказания медицинской помощи	50
9. Список литературы	51
10. Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	55
11. Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций.....	56
12. Приложение А3. Справочные материалы.....	57
13. Приложение Б. Алгоритмы действий врача	59
14. Приложение Г. Шкалы оценки, вопросники	64

Список сокращений

МКБ 10 – Международная классификация 10 пересмотра

ЧМТ- черепно-мозговая травма

АТФ – аденозинтрифосфат СКТ – спиральная компьютерная томография

ШКГ – шкала ком Глазго

ВЧД – внутричерепное давление

ДТЧ - декомпрессивная трепанация черепа

ВЧГ – внутричерепная гипертензия

Ключевые слова

- детская травма
- черепно-мозговая травма
- догоспитальный этап
- специализированный стационар
- внутричерепные повреждения
- внутричерепная гипертензия
- церебральное перфузионное давление
- внутричерепные гематомы
- декомпрессивная краниэктомия
- хирургическое лечение

1. Краткая информация

1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Черепно-мозговая травма – это повреждение механической энергией черепа и внутричерепного содержимого, включающего в себя вещество мозга, сосуды мозга, черепно-мозговые нервы и мозговые оболочки. Диагноз устанавливается при наличии четкого указания на травму головы (травматический анамнез).

Легкая ЧМТ (ЛЧМТ) – остро развившееся нарушение функции мозга, являющееся следствием травматического воздействия, при котором может отмечаться кратковременная потеря сознания (до 30 минут) и/или амнезия (до 24 часов). Она включает в себя одну нозологию: сотрясения головного мозга Сотрясение головного мозга (СГМ) - наиболее лёгкая клиническая форма диффузного транзиторного повреждения мозга, в основе которого лежат метаболические, ионные, нейротрансмиттерные нарушения и нейровоспаление, характеризующаяся отсутствием видимых изменений на компьютерной томографии (КТ)

Средне-тяжелая ЧМТ включает в себя ушиб мозга легкой и средней степени тяжести, эпидурально-поднадкостничные гематомы без сдавления мозга.

Тяжелая черепно-мозговая травма включает в себя

1. ушиб мозга тяжелой степени,
2. внутричерепные гематомы со сдавлением (острая эпидуральная, субдуральная, внутримозговая гематома),
3. диффузно-аксональное повреждение [1,3,7].

Комментарии:

В оценке тяжести черепно-мозговой травмы в мировом сообществе широкое применение получила шкала комы Глазго (ШКГ), разработанная в 1974 г. G.Teasdale и V.Jennet. Значимость ШКГ определяется возможностью объективной оценки тяжести повреждения мозга с использованием количественной шкалы. Для пациентов детского возраста с учетом возрастных особенностей разработана педиатрическая шкала.

2. **Легкая ЧМТ - 13–15 баллов ШКГ** (соответствует сотрясению головного мозга и ушибу мозга легкой степени).
3. **Среднетяжелая ЧМТ- 9–12 баллов ШКГ** (соответствует ушибу мозга средней степени тяжести)
4. **Тяжелая черепно-мозговая травма - 3–8 баллов ШКГ** (соответствует ушибу мозга тяжелой степени)

Одна и другая классификация хорошо совместимы [3].

1.2 ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Современная концепция повреждения мозга при черепно-мозговой травме основана на концепции первичных и вторичных факторов повреждения. Травмирующий фактор в течение миллисекунд вызывает первичные (необратимые) повреждения, которые запускают каскад вторичных деструктивных биохимических и иммунологических реакций. Факторы вторичного повреждения мозга подразделяются на внутричерепные (отек мозга, внутричерепные гематомы и кровоизлияния, интракраниальная инфекция и др.) и внечерепные (гипоксия, артериальная гипотензия, гипо-, гиперкапния, гипо-, гипергликемия, гипертермия, артериальная гипертензия, инфекция и др.)

Вторичные повреждения в совокупности с первичными структурными повреждениями вещества мозга существенно усугубляют тяжесть состояния пострадавших и могут быть причиной неблагоприятного исхода. Вторичное повреждение мозга рассматривается как потенциально обратимый процесс при своевременном вмешательстве.

Основные звенья патогенеза ЧМТ развиваются независимо от возраста пострадавшего. Вместе с тем, чем младше ребенок, тем ярче представлены анатомо-физиологические отличия, обуславливающие особенности механизма реакции мозга на травму- это интенсивность обменных процессов; низкая толерантность к кровопотере; низкая толерантность к гипоксии и гипотонии; склонность к отёку и набуханию мозга; низкая толерантность к гипертермии; преобладание общемозговых генерализованных реакций над очаговыми местными проявлениями; высокие компенсаторные возможности с внезапной и быстрой декомпенсацией функций.

1.3 ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) у детей встречается чаще, чем у взрослых. Смертность среди детей с тяжелой ЧМТ колеблется по разным регионам от 12 до 30% и более [2,9]. Результаты опроса, проведенного в НИИ НДХиТ в 2008г в различных федеральных округах, показали, что частота встречаемости ЧМТ среди детского населения весьма вариабельна, что в значительной степени может быть связано с отсутствием единой системы отчетности и регистрации. Вместе с тем статистический анализ показал, что среди госпитализированных детей с нейротравмой удельный вес тяжелой черепно-мозговой травмы составляет 6%, а это – порядка 4000 инвалидов ежегодно [2].

1.4 КОДИРОВАНИЕ ПО МКБ 10

1. S06.0 – сотрясение головного мозга
2. S06.1- Травматический отек головного мозга
3. S06.2 Диффузная травма головного мозга
4. S06.3 Очаговая травма головного мозга
5. S06.4 Эпидуральное кровоизлияние
6. S06.5 Травматическое субдуральное кровоизлияние
7. S06.6 Травматическое субарахноидальное кровоизлияние
8. S06.7 Внутрочерепная травма с продолжительным коматозным состоянием
9. S06.8 Другие внутрочерепные травмы

1.5 КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Классификацию ЧМТ следует основывать на ее биомеханике, виде, типе, характере, форме, тяжести повреждений, клинической фазе, периоде течения, а также исходе травмы [Потапов А.А. и соавт., 2003; Коновалов А.Н. и соавт., 1998 – 2002].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: По биомеханике различают ЧМТ: 1) ударно-противоударную, 2) ускорения замедления, 3) сочетанную.

По виду повреждения: 1) очаговая, 2) диффузная, 3) сочетанная.

По генезу повреждения мозга при ЧМТ дифференцируют: 1) первичные повреждения, которые возникают в результате непосредственного воздействия 11 11 травмирующих факторов – очаговые ушибы и разможжения мозга, диффузные аксональные повреждения, первичные внутрочерепные гематомы, их сочетания;

2) вторичные интракраниальные повреждения являются результатом воздействия таких факторов, как нарушение проницаемости ГЭБ, увеличения объема мозга или его набухания вследствие отека, гиперемии или венозного полнокровия, повышения интракраниального давления, смещений и деформаций мозга, отсроченных гематом (эписубдуральных, внутримозговых), нарушения гемо- и ликвороциркуляции в результате субарахноидального или внутри желудочкового кровоизлияния, внутрочерепной инфекции и др. б) вторичные экстракраниальные факторы: артериальная гипотензия, гипоксемия, гиперкапния, анемия и др. [Reilly P., Bullock R., 2005]. Вторичные факторы могут быть предупреждены или излечены, что зависит от своевременной и правильной диагностики, организации и качества нейрохирургической помощи.

Выделяют следующие **клинические формы ЧМТ**: 1) сотрясение мозга, 2) ушиб мозга легкой степени, 3) ушиб мозга средней степени, 4) ушиб мозга тяжелой степени, 5) диффузное аксональное повреждение, 6) сдавление мозга, 7) сдавление головы.

При ЧМТ выделяют **три базисных периода** в течение травматической болезни головного мозга [Лихтерман Л.Б. и соавт., 2012]: 1) острый, 2) промежуточный, 3) отдаленный. *Острый период* – это промежуток времени от момента повреждающего воздействия механической энергии на головной мозг с внезапным расстройством его интегративнорегуляторных и локальных функций до стабилизации на том или ином уровне нарушенных общемозговых и общеорганизменных функций, либо смерти пострадавшего. Временная протяженность острого периода от 2 до 10 недель в зависимости от клинической формы ЧМТ. Примерные сроки острого периода ЧМТ при сотрясении мозга – до 2 недели, легком ушибе мозга – до 3 недель, среднетяжелом ушибе мозга – до 4 – 5 недель, тяжелом ушибе мозга – до 6 – 8 недель, диффузном аксональном повреждении – до 8 – 10 недель, сдавлении мозга – от 3 до 10 недель (в зависимости от фона).

Промежуточный период – это промежуток времени от стабилизации нарушенных травмой общеорганизменных, общемозговых, очаговых функций до их полного или частичного восстановления или устойчивой компенсации. Временная протяженность промежуточного периода: при легкой ЧМТ – до 2 месяцев, при среднетяжелой ЧМТ – до 4 месяцев, при тяжелой ЧМТ – до 6 месяцев.

Отдаленный период – это период клинического выздоровления, либо максимально достижимой реабилитации нарушенных функций, либо возникновения и/или прогрессирования обусловленных перенесенной ЧМТ новых патологических состояний. Временная протяженность отдаленного периода: при клиническом выздоровлении – до 2 лет, при прогредиентном течении – не ограничена [Лихтерман Л.Б. и соавт., 2012].

Рекомендуется при первичной оценке состояния пациента с тяжелой ЧМТ установить ее характер (закрытая/открытая; проникающая/непроникающая; изолированная/сочетанная/комбинированная) и субстрат повреждения (ДАП/очаги ушибов/оболочечные гематомы; повреждения костных структур; наличие или отсутствие субарахноидального кровоизлияния; а также подробно описать повреждение мягких тканей и экстракраниальных структур (грудная/брюшная полость; шейный отдел позвоночника; скелетная травма, таз).

По наличию повреждений мягких тканей выделяют закрытую тяжелую ЧМТ (с повреждением мягких тканей до апоневроза) и открытую (с повреждением мягких тканей глубже апоневроза).

По наличию повреждений ТМО выделяют проникающую (ТМО повреждена) и непроникающую (ТМО не повреждена) тяжелую ЧМТ.

Среди типов ЧМТ различают: изолированную (если отсутствуют какие-либо внечерепные повреждения), сочетанную (если механическая энергия одновременно вызывает внечерепные повреждения) и комбинированную (если одновременно воздействуют различные виды энергии — механическая и термическая или лучевая, или химическая) травмы [1, 3].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: Используемые шкалы для оценки состояния пациента в остром периоде ЧМТ: 1) шкала комы Глазго (основная) 2) Шкала FOUR 3) Питтсбургская шкала повреждения ствола мозга 4) Классификация ЧМТ по Firshing (с модификацией Потапова А.А. Захаровой Н.Е., 2016) используется в крупных специализированных учреждениях для более детальной оценки повреждений мозга и прогнозирования длительности нарушения сознания. Комментарий. Используемые шкалы для оценки состояния пациентов с исходами ЧМТ 1) шкала посткоматозных состояний по Т.А. Доброхотовой- О.С. Зайцеву 2) JFK (2013) 13 13 3) Шкала исходов Глазго (в том числе расширенная, модифицированная)

1.6 КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

У пациента с тяжелой ЧМТ обязателен общий осмотр пациента, включая тщательный внешний осмотр, пальпацию позвоночника, грудной клетки и ребер, живота, лицевого скелета. Обязателен поиск внечерепных повреждений, поскольку любая ЧМТ может оказаться сочетанной.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: при осмотре головы могут быть выявлены признаки, указывающие на факт перенесенной травмы (ушибы, ссадины, раны) и перелом костей основания черепа (кровоподтеки в области сосцевидного отростка (симптом Беттла), периорбитальные гематомы (симптом «очков»), истечение жидкости из наружных слуховых проходов, носа, рта), эмфизема лица, подвижность костей лицевого скелета, экзофтальм, гематомы мягких тканей. После общего осмотра проводится оценка неврологического статуса пациента, включающая: 1) оценку уровня сознания по шкале комы Глазго (ясное сознание, поверхностное оглушение, глубокое оглушение, сопор, кома 1, кома 2, кома 3), 2) состояния зрачков (диаметр, симметричность, фотореакции), 3) двигательного ответа на болевое раздражение (локализация боли, сгибательная реакция, разгибательная реакция, отсутствие двигательной реакции) 4) функций черепных нервов, 5)

состояние рефлексов, б) менингеального синдрома, 7) глазодвигательных нарушений. Все пациенты с ЧМТ требуют повторного динамического неврологического осмотра.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий:

При оценке неврологического статуса учитывается влияние медикаментозной седации. Особое внимание уделяется пациентам (дети, подростки) в состоянии алкогольного опьянения, у которых при легкой ЧМТ могут наблюдаться очаговые неврологические симптомы. Проводится отдельная оценка очаговых, общемозговых, менингеальных и стволовых симптомов поражения.

При оценке стволовых рефлексов у пациентов в бессознательном состоянии проводится следующий алгоритм: 1) **оценка реакцию на болевое раздражение** (открывает-не открывает глаза, локализует/не локализует боль/сгибательная/разгибательная реакция/отсутствие реакции);

2) **оценка фотореакции, наличие анизокории, размеры зрачков,**

3) **оценка** роговичных рефлексов,

4) **оценка** окулоцефалических и окуловестибулярных рефлексов (противопоказано при травме шейного отдела позвоночника),

5) **оценка кашлевого рефлекса** (при санации трахеи)

При неврологическом осмотре необходимо учитывать, что острая эпидуральная гематома в 10% случаев, а острая субдуральная – в 5% может характеризоваться трехфазным течением – первичная утрата сознания, далее светлый промежуток и повторное ухудшение состояния с развитием снижения уровня сознания до сопора или комы (Коновалов А.Н., 2001; Крылов В.В. и соавт., 2019). Следует иметь в виду, что помимо классического «светлого» промежутка после первичной утраты сознания может отмечаться редуцированный «светлый» промежуток или его отсутствие. Острая субдуральная гематома может быть как изолированной, так и сочетаться с контузионными очагами повреждения головного мозга. Ушиб головного мозга тяжелой степени характеризуется утратой сознания на срок от нескольких часов до нескольких суток, развивается снижение бодрствования до сопора или комы, может отмечаться психомоторное возбуждение, стволовые симптомы, горметония, менингеальные знаки, эпилептические приступы, нарушение витальных функций. Появление брадикардии при ЧМТ обусловлено рефлекторным раздражением ядер блуждающего нерва вследствие ВЧГ и дислокации. Анизокория чаще развивается на стороне гематомы при начальной фазе височно-тенториальной дислокации, чаще при острых субдуральных гематомах, однако не во всех случаях (до 30% по данным НИИ СП им. Склифосовского, 2019). При наличии анизокории в 82% случаев она отмечалась на стороне гематомы, в 18% на противоположной стороне (Крылов В.В. и соавт., 2019). Клиническая картина острой эпидуральной гематомы зависит от темпа ее развития и локализации, при

быстром развитии дислокационного синдрома пациенты могут поступать в стационар в тяжелом состоянии, при этом частота сопора и комы доходит до 60% (Коновалов А.Н. и соавт., 2001; Крылов В.В. и соавт., 2019). Часто при данном виде гематом отмечается отсутствие светлого промежутка до 40% случаев. При прогрессировании дислокационного синдрома развивается общемозговая, гипертензионная, менингеальная симптоматика, сонливость, психомоторное возбуждение, брадикардия и последующее снижение уровня бодрствования. У 7% 15 15 пациентов возможны судороги (Крылов В.В. и соавт., 2019). Особенностью клинического течения ОЭГ является возможность их отсроченного нарастания в динамике, в связи с этим всем пострадавшим с тяжелой ЧМТ при ухудшении состояния или при выявлении ОЭГ небольшого объема необходимо проведение повторной СКТ головного мозга. До 90% пациентов с ОЭГ имеет перелом костей черепа. В отличие от эпидуральных, субдуральных гематомы не ограничены в своем распространении и могут располагаться над 2 долями мозга и более, при этом переломы костей черепа при ОСГ встречаются реже, чем при ОЭГ – до 45% (Крылов В.В. и соавт., 2019). В отличие от ОЭГ при ОСГ дислокационный синдром развивается медленнее, в клинической картине преобладают общемозговые симптомы и психические нарушения, несколько чаще встречаются эпилептические приступы (до 12%). Трехфазное течение при ОСГ встречается редко, однако чаще выражена анизокория (до 56%) и брадикардия (50%), до 28% пациентов имеет контралатеральную пирамидную недостаточность. Тяжесть состояния пациента с ОСГ обусловлена ее объемом, так при объеме гематомы до 50 см³ пациенты не имеют грубого нарушения уровня бодрствования. Диффузное аксональное повреждение головного мозга характеризуется длительным (до 2—3 нед.) коматозным состоянием, выраженными стволовыми симптомами (парез взора вверх, разностояние глаз по вертикальной оси, двустороннее угнетение или выпадение световой реакции зрачков, нарушение или отсутствие окулоцефалического рефлекса и др.). Часто наблюдаются нарушения частоты и ритма дыхания, нестабильность гемодинамики. Характерной особенностью клинического течения диффузного аксонального повреждения является переход из длительной комы в стойкое или транзиторное вегетативное состояние, о наступлении которого свидетельствует появление ранее отсутствовавшего открывания глаз спонтанно либо в ответ на различные раздражения. При этом нет признаков слежения, фиксации взора или выполнения хотя бы элементарных инструкций (данное состояние называют апаллическим синдромом). Вегетативное состояние у таких больных длится от нескольких суток до нескольких месяцев и характеризуется функциональным и/или анатомическим разобщением больших полушарий и ствола мозга. По мере выхода из вегетативного состояния неврологические симптомы разобщения сменяются преимущественно симптомами выпадения. Среди них доминирует экстрапирамидный синдром с выраженной

мышечной скованностью, дискоординацией, брадикинезией, олигофазией, гипомимией, мелкими гиперкинезами, атаксией. Одновременно четко проявляются 16 16 нарушения психики: резко выраженная аспонтанность (безразличие к окружающему, неопрятность в постели, отсутствие любых побуждений к какой-либо деятельности), амнестическая спутанность, слабоумие и др. Вместе с тем наблюдаются грубые аффективные расстройства в виде гневливости, агрессивности.

2. Диагностика

2.1 ЖАЛОБЫ И АНАМНЕЗ

При сборе анамнеза следует определить механизм, место и время травмы. При сборе анамнеза важно учитывать особенности психомоторного развития ребенка. В связи с тем, что пациент с тяжелой ЧМТ находится в коматозном состоянии выяснение анамнеза и обстоятельств травмы необходимо при возможности проводить у родственников или сопровождающих лиц.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Физикальное обследование. Всем больным с тяжелой ЧМТ необходимо провести неврологический осмотр. При оценке неврологического статуса у больных рекомендуется использовать наиболее распространенную шкалу комы Glasgow.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Проводят оценку общей тяжести состояния больного рекомендуется на основании осмотра детского нейрохирурга, анестезиолога-реаниматолога (при необходимости травматолога, детского хирурга) при наличии сочетанных повреждений и данных лабораторных методов обследования.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

При сочетанном характере травмы рекомендуется осмотр пострадавшего с привлечением консилиума врачей (нейрохирург/общий хирург/травматолог/реаниматолог).

При подозрении на перелом шейного отдела позвоночника (согласно Канадским критериям высокого риска повреждения ШОП) показано СКТ шейного отдела позвоночника (при невозможности – рентгенография в 2 проекциях). Факторы риска травмы шейного отдела позвоночника (ШОП): 1) Падение с высоты более 1 м

2) После аксиальной нагрузки на голову (ныряние)

3) После ДТП с высокой скоростью, при мотоциклетной травме или травме на самоходных аппаратах (скутер)

5) При наличии парестезий в конечностях

6) Дополнительно: лица в бессознательном состоянии с неизвестным анамнезом.

2.2 ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Всем пациентам с тяжелой ЧМТ при поступлении необходимо дополнительно провести: 1) общий анализ крови с подсчетом уровня тромбоцитов 2) биохимическое исследование крови 3) определить группу крови и резус фактор 4) анализ крови на особо опасные инфекции (гепатит В, С, RW, ВИЧ) 5) коагулограмму 6) газы крови (при необходимости) 7) ЭКГ 8) Рентген/КТ легких (для исключения сочетанных повреждений) 9) УЗИ/КТ брюшной полости (для исключения сочетанных повреждений)

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

2.3 ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Рекомендуется компьютерная томография головного мозга как метод выбора в диагностике травматических повреждений головного мозга в условиях неотложной специализированной помощи, который позволяет объективно быстро оценить внутричерепную ситуацию [1,3,7,9,10,17-19].

Рекомендуется:

1. Рентгенография всего черепа, в 2-х проекциях выполняется всем пострадавшим с уровнем сознания 15–14 баллов ШКГ при подозрении на ЧМТ, подозрении на перелом основания и свода черепа, неясный анамнез травмы [9,14].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

2. При наличии переломов и подозрении на перелом костей свода черепа на краниограммах пострадавшие должны быть направлены на КТ для исключения внутричерепных повреждений

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

3. Рекомендуется ближняя инфракрасная спектроскопия головного мозга (БИКС, инфракрасное сканирование головного мозга), как дополнительный к неврологическому осмотру, аппаратный метод обследования всем пострадавшим с уровнем сознания 15–14 баллов ШКГ с подозрением на ЧМТ, при оказании первичной медико-санитарной помощи,

специализированной медицинской помощи, скорой медицинской помощи с целью исключения внутричерепных кровоизлияний (гематом) [13, 19-21].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Легкая ЧМТ занимает 90% от всех травм головы. КТ исследование проводят только 25% пациентам, а 75% пострадавших детей остаются без аппаратного обследования. Визуальная диагностика кровоизлияния в мозг при легкой ЧМТ (ШКГ 14–15 балла) у детей затруднительна, а иногда невозможна, т. к. для детей характерно «атипичное» течение и отсутствие клинических проявлений. Поздняя диагностика кровоизлияния в мозг как правило приводит к осложнениям, длительному лечению, длительной реабилитации, летальному исходу.

Шкалы для определения тяжести состояния пострадавшего ребенка в значительной степени субъективны, зависят от знаний и опыта врача (являются оператор-зависимыми). Рекомендуется проводить аппаратную диагностику (ближнюю инфракрасную спектроскопию головного мозга) всем пострадавшим детям с ЛЧМТ (ШКГ 14–15 балла) на этапе первичного неврологического осмотра для объективизации данных осмотра с целью исключения кровоизлияния в мозг. При необходимости проводить инфракрасное сканирование (БИКС) в динамике через каждые 20 минут. [16, 27, 29]

4. Рекомендуется компьютерная томография как обязательный метод обследования пострадавших со среднетяжелой (ШКГ 12–9 баллов) и тяжелой ЧМТ (ШКГ 8–3 балла). Показания к проведению КТ при травме головы с уровнем бодрствования 15-13 баллов ШКГ (легкая черепно-мозговая травма) основаны на наличии риск-факторов внутричерепных повреждений [14].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии

Высокие риск-факторы внутричерепных повреждений

1. ШКГ менее 15 баллов
2. снижение ШКГ на 2 балла в течение клинического мониторинга
3. амнезия более 30 минут
4. очаговая неврологическая симптоматика
5. диагностированный перелом черепа или подозрение на перелом
6. наличие обширной гематомы волосистой части головы (у детей до 2-х лет)

7. подозрение на открытую черепно-мозговую травму (профузное кровотечение/подозрение на ликворею из носоглотки, ушей, симптом «очков», кровоподтек в области сосцевидного отростка)
8. посттравматические судороги
9. утрата сознания после травмы
10. многократная рвота при отсутствии других причин
11. интенсивная головная боль после травмы, общее беспокойство, изменение поведения
12. травма черепа у пациентов, страдающих коагулопатией
13. нейрохирургическая патология в анамнезе
14. интоксикация алкоголем или другими веществами угнетающими ЦНС
15. падение с высоты
16. возраст до 2 лет
17. высоко-энергетичный механизм травмы

Комментарии:

Данные КТ позволяют объективизировать объем повреждений и могут рассматриваться как предикторы исхода.

Неблагоприятные исходы коррелируют с нарастанием диффузной формы повреждения головного мозга от I до IV по КТ классификации Marshall et al, наличием крови в базальных цистернах, наличием внутричерепных гематом и очагов ушиба мозга, создающих масс-эффект (приложение 4). Сдавление или отсутствие базальных цистерн на КТ является высоким фактором риска внутричерепной гипертензии [3,7,10,11,18].

При подозрении на краниофациальную травму необходимо КТ-исследование во фронтальной проекции.

При отсутствии возможности проведения КТ/МРТ для детей 1 года жизни может быть использована нейросонография, в том числе и с целью клинико-сонографического мониторинга [1].

КТ-мониторинг (повторное исследование) выполняется при нарастании неврологических нарушений, нарастании внутричерепной гипертензии/ при рефрактерной внутричерепной гипертензии, при отсутствии возможности оценить неврологический статус (длительная седация, релаксация)

5. Магнитно-резонансная томография головного мозга

Рекомендуется проведение МРТ головного мозга как следующая опция для уточнения объема

и характера повреждения в случаях диффузно-аксонального повреждения и ушибов мозга при доступности исследования. (Ахадов, Т.А., 2012)

Показанием к проведению МРТ у детей может быть сам факт ЧМТ, сопровождающийся появлением очаговой неврологической симптоматики.

Результаты МРТ исследования могут быть использованы в прогнозе исходов ЧМТ у детей.

Объем исследования диктуется тяжестью состояния пострадавшего ребенка. Методика МРТ является компромиссом между максимально возможным качеством изображения, полноты и достоверности информации о состоянии исследуемой зоны с одной стороны и минимальным суммарным временем исследования. Это обусловлено низкой толерантностью больного с болевым синдромом или травматическим шоком, необходимостью многоплоскостного исследования из-за сложной конфигурации патологического процесса, необходимостью получения многопараметрических характеристик травматических повреждений. Возможно сокращения продолжительности протокола исследования до 5 - 10 минут за счет увеличения значений параметра фактора ускорения, изменения времени релаксации, размеров вокселя или матрицы, снижения значений параметра сигнал\шум.

Основной протокол МРТ головного мозга при ЧМТ (см приложение 5,6):

- 1) ориентировочные быстрые программы для получения срезов головного мозга в сагиттальной, аксиальной и фронтальной плоскостях;
- 2) аксиальная проекция T2ВИ TSE, толщина среза 3 – 4 мм, число срезов до 31;
- 3) аксиальная проекция T2ВИ FLAIR, толщина среза 3 – 4 мм, число срезов до 31;
- 4) T2*ВИ GE = SWI (чаще 3D в основной аксиальной проекции)
- 5) сагиттальная проекция T2ВИ FLAIR, толщина среза 3 – 4 мм, число срезов 27;
- 6) фронтальная проекция T1ВИ FLAIR или T1ВИ GE, толщина среза 3 мм;
- 7) 3D ДВИ в основной аксиальной проекции

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

При анализе данных МРТ у пациентов ЧМТ, кроме визуальной оценки состояния головного мозга по изменению сигнальной характеристики мозговой ткани, для объективизации наличия или отсутствия объемных нарушений проводится ряд измерений. Измеряются следующие показатели: смещение срединных структур, объемы очагов ушибов и гематом, желудочков, степень деформации цистерн, линейные размеры.

Смещение срединных структур измеряется на уровне прозрачной перегородки. Площади вычисляются путем обвода контуров интересующей зоны. Объем определяется по формуле для вычисления объема эллипсоида:

$$V = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot A \cdot B \cdot C$$

где V – объем ушиба или гематомы, A , B , C – его основные диаметры.

При анализе ликворных пространств особое внимание необходимо уделять визуализации цистерн: охватывающей, базальной, боковых, поперечной, четверохолмной, мостовых, цистерны вены Галена и червя мозжечка.

Для суждения о степени деформации охватывающей цистерны оценивается ее конфигурация, соотношение с другими близлежащими образованиями мозга, ширина ее просвета и угол, образованный при пересечении плоскостей ее латеральных углов (в норме он варьирует от 90° до 105°).

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии

3.1 ДОГОСПИТАЛЬНЫЙ ЭТАП

Догоспитальный этап или этап первой медицинской помощи для пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой является одним из наиболее важных и уязвимых. Эффективность оказанной помощи зависит от временного фактора и оптимального объема оказанной помощи, в связи с чем мы сочли необходимым включить этот раздел в данные рекомендации.

Основные задачи догоспитального этапа у детей с ЧМТ – оценка тяжести повреждения и тяжести общего состояния, определение и предоставление первоочередных потребностей пострадавшему ребенку с максимально скорой транспортировкой пострадавшего в специализированный стационар, располагающий соответствующими диагностическими и лечебными возможностями [5, 9,18, 19].

Для пострадавших детей с тяжелой ЧМТ (ШКГ 3–8 баллов) принципиальное значение имеет восстановление, поддержание витальных функций и профилактика вторичных повреждений мозга. При необходимости реанимационные мероприятия должны быть максимально приближены к месту получения травмы [1-3,5,10,17,18].

Специалистам скорой помощи следует иметь четкие представления об основных патогенетических звеньях формирования «травматической болезни» головного мозга.

Документация, заполняемая на догоспитальном этапе, должна отражать предварительный диагноз, состояние гемодинамики, динамику за время наблюдения, объем неотложной помощи на месте происшествия и в процессе транспортировки [5,10].

Первичный осмотр больного. Оценка тяжести повреждения мозга.

Рекомендуется использовать шкалу комы Глазго с учетом возрастных особенностей (приложение 1) [9,10,17-21,25]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется перемещение пострадавшего на носилки и в машину скорой помощи при стабильной фиксации шейного отдела позвоночника [5,7, 9, 11,19]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Оценка общего состояния больного включает в себя оценку уровня бодрствования (ШКГ), состояния дыхательных путей и характера дыхания (свободное, затрудненное, поверхностное, патологическое, ритмичное, наличие или отсутствие пневмо-гемоторакса) и оценку состояния сердечно-сосудистой системы (характер пульса на сонной и лучевой артерии (при отсутствии пульса на лучевой и наличие его на сонной систолическое давление в пределах 50 – 70 мм. рт. столба), тоны сердца, ЧСС, АД), оценку уровня бодрствования.

На догоспитальном этапе, особенно у больных, находящихся в коматозном состоянии, важно оценить состояние стволовых функций, в структуре которых принципиальное значение имеет состояние зрачков (патология: асимметрия зрачков (анизокория), фиксированное двустороннее расширение зрачков (мидриаз), отсутствие реакции на яркий свет).

Угнетение уровня бодрствования менее 9 баллов по ШКГ, симметричное или асимметричное увеличение диаметра зрачков (анизокория) с нарушением их реакции на свет, симметричное или асимметричное повышение мышечного тонуса вплоть до децеребрационной ригидности, нестабильность артериального давления, брадикардия, свидетельствуют о тяжелом и крайне тяжелом состоянии пострадавшего и развитии дислокационного синдрома.

Для перемещения пострадавшего предпочтительно применение вакуумного матраса, позволяющего фиксировать весь опорно-двигательный аппарат. При отсутствии вакуумного матраса накладывают фиксирующий шейный воротник и иммобилизующие травмированную конечность шины (при сочетанной травме).

Инородные тела и костные отломки из полости черепа в случае проникающего ранения не извлекают.

Как можно раньше осуществляют проведение мониторинга АД, ЧСС, ЧД, пульсоксиметрии.

Противопоказанием к перемещению в машину скорой помощи является остановка дыхания и сердечной деятельности, жизнеугрожающее наружное кровотечение.

Мониторинг состояния витальных функций продолжают в машине. Наряду с оценкой сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обращают особое внимание на динамику нарушения сознания, состояния зрачков, наличие и прогрессирование двигательных нарушений (парезы и параличи) и мышечного тонуса для выявления возможного нарастания дислокационного синдрома (Приложение 4)

Рекомендуется произвести предварительное обезболивание у больных с сочетанной травмой перед перемещением в реанимобиль. Вводят анальгетики центрального действия (при шокогенной травме – тримеперидин 1% раствор или фентанил 0,005% раствор в возрастной дозировке) [9,11,18].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств -5)

Восстановление оксигенации на догоспитальном этапе

Рекомендуется интубация трахеи пострадавшим с нарушением сознания до уровня комы I (менее 9 баллов по ШКГ) [3,7, 9,11,18,20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств -5)

Рекомендуется выполнять интубацию трахеи после введения атропина 0,01% раствора из расчета 0,1 мл/ год жизни ребенка и предварительной обработки слизистых ротоглотки и интубационной трубки раствором местного анестетика (10% раствор лидокаина в виде спрея) в условиях фиксированного шейного отдела. Целесообразно использовать седативные препараты и при необходимости недеполяризующие мышечные релаксанты. При невозможности интубации проводят коникотомию.

Интубация на догоспитальном этапе может проводиться только врачом-анестезиологом-реаниматологом или обученным врачом скорой помощи. Не допускать эпизодов гипоксии.

Обеспечивается проходимость дыхательных путей. При необходимости saniруется рото/носоглотка и устанавливается воздуховод. При признаках дыхательной недостаточности на фоне самостоятельного дыхания обеспечивается дыхание через кислородную маску. Адекватность оценивается по клиническим данным и показателям мониторинга.

При наличии напряженного пневмо-гемоторакса осуществляется пункция плевральной полости.

ИВЛ осуществляется с ЧД 20 в 1 мин для детей старше 1 года и 30 в 1 мин для детей младше 1 года. Адекватность ИВЛ оценивается по клиническим данным и показателям мониторинга.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств -5)

Коррекция артериальной гипотензии на догоспитальном этапе

Рекомендуется диагностировать и устранить гипотензию как можно быстрее путём восстановления объёма циркулирующей жидкости. [3,7, 9,11,14, 18,20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется применять симпатомиметики в условиях нормоволемии.

При наличии гипотензии необходимо оценить наличие экстракраниальных повреждений (исключить шокогенную травму).

У детей гипотензия определяется как систолическое кровяное давление ниже пятой процентиля (5 percentile) возрастной нормы (приложение 3). Нижняя граница систолического кровяного давления (пятый процентиль) возрастной нормы может быть рассчитана по формуле: $70\text{мм ртст} + (2 \times \text{возраст в годах})$ (2).

Рекомендуется как можно раньше осуществлять венозный доступ. При недоступности периферических вен используют внутрикостный доступ к сосудистому руслу.

Брадиаритмия, остановка сердца являются основанием к началу сердечной реанимации. Способом искусственного поддержания кровообращения является закрытый массаж сердца. Основным препарат, применяемый при сердечной реанимации - эпинефрин.

При отсутствии доступа к сосудистому руслу возможно эндотрахеальное введение препаратов или однократно в корень языка

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Медикаментозное лечение

Рекомендуется использовать сбалансированные кристаллоиды в дозе не более 15 мл/кг. Скорость введения – 60–120 капель в 1 минуту под контролем АД и ЧСС.

При развитии или нарастании гемодинамической нестабильности со снижением АД на фоне проводимой инфузионной терапии параллельно применяют адреномиметики (допамин 4% 3 – 5 мкг/кг в минуту, при необходимости дозу увеличивают до 10 мкг/кг и более в 1 минуту; а при

неэффективности - в комбинации эпинефрина или фенилэфрин возрастной дозе (Приложение 2) [9,11].

Глюкокортикоидные гормоны – преднизолон 5мг/кг веса вводят внутривенно при шокогенной травме.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Условия транспортировки

Рекомендуется аппаратный мониторинг жизненно-важных функций

ИВЛ под контролем пульсоксиметрии и капнометрии

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Инфузионная терапия, направленная на поддержание систолического АД на верхних границах возрастной нормы.

Седацию и релаксацию пострадавшего проводится бензодиазепинами короткого и ультракороткого действия: диазепам, мидазолам в возрастной дозировке (при их отсутствии - ГОМК 20%–10 мг/кг веса).

Приподнимается на 30° головной конец носилок (при отсутствии артериальной гипотензии).

Контролируется развитие/нарастание дислокационной симптоматики

Нормовентиляция — оптимальный вариант ($etCO_2=37-39$ мм ртст) проведения ИВЛ в условиях развития дислокационного синдрома при отсутствии гипотензии или гипоксемии. Умеренная гипервентиляция ($etCO_2=32-36$ мм ртст) допустима только при отсутствии клинических признаков развития дислокационного синдрома.

Оптимальной по срокам является госпитализация больного в течение первого часа после травмы с оповещением принимающего лечебного учреждения.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ

Вводить маннитол для профилактики отека и дислокации головного мозга. Введение маннитола допускается при наличии клинических признаков развития дислокационного синдрома в дозе 0,25 г/кг массы тела пострадавшего [3,7, 9,11,18,20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Не рекомендуется также проводить ИВЛ в режиме гипервентиляции ($CO_2 < 30$ мм рт ст) [3,7, 9,11,14, 18,20,23].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Задержка в оказании помощи, развитие вторичных повреждений мозга, неполноценное обследование, неквалифицированная хирургическая помощь и неадекватная интенсивная терапия являются основными причинами летальных исходов и инвалидизации больного.

3.2 ГОСПИТАЛЬНЫЙ ЭТАП

Рекомендуется специализированный стационар для лечения детей с тяжелой изолированной и сочетанной ЧМТ. Специализированным стационаром является многопрофильный педиатрический стационар с круглосуточным КТ, лабораторно-диагностической, реанимационной, хирургической, травматологической и нейрохирургической службами [1, 9,10].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется транспортировка/перевод в специализированный стационар в следующих случаях [9-11,14, 18]:

1. ШКГ <14 баллов,
2. Открытая ЧМТ
3. Падение с высоты более 2 метров
4. Высокоэнергетичный механизм получения травмы
5. Длительная эвакуация пострадавшего (более 20 минут) из завалов, машин и т.д.
6. Возраст менее 5 лет

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется осмотр нейрохирурга (либо специалиста, оказывающего неотложную помощь) детям, получившим травму головы, либо имеющим подозрение на травму мозга. Рекомендуется консультация в условиях специализированного стационара для исключения внутричерепных гематом и других повреждений, представляющих угрозу для жизни [1,9,10]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется детям с тяжелой черепно-мозговой травмой лечиться в педиатрических специализированных многопрофильных стационарах, либо при отсутствии таковых во взрослом многопрофильном стационаре, в котором имеется необходимое оборудование и медицинский персонал, подготовленный для оказания неотложной специализированной помощи детям (педиатрическая служба). [10-11, 18]:

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется госпитализация пострадавших детей, имеющих нарушения витальных функций, нестабильность гемодинамики, судороги, повреждения грудной клетки, открытые переломы конечностей, нестабильные переломы таза, с уровнем бодрствования ШКГ <13 через противошоковую палату для продолжения/начала реанимационных мероприятий и одновременной максимально скорой диагностики повреждений. [9- 11, 15,17,19]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

- Основная цель – максимально быстрая диагностика повреждений и устранение основного патофизиологического механизма, представляющего угрозу для жизни.
- Проводят оценку общей тяжести состояния больного и тяжести повреждения мозга с привлечением всех необходимых специалистов (врач-анестезиолог-реаниматолог, врач-травматолог, врач-хирург и др.), объединенных единой лечебно-диагностической программой, предполагающей преемственность и последовательность лечебного процесса.
- Проводится мониторинг неврологического статуса с целью контроля состояния стволовых функций - повторно оценивается уровень бодрствования (шкала комы Глазго), оценивается состояние зрачков (патология: асимметрия зрачков в один и более мм (анизокория), фиксированное двустороннее расширение зрачков (мидриаз), отсутствие реакции на яркий свет).

Мониторинг жизненно-важных функций

Рекомендуется мониторинг жизненно-важных функций

Цель мониторинга: Контроль за состоянием жизненно-важных функций, поддержание физиологического коридора, профилактика развития вторичных повреждений мозга.

Пострадавшие с тяжелой черепно-мозговой травмой (8–3 балла о ШКГ) подлежат мониторингу жизненно-важных функций [3,5,9-11,17–20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется нейромониторинг, включающий в себя клинический мониторинг (динамический контроль уровня бодрствования по ШКГ и контроль за состоянием зрачковых реакций), контроль гемодинамики (предпочтение отдается инвазивному измерению артериального давления), дыхания, внутричерепного давления, церебрального перфузионного давления, лабораторный и КТ-мониторинг.

Рекомендован мониторинг ВЧД детям с тяжелой ЧМТ (ШКГ 3—8 баллов) [11,17-19,23].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Данный диагностический комплекс может быть расширен за счет ультразвукового исследования сосудов мозга, мониторинга центрального венозного давления, определения кислотно-основного состояния артериальной и венозной крови, проведения тканевого микродиализа [3].

Мониторинг дыхания

Рекомендуется:

1. Интубация трахеи с возможной последующей ИВЛ показана пострадавшим с нарушением сознания до уровня комы I (менее 8 баллов по ШКГ) [3,7, 9,11,18,20].

2. При проведении ИВЛ следует избегать гипервентиляции и связанной с ней гипокапнии ($P_{aCO_2} < 30$ мм рт. ст.)

3. При использовании мониторинга оксигенации мозговой ткани (P_{brO_2}) рекомендуется поддерживать уровень выше 10 мм рт столба

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

У детей с ЧМТ ≤ 8 (по ШКГ) необходимо контролировать состояние воздухоносных путей, для предотвращения гипоксемии, гиперкапнии и аспирации. Оксигенация и вентиляция должны оцениваться постоянно с помощью пульсоксиметрии и мониторинга CO_2 (капнография с определением конечно-выдыхаемой концентрации CO_2), и/или путём динамического исследования газов крови и исследования кислотно-основного состояния крови [14, 15,17–19].

При утрате сознания до уровня комы (менее 8 баллов по ШКГ) больного необходимо интубировать и при неэффективном самостоятельном дыхании через эндотрахеальную трубку проводить искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). Для предупреждения эпизодов десинхронизации пациента с респиратором при проведении ИВЛ, вызывающих резкое повышение ВЧД, необходим подбор режимов вентиляции или введение миорелаксантов

недеполяризирующего типа действия и седативных средств. Необходимо поддерживать конечно-выдыхаемую концентрацию CO₂ или PaCO₂ в пределах 36—40 мм рт. ст. Для предотвращения церебральной гипоксии все манипуляции, связанные с разгерметизацией контура аппарата ИВЛ, должны сопровождаться пре- и постоксигенацией 100% кислородом.

Кратковременная гипервентиляция может быть использована в случае резкого ухудшения неврологического статуса (угроза развития дислокационного синдрома) и нарастания внутричерепной гипертензии при отсутствии эффекта от применения седации, миорелаксации, выведения ликвора из желудочков мозга и применение осмотических диуретиков.

Мониторинг гемодинамики

Не рекомендуется допускать эпизодов падения артериального давления [3,7, 9,11,17,19,20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Артериальная гипотензия корригируется путём восстановления объема циркулирующей жидкости. У детей гипотензия определяется как систолическое кровяное давление ниже пятой перцентили (5 percentile) возрастной нормы или при клинических признаках шока. Нижняя граница систолического кровяного давления (пятый перцентиль) возрастной нормы может быть рассчитана по формуле: 70мм ртст + (2 X возраст в годах) При необходимости используют вазопрессорную и инотропную поддержку.

Рекомендуется у детей с тяжелой черепно-мозговой травмой поддерживать церебральное перфузионное давление (ЦПД) >40 мм рт ст. (ТЧМТ) [9,15- 18,24].

Предлагается целевое значение ЦПД между 40 и 50 мм рт. столба. Пороговые значения могут зависеть от возрастного диапазона (младенцы-подростки)

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Церебральное перфузионное давление (ЦПД) – это разница между средним артериальным давлением и ВЧД – градиент давления, определяющий мозговой кровоток.

Церебральное перфузионное давление в пределах 40–65 мм ртст (в зависимости от возраста) является оптимальным [11,17,19]. Проверить ссылку

Систолическое артериальное давление необходимо поддерживать на уровне выше 90 мм. рт. ст. на протяжении всего курса интенсивной терапии. Лечение гиповолемии и артериальной гипотензии следует начинать с инфузии кристаллоидов/ Необходимо контролировать осмолярность и концентрацию натрия в плазме крови. Низкие значения осмолярности (<280

мосм/л) и натрия (<135 ммоль/л) корректируют в сторону повышения. Гипоосмоляльные растворы (например, 5% раствор глюкозы) в терапии острой ЧМТ не используют. При недостаточной эффективности инфузионной терапии для повышения ЦПД следует применять симпатомиметики (допамин, эпинефрин, норэпинефрин). При наличии артериальной гипотензии в условиях нормоволемии в качестве стартового симпатомиметика применяют допамин в возрастной дозировке. При периферической вазодилатации возможно применение норэпинефрина (в/в – 0,04–2 мкг/мин) или фенилэфрина гидрохлорида - мезатона (в/в - 0,2–1,0 мкг/кг/мин).

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Мониторинг ВЧД

Рекомендуется поддержание ВЧД <20 мм рт. ст.

Мониторинг ВЧД рекомендован детям с ТЧМТ (ШКГ ≤ 8). Использование мониторинга внутричерепного давления может рассматриваться в том числе и у детей первого года жизни (грудничков) ТЧМТ [3,7, 9,11,18,20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

У детей с тяжелой ЧМТ (ШКГ ≤ 8) отмечается высокий риск внутричерепной гипертензии. Внутричерепная гипертензия может сопровождать диффузное повреждение мозга и посттравматический синус-тромбоз. При более высоких значениях ШКГ мониторинг ВЧД может быть рекомендован пострадавшим с тяжелыми сочетанными повреждениями, нуждающихся в длительной ИВЛ, седации и релаксации, т. е. находящихся в условиях, ограничивающих возможность проведения клинического мониторинга.

Внутричерепная гипертензия является ключевой патофизиологической переменной в развитии вторичных повреждений (1–3). Начиная с конца 1970-х годов прорыв в лечении тяжелой ЧМТ был связан с внедрением рекомендаций, ориентированных на контроль внутричерепного давления (4). Мета-анализ 15 исследований с включением 857 детей с ТЧМТ показал зависимость неблагоприятного исхода от повышения ВЧД (>20 мм рт.ст.) [15]. Целесообразность использования мониторинга ВЧД подтверждается данными о высокой частоте развития ВЧД у детей с ТЧМТ, корреляцией неблагоприятных исходов с высокими значениями внутричерепного давления, улучшением результатов лечения у больных с контролируруемыми значениями ВЧД. Несмотря на то, что эти исследования соответствуют доказательствам только III класса, их результаты демонстрируют связь между контролем внутричерепной гипертензии и

неврологическим исходом. В ряде исследований показана зависимость неблагоприятного исхода после тяжелой ЧМТ от внутричерепной гипертензии и/или системной гипотензии [17-19, 23].

Мониторинг ВЧД позволяет на основании объективных показателей определить оптимальный объем лечения, способствуя адекватному выбору таких методов как гиперосмолярная терапия, седация, миорелаксация, применение барбитуратов, декомпрессивная краниотомия.

Лечение внутричерепной гипертензии

Рекомендуется проводить коррекцию ВЧД при превышении порога 20 мм рт. ст. [3,7, 9,11,18–20].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Лечение тяжелой ЧМТ у детей, также как и у взрослых, в большей степени сфокусировано на контроле ВЧД и сохранении ЦПД. Допустимо кратковременное повышение ВЧД с возвратом к нормальным значениям в течение <5 минут, однако продолжительное повышение ВЧД ≥ 20 мм рт. ст в течение ≥ 5 минут требует лечения (1). У взрослых пациентов лечение ВЧД начинают с пороговой величины в 20 мм рт.ст. Оптимальные пороговые и целевые значения ВЧД при ЧМТ у детей все еще уточняются и зависят от возраста [17-19]. Публикации по этому вопросу практически отсутствуют; только в одном исследовании пороговые значения ВЧД начала терапии варьировали в зависимости от возраста и составляли 15, 18 и 20 мм рт.ст. у детей 0-24 месяцев, 25-96 месяцев и 97-156 месяцев, соответственно [23].

Выделяют базовую (профилактическую) и экстренную терапию внутричерепной гипертензии [10].

Базовая (профилактическая) терапия направлена на профилактику и устранение факторов, которые могут ухудшить или ускорить развитие внутричерепной гипертензии. К специфическим факторам, которые могут привести к повышению внутричерепного давления, относят нарушение венозного оттока из полости черепа (неправильное положение головы больного, психомоторное возбуждение), расстройства дыхания (обструкция дыхательных путей, гипоксия, гиперкапния), гипертермию, артериальную гипо- и гипертензию, судорожный синдром.

Экстренная терапия

Рекомендуется при повышении внутричерепного давления более 20 мм рт. ст. устранить все факторы, которые могут ухудшить или ускорить дальнейшее повышение внутричерепного давления.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется придать головному концу кровати возвышенное положение с углом от 15° до 45°, постепенно увеличивая угол возвышения. Голова должна быть в положении, исключающим компрессию шейных вен;

- контроль гемодинамики и дыхания, исключить обструкцию дыхательных путей;
- купировать гипертермию (стремиться поддерживать нормотермию);
- купировать судороги (если имеются);
- контроль внутрибрюшного (внутрибрюшное кровотечение, кишечная непроходимость и т.д.) и внутригрудного давления (пневмо-, гемоторакс);
- обеспечить глубокую седацию и релаксацию.

При стойком повышении внутричерепного давления более 20 мм рт. ст. рекомендовано повторное КТ исследование головного мозга для исключения внутричерепных повреждений, требующих экстренного хирургического вмешательства (эпи-, субдуральные, внутримозговые гематомы, окклюзионная гидроцефалия, развитие дислокационного синдрома). [17-19,23].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Базовая терапия внутричерепной гипертензии

Вентрикулярный дренаж

Рекомендуется использовать наружный вентрикулярный дренаж, совмещенный с датчиком внутричерепного давления. Такая опция дает возможность измерять ВЧД и при необходимости дренировать ликвор. Дренирование ликвора может осуществляться только под контролем измерения внутричерепного давления [9,15-17,18].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Вентрикулярный дренаж устанавливается больным с ТЧМТ с уровнем сознания по ШКГ <8 баллов при возможности выполнения манипуляции (после нейровизуализации). После открытия

вентрикулярного дренажа, выпустить не более 2 мл ликвора. Контроль ВЧД проводить в условиях закрытого дренажа через 15–20 сек. При отсутствии эффекта произвести повторное выведение. Скорость выведения не более 20 мл в час.

Гиперосмолярные растворы

Рекомендуется введение болюса гипертонического раствора хлористого натрия (3%) детям с внутричерепной гипертензией. Диапазон рекомендуемой дозы составляет 2–5 мл/кг в течение 10–20 мин. [17,18]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется не допускать стойкого (> 72 часов) повышения уровня натрия выше 170 мг-экв/мл

При повышенном ВЧД у детей может быть использован манитол, хотя доказательная база не представлена.

Комментарии:

Маннитол применяют болюсно в дозе 0,25–1,0 г/кг массы тела. Суточная доза вводимого маннитола не должна превышать 140–180 г.

Преимущество маннитола перед гипертоническим раствором хлорида натрия и наоборот не доказаны (мало данных). Маннитол широко используется при повышенном ВЧД у детей с ЧМТ и, несмотря на отсутствие доказательной базы, зарекомендовал себя как эффективный и безопасный препарат в лечении внутричерепной гипертензии. Целесообразно применять маннитол до начала проведения мониторинга ВЧД, если имеются признаки транстенториального вклинения или ухудшения неврологического статуса, не связанные с воздействием экстракраниальных факторов.

Осложнением терапии гиперосмолярными растворами является острая почечная недостаточность (ОПН). Введение маннитола не показано при гипернатриемии ($Na > 160$ ммоль/л) и гиперосмолярности ($Осм > 320$ мосмоль/л)

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Применение барбитуратов

Рекомендуется лечебный наркоз высокими дозами барбитуратов у пострадавших (детей) с тяжелой ЧМТ при стабильной гемодинамике и наличии рефрактерной внутричерепной гипертензии, устойчивой к применению других методов консервативного лечения. [16].

Комментарий

При проведении лечебного барбитурового наркоза целесообразно контролировать артериовенозную разницу по кислороду, поскольку существует опасность развития олигемической церебральной гипоксии [6].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Фенобарбитал: нагрузочная доза: 10 мг/кг в течении 30 мин; затем 5 мг/кг каждый час в три дозы. Поддерживающая доза: 1 мг/кг/час

Тиопентал натрия: нагрузочная доза 10 мг/кг; поддерживающая доза: 3–5 мг/кг/час

Профилактическое назначение у детей не рекомендуется

Первоначально вводят препарат в дозе 10 мг/кг в час, с последующей инфузией 3 доз по 5 мкг/кг в час и поддержанием достигнутой концентрации барбитуратов в плазме крови введением их при помощи автоматического перфузора в дозе 1 мг/кг в час. Продолжительность инфузии не менее 48 часов.

Использование барбитуратов при высоких значениях ВЧД у детей с тяжелой ЧМТ практикуется с 1970-х годов. Одной из первых была публикация Marshall et al. которые сообщили, что использование барбитуратов у пациентов с рефрактерной внутричерепной гипертензией улучшает исходы ТЧМТ.

Клинические исследования по применению барбитуратов у детей ограничены описанием двух случаев (III класс доказательств), что не позволяет сделать четкие выводы. На основании этих данных можно сделать только предположение, что барбитураты эффективны в лечении стойкой ВЧГ у детей, однако влияние барбитуратов на выживаемость или улучшение неврологического исхода не установлено. Применение больших доз барбитуратов приводит к снижению артериального давления, как у детей, так и у взрослых, что требует соответствующего мониторинга гемодинамики [3,11,17-20].

Не рекомендовано использование стероидов для улучшения результатов выхода или снижения ВЧД у детей с ТЧМТ

Гипервентиляция

Рекомендуется рассматривать гипервентиляцию следует как временную вынужденную меру для снижения повышенного внутричерепного давления, например, при транспортировке больного в операционную, при неэффективности всех консервативных мер и угрозе развития/нарастания дислокационного синдрома. [9].

Комментарий

При использовании гипервентиляции желательно контролировать достаточность снабжения мозга кислородом, определяя SvjO₂ и/или PbrO₂. Нормальными считают показатели SvjO₂, находящиеся в пределах 55–75%, при условии достаточной оксигенации артериальной крови. Норма PbrO₂ составляет 25–35 мм рт. ст. при напряжении кислорода в артериальной крови 80–100 мм рт.ст [11].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

Следует избегать гипервентиляции до PaCO₂ <30 мм рт.ст с целью профилактики развития внутричерепной гипертензии (особенно в первые 48 часов). [17-19]. Гипервентиляция противопоказана при pCO₂<28 мм рт. ст.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Снижение внутричерепного давления при гипервентиляции обусловлено развитием вазоконстрикции (вызванного гипокапнией) и снижением объема мозгового кровотока (МК). В недавних исследованиях с участием взрослых и детей показано, что гипервентиляция снижает оксигенацию мозга и приводит к развитию ишемии (3, 7). В исследовании Stringer et al. (10) авторы показали, что гипервентиляция вызывала одновременно снижение МК как в поврежденных, так и предположительно интактных участках мозга. Авторы показали взаимосвязь между уровнем гипокапнии и частотой церебральной ишемии. Частота региональной ишемии составила 28,9% во время нормокапнии и возросла до 59,4% и 73,1% при PaCO₂ 25–35 мм рт.ст. и <25 мм рт.ст., соответственно. Экспериментальные исследования показали, что профилактическая гипокапния помимо снижения МК изменяет буферную способность спинномозговой жидкости, и значение этого эффекта может быть важнее, чем влияние на МК (5).

Несмотря на отсутствие опубликованных данных о пользе применения гипервентиляции у детей с тяжелой ЧМТ, ее продолжают широко использовать. Не проведено ни одного рандомизированного контролируемого исследования влияния гипервентиляции на различные аспекты тяжелой ЧМТ у детей, такие как рефрактерная внутричерепная гипертензия или развитие дислокационного синдрома.

Гипотермия

Рекомендовано проведение умеренной гипотермии (32-33°C) сразу после тяжелой ЧМТ в течение 48 часов. [4,12,19].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендовано при использовании гипотермии повторное согревание проводить со скоростью 0,5–1,0 градус Цельсия каждые 12–24 часа

Комментарии:

Охлаждать больного до необходимой температуры необходимо очень быстро (в течение 30–60 мин), а согревать очень медленно (0,2 - 0,3°C в час). Охлаждение больного может сопровождаться серьезными осложнениями: гипокоагуляцией, повышением диуреза, электролитными расстройствами, нарушением увлажнения дыхательной смеси, инфекционными осложнениями (из рекомендаций для взрослых)

Согласно фундаментальным экспериментальным исследованиям на животных, гипертермия усугубляет первичное повреждение мозга, провоцируя и поддерживая каскад патофизиологических реакций. Терапевтический эффект гипотермии достигается за счет снижения метаболических потребностей мозга, выраженности воспалительных реакций, перекисного окисления липидов и эксайтотоксичности.

Существуют значительные сомнения относительно профилактического использования гипотермии у детей с ЧМТ. В ряде исследований, включая два исследования II класса доказательности, показано, что легкая или умеренная гипотермия в сравнении с нормотермией способствует уменьшению внутричерепной гипертензии. Однако эффективность такой терапии по сравнению с другими методами лечения, включая препараты первой линии или целенаправленную терапию стойкой внутричерепной гипертензии, остается неясной. Кроме того, противоречивые результаты получены относительно влияния гипотермии на смертность и/или исходы.

В современных рекомендациях для взрослых (20) отмечается, что хотя гипотермия часто применяется в ОРИТ при подъеме ВЧД во многих центрах, в научной литературе не содержится однозначных данных о положительном влиянии гипотермии на смертность и заболеваемость. Мета-анализ данных о применении гипотермии у взрослых пациентов с ТЧМТ [20] показал, что суммарный риск снижения смертности существенно не отличался в группах с гипо- и

нормотермией, но гипотермия сопровождалась 46% увеличением шансов хорошего исхода (относительный риск 1,46; 95% ДИ 1,12–1,92)

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Декомпрессивная трепанация черепа

Декомпрессивная трепанация черепа с пластикой твердой мозговой оболочки может быть рекомендована при угрозе/нарастании дислокационного синдрома или при развитии рефрактерной внутричерепной гипертензии у детей с ТЧМТ [3,4, 10,11,17–21].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

ДКТЧ может применяться как сопутствующая процедура при удалении повреждений, вызывающих масс-эффект (внутричерепные гематомы, очаги ушиба), при угрозе нарастания отека мозга (вторичная ДК).

Декомпрессивную краниэктомию применяют в последнюю очередь при неэффективности мероприятий консервативной терапии. Основная цель ДКТЧ - увеличение внутричерепного объема, благодаря чему происходит снижение внутричерепного давления и улучшение функционального состояния мозга. Время проведения декомпрессии определяется результатами клинического обследования, динамикой неврологических нарушений, уровнем повышения ВЧД, или устойчивостью этого повышения к различным вариантам консервативного лечения. Первичная ДК как хирургический метод контроля внутричерепного давления остается предметом дискуссий. Применению ДКТЧ для контроля ВЧД у взрослых посвящены два рандомизированных исследования: исследование DECRA (1), результаты которого показали снижение ВЧД после ДКТЧ без улучшения исходов (2), и исследование RescueICP (3). В детской популяции такие исследования не проводились, доказательная база отсутствует.

Существует несколько видов декомпрессивной краниэктомии. Она может состоять из одно- и двусторонней подвисочной декомпрессии, гемисферных краниэктомий, круговой краниэктомии или бифронтальной краниэктомии. Выбор метода зависит от данных КТ-исследования.

Противопоказания к проведению декомпрессивной краниотомии:

Атоническая кома (3 балла ШКГ + двусторонний мидриаз + атония мышц и арефлексия) без последующего улучшения на фоне реанимационных мероприятий и связанная:

- с первичным ушибом ствола мозга по данным КТ (МРТ) с клиникой необратимого стойкого его повреждения (ШКГ 3 балла с момента травмы);

- с вторичным ишемическим повреждением ствола мозга на фоне дислокационного синдрома с клиникой стойкого необратимого поражения 3 балла ШКГ + двусторонний мидриаз + атония мышц и арефлексия);
- с ревербирующим кровотоком (или отсутствие кровотока) по магистральным церебральным артериям основания мозга с двух сторон при ТКДГ в сочетании с клиникой атонической комы;
- с отсутствием кровотока в четырех бассейнах магистральных артерий головного мозга по данным МРТ ангиографии в сочетании с клиникой атонической комы;
- с отсутствием акустических вызванных потенциалов ответа с двух сторон в сочетании с ревербирующим (или отсутствующим) церебральным кровотоком

Профилактика и лечение легочных осложнений

Рекомендуется:

1. Для профилактики гастро-эзофагального рефлюкса пострадавшим необходимо придавать положение на боку с возвышенным головным концом кровати и осуществлять энтеральное питание через назоеюнальный зонд.

2. Необходимо проведение ранней интубации трахеи и поддержание необходимого давления в манжете эндотрахеальной трубки (20–25 см вод. ст.). Для предотвращения аспирации используют метод постоянной надманжеточной аспирации.

3. При продолжительности ИВЛ более 5 суток необходимо выполнение трахеостомии.

- Следует проводить в режиме протективной ИВЛ
- Метод выбора - ИВЛ с помощью назотрахеальной интубации
- У детей с диаметром трубки более 6 мм метод выбора трахеостомии – дилатационная трахеотомия
- Показания для наложения трахеостомии:
 - а) Травмы лицевого скелета
 - б) Синуситы
 - в) Длительность стояния трубки более месяца
 - г) Бульбарные расстройства

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется на поздних сроках лечения тяжелых поражений головного мозга при наличии у больного признаков дисфагии чрезнажная эндоскопическая гастростомия. [3,7].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется предотвращать кросс-контаминацию и колонизацию через руки персонала [7,11].

Необходимо осуществлять тщательную обработку аппаратуры для ИВЛ, фибробронхоскопов и проводить регулярный мониторинг бактериологической загрязненности аппаратов ИВЛ после стерилизации.

Поддерживать порядок индивидуального применения аппаратов для аспирации исключать повторное употребление санационных катетеров. По возможности следует применять специальные закрытые системы для санации трахеобронхиального дерева и комбинированные дыхательные фильтры. Санацию трахеобронхиального дерева необходимо осуществлять в стерильных перчатках. После любых манипуляций с больным следует обрабатывать руки и перчатки специальными спиртовыми дезинфицирующими растворами. Для вытирания рук после мытья проточной водой следует использовать одноразовые бумажные полотенца или салфетки.

При назначении антибактериальной терапии следует учитывать фармакокинетические свойства антибиотиков, подбирать дозы препаратов с учетом их минимально подавляющих концентраций и проводить плановую ротацию препаратов.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Профилактика и лечение внутричерепных гнойных осложнений

Рекомендуется ранняя санация придаточных пазух носа при наличии в них гнойного содержимого. Больным с ЧМТ при проведении в послеоперационном периоде КТ головы необходимо также исследовать придаточные пазухи носа. При подозрении на наличие синусита, пациент должен быть осмотрен отоларингологом.

Предоперационная и интраоперационная антибиотикопрофилактика при экстренных оперативных вмешательствах. Непосредственно перед оперативным вмешательством больному в/в болюсно вводят антибактериальный препарат.

Соблюдение правил асептики при нейрохирургических манипуляциях в отделениях реанимации (перевязки и поясничные пункции)

Соблюдение правил асептики персоналом нейрореанимационного отделения.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется при развитии внутричерепных гнойных осложнений парентеральный и интратекальный путь введения [3,7, 11].

Инtrateкальное введение осуществляют при поясничной пункции, через поясничный дренаж, либо через вентрикулярный катетер. Поясничный дренаж необходимо устанавливать при цитозе более 400–500 клеток в мм³. Во избежание дислокации головного мозга поясничную пункцию и установку поясничного дренажа не проводят при наличии признаков аксиальной или выраженной поперечной дислокации по данным компьютерной томографии головного мозга. При наличии клинических и КТ признаков вентрикулита устанавливают катетеры в передние рога обоих боковых желудочков. Антибиотикотерапию назначают согласно посеву цереброспинальной жидкости. Антибактериальные препараты по дренажу вводят 2–6 раз в сутки. Введение антибиотиков осуществляет нейрохирург. Инtrateкальное введение антибиотиков осуществляют в разведении физиологическим раствором хлорида натрия. Предпочтительно применение Ванкомицина в разовой дозе 5 мг (суточная доза 10 мг), Амикацина в разовой дозе 100 мг (суточная доза 300 мг), Меропенема в разовой дозе 10 мг (суточная доза 40 мг). В остальное время дренаж устанавливают на пассивный отток. При проведении вентрикулярного или поясничного дренирования следует избегать гипердренирования цереброспинальной жидкости при помощи установки «колена» дренирующей системы на уровне отверстия Монро или использования специальных закрытых систем, позволяющих одновременно измерять ликворное давление и осуществлять фиксированный сброс цереброспинальной жидкости. Парентеральную антибиотикотерапию прекращают через 3–4 дня после полного регресса симптомов менингита или вентрикулита (рекомендации).

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Питание пострадавших с тяжелой ЧМТ

Острый и ранний период ТЧМТ характеризуется развитием гиперметаболизма, гиперкатаболизма, что является причиной формирования недостаточности питания и потери значительной части мышечной массы у данной категории пациентов. Установлена прямая корреляционная зависимость между недостаточностью питания тяжелобольных и их летальностью - чем выше энергетический дефицит, тем чаще у них наблюдается тяжелая полиорганная недостаточность и летальный исход. Еще в 1936 году Н.О. Studley отмечал, что при потерях больными более 20% массы тела послеоперационная летальность достигала 33%, тогда как при адекватном питании она составляла не более 3,5%.

За последние десятилетия понимание роли молекулярных и биологических эффектов питательных веществ в поддержании гомеостаза у критически больных значительно продвинулось вперед. Основными задачами нутритивной поддержки в комплексной терапии

ТЧМТ являются: сохранение мышечной массы тела, поддержание адекватного иммунного ответа и предотвращение метаболических осложнений [3,7, 11, 13].

Рекомендуется раннее начало энтерального питания рассматривается как терапевтическая стратегия, которая позволяет сократить продолжительность пребывания пациента в отделении интенсивной терапии, уменьшить количество осложнений и благоприятно повлиять на исход выздоровления

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Начало энтерального кормления

Нутритивная терапия в виде энтерального питания (ЭП) должна быть начата пациенту, который не может принимать пищу обычным путем.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

ЭП следует начинать в течение первых 24–48 часов после поступления в ОРИТ при отсутствии противопоказаний

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

80% объёма от расчетных потребностей в белке и калориях должно быть достигнуто к 5-7 суткам после начала ЭП

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

ЭП способствует сохранению барьерной и иммунологической функции кишечника, за счет нормализации микробиома, синтеза секреторных IgA (GALT).

Для оценки нутритивного статуса пациента в рутинной практике необходимо проводить антропометрическую оценку, включающую измерение роста, веса и индекса массы тела (ИМТ), а также динамику этих показателей.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Традиционные лабораторные инструменты оценки питания (показатели общего белка, сывороточного альбумина, преальбумина, ретинол-связывающий белок и антропометрия) не доказали свою достоверность как маркеры состояния мышечной массы.

Выбор способа кормления

ЭП является предпочтительным способом кормления пациентов в критическом состоянии, при отсутствии противопоказаний.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Пациенты, получающие ЭП, должны быть оценены на предмет риска развития аспирации.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

При выявлении признаков дисфагии показаны альтернативные пути алиментации: назогастральный или назоеюнальный, при прогнозе длительного зондового кормления показана установка гастростомы

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Если при поступлении имеются признаки белково-энергетической недостаточности, а ЭП невозможно, целесообразно начать ПП как можно скорее после поступления и проведения адекватных реанимационных мероприятий

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Дозирование энтерального питания

Расчет объема ЭП, определяемый потребностями в энергии, может проводиться на основе применения непрямой калориметрии

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

При ее отсутствии возможно использование расчетных уравнений.

Комментарии:

Прогностические уравнения следует использовать с осторожностью, поскольку они обеспечивают менее точную оценку потребности в энергии, чем непрямая калориметрия. У пациентов с ожирением расчет энергопотребностей, при использовании расчетных уравнений, проводится на должноствующий вес, недостаточности питания - на фактический

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Мониторинг энергопотребностей должен проводиться регулярно не реже 1 раза в 7 дней. Если не удастся восполнить 100% объем целевых потребностей к 7–10 дню только энтеральным путем, возможна коррекция нутритивных потребностей с использованием ПП

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Следует проводить постоянную оценку белковых потерь. Использование дополнительных модульных протеиновых добавок или смесей для энтерального питания с повышенным содержанием белка помогает сократить потери азота, что способствует снижению потери мышечной массы

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Позиционирование пациента во время кормления.

Для снижения риска аспирационных осложнений у пациентов с ТЧМТ, при отсутствии противопоказаний, необходимо приподнимать на 45-градусное изголовье кровати.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Повышение толерантности к энтеральному питанию

Использование протоколов энтерального питания улучшает контроль за ведением пациентов с ТЧМТ

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Регулярный контроль переносимости ЭП позволяет выявлять ранние признаки непереносимости, своевременно корректировать возникающие расстройства путем смены смеси для энтерального питания, режима, скорости введения смеси и/или объема кормления.

Прокинетики не доказали свою эффективность на перистальтику кишечника

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

Проспективное рандомизированное двойное слепое исследование пациентов с тяжелой ЧМТ, в котором сравнивали метоклопрамид с физиологическим раствором, не выявило различий в непереносимости пищи или частоте осложнений между группами.

Назначение пробиотических препаратов улучшает исходы лечения пациентов с ТЧМТ

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Для точной оценки энергопотребности больных необходимо использовать метод непрямой калориметрии. При отсутствии метаболога энергетические потребности пациентов рассчитывают по формулам.

Питание можно осуществлять как энтерально, так и парентерально. Преимуществами энтерального питания перед парентеральным являются меньший риск развития гипергликемии и инфекционных осложнений. Для проведения энтерального питания устанавливают зонд назогастральный/орогастральный. При неэффективности гастрального варианта питания более 2 суток проводят установку зонда кишечного. В таком случае для питания больных следует использовать специальные полуэлементные смеси. При необходимости длительного энтерального зондового питания более 4 недель возможно наложение гастростомы

(рекомендации). По возможности преимущество следует отдавать энтеральному питанию. У детей следует обеспечить от 130 до 160% метаболических расходов [15].

Применение парентерального питания у детей с ЧМТ имеет большое значение. Также как и у взрослых, детям с ТЧМТ необходимо обеспечить энергетические потребности для эффективного восстановления повреждений, функционирования организма и предотвращения других патологических состояний, инициируемых травмой. У детей энергетические потребности, необходимые для нормального роста и развития, выше, чем у взрослых. Решение о применении парентерального питания, включая срок, количество, способ и состав такой поддержки, может существенно повлиять на краткосрочные и отдаленные исходы.

Результаты рандомизированного контролируемого исследования II класса показали отсутствие различий в исходах у детей при стандартном питании и питании, включающем в себя иммуномодуляторы.

Посттравматические судороги

Рекомендуется назначение антиконвульсантов в начальных терапевтических дозах при наличии риск-факторов развития посттравматических судорог, а также наличия неспровоцированных пароксизмов и эпилептической активности на ЭЭГ [11, 17,19].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется при выборе антиконвульсантов для проведения профилактической противосудорожной терапии отдавать предпочтение лекарственным средствам с нейропротективным эффектом (гидантоины, барбитураты, препараты гамма-аминомасляной кислоты и др.)

Фенитоин (дифенин) может быть рекомендован для профилактики ранних посттравматических судорог (ПТС) у детей с тяжелой ЧМТ [17-19]. Учитывая высокую вероятность нарушения метаболизма у пациентов с ТЧМТ, рекомендуется мониторировать уровень препарата. В настоящее время недостаточно данных, чтобы рекомендовать леветирацетам как препарат выбора.

К посттравматическим судорогам относят судорожные припадки, развивающиеся в течение 7 дней после травмы, или позднее, спустя 8 дней после выхода из комы (1). Риск-факторы развития посттравматических судорог включают в себя тяжесть повреждения, локализацию и характер повреждения, наличие костных отломком или инородных тел в веществе мозга, вдавленный перелом черепа, фокальный неврологический дефицит, утрату сознания, снижение уровня бодрствования по шкале комы Глазго <10, длительность посттравматической амнезии, наличие

субдуральной или эпидуральной гематомы, проникающее ранение, хронический алкоголизм и возраст. Частота случаев ПТС у детей с ЧМТ составляет примерно 10%. У младенцев и детей младшего возраста порог судорожной готовности ниже.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарии:

В качестве механизмов развития посттравматической эпилепсии рассматриваются патофизиологические изменения в гиппокампе, включая аксональный спрутинг, нарушение калиевой деполяризации плазматической мембраны глиальных клеток, нарушение функции коллатералей Шаффера, апоптознейронов прилежащих к очагу и активацию пути передачи сигнала в гиппокампе TrkB-ERK1/2- CREB/ELK-1. В последних исследованиях высказано предположение о роли альбумин-индуцированных изменений электрофизиологических свойств астроцитов, опосредованных рецептором трансформирующего фактора роста- β и приводящих к аккумуляции внеклеточного калия (27, 28).

Для диагностики посттравматической эпилепсии наиболее значимыми являются компьютерная томография, электроэнцефалография и магнитно-резонансная томография. Указанные методы нейровизуализации в остром периоде черепно-мозговой травмы позволяют выявить очаги повреждения, соответствующие факторам риска развития посттравматической эпилепсии.

При ЭЭГ-исследовании обращают внимание на наличие паттернов эпилептической активности или эпилептических приступов согласно критериям выявления эпилептиформной активности. При этом важно отметить, что при развитии эпилептических приступов необходимо проведение КТ (МРТ) головного мозга и ЭЭГ-исследования.

Хирургическое лечение ЧМТ

Хирургическое лечение острых эпидуральных гематом

Рекомендуется удаление эпидуральной гематомы объемом более 30 см³ независимо от степени бодрствования. В отдельных случаях при незначительном превышении указанного объема эпидуральной гематомы и полностью компенсированном состоянии пострадавшего с отсутствием дислокационной симптоматики допустима консервативная тактика с динамическим КТ-контролем. [7, 11,21].

1. При меньшем объеме гематомы показанием к хирургическому удалению являются общий объем патологического очага более 60 см³, компрессия охватывающей цистерны, снижение бодрствования пострадавшего от момента получения травмы до операции.
2. Эпидуральная гематома объемом менее 30 см³, толщиной менее 15 мм, при смещении срединных структур менее 3 мм у больных, сохраненном бодрствовании, отсутствии очаговой неврологической симптоматики, может подлежать консервативному лечению (при тщательном неврологическом и КТ контроле в нейрохирургическом стационаре).

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

В отношении методов хирургического вмешательства нет единого мнения, однако считается, что краниотомия обеспечивает более полную эвакуацию гематомы. [1,3,4,10,21].

Хирургическое лечение острых субдуральных гематом

Рекомендуется

1. Экстренное хирургическое вмешательство по удалению гематомы независимо от уровня бодрствования пострадавшего при острой субдуральной гематоме объемом более 40 см³ толщиной более 10 мм или смещении срединных структур более 5 мм.
2. Всем пострадавшим при снижении бодрствования до комы с острой субдуральной гематомой следует контролировать ВЧД.
3. Хирургическое вмешательство показано также пострадавшим с гематомой толщиной менее 10 мм и смещением срединных структур менее 5 мм, если наблюдаются снижение степени бодрствования по ШКГ на 2 балла и более с момента получения травмы до поступления в клинику, асимметрия зрачков или отсутствие фотореакции и мидриаз, повышение ВЧД более 20 мм рт.ст.
4. Выполнение декомпрессивной краниэктомии для дренирования травматической субдуральной гематомы может быть рассмотрено в случаях массивной острой субдуральной гематомы, вызывающей смещение средней линии и рефрактерную внутричерепную гипертензию.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Хирургическое лечение ушибов мозга

Рекомендуется оперативное лечение при очаговых разможжениях мозга, вызывающих прогрессивное ухудшение неврологического статуса, стойкую внутричерепную гипертензию, рефрактерную к консервативному лечению, а также при наличии признаков масс-эффекта на компьютерных томограммах.

Показанием к хирургическому удалению очагов ушиба при снижении бодрствования до комы с очагами ушибов в лобных и височных долях объемом более 20 см³, если смещение срединных структур > 5 мм и/или имеются признаки сдавления цистерн мозга на компьютерных томограммах, а также если объем очага ушиба превышает 50 см³.

Больные с очагами ушибов головного мозга без признаков неврологического ухудшения, а также с управляемым ВЧД и незначительным масс-эффектом на компьютерной томограмме могут лечиться консервативно при условии мониторингового контроля и КТ в динамике

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Показания к операциям при повреждениях структур задней черепной ямки

Рекомендуется хирургическое лечение при повреждениях задней черепной ямки, включающих в себя эпидуральные гематомы объемом более 25 см³, повреждения мозжечка латеральной локализации более 20 см³, с окклюзионной гидроцефалией и латеральной дислокацией IV желудочка. [21].

Консервативное лечение у больных с повреждениями структур задней черепной ямки можно проводить при эпидуральных гематомах объемом менее 10 см³, латеральных повреждениях мозжечка менее 10 см³, отсутствии смещения IV желудочка и стволовой симптоматики.

Выжидательная тактика у больных с повреждениями структур задней черепной ямки возможна при эпидуральных гематомах объемом от 10 до 20 см³, повреждениях мозжечка от 10 до 20 см³ при латеральном расположении.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Рекомендуется при определении тактики лечения учитывать степень бодрствования, состояние глазного дна, данные акустических стволовых вызванных потенциалов. Таким больным необходимы динамические КТ-исследования с учетом риска возникновения отсроченных гематом, быстрого развития окклюзии ликворных путей и декомпенсации больного. [7,11,15].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Хирургическое лечение вдавленных переломов костей черепа

Рекомендуется хирургическое вмешательство при вдавленных переломах черепа больше толщины кости. [21].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Показанием к хирургическому лечению являются:

- вдавление костных отломков более чем на толщину кости,
- повреждение т.м.о.,
- повреждение воздухоносных пазух, пневмоцефалия,
- наличие гематомы,
- косметический дефект,
- загрязненность раны.

Устранение вдавления и хирургическая обработка раны являются основными элементами операции. Лечебные мероприятия при открытых вдавленных переломах должны включать использование антибиотиков.

Больные с вдавленным переломом черепа могут лечиться консервативно, если вдавление менее толщины кости и отсутствуют: признаки повреждения твердой мозговой оболочки. Пострадавшие дети в возрасте до 1 года с вдавленными переломами по типу «целлулоидного мячика» при вдавлении менее 5 мм могут также могут лечиться консервативно.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Для снижения риска инфицирования рекомендуется раннее хирургическое вмешательство. [18,20].
2. При отсутствии инфицирования раны возможна первичная костная пластика.
3. Консервативное лечение закрытого вдавленного перелома в каждом случае решается индивидуально.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

4. Медицинская реабилитация

Рекомендуется проведение комплексной этапной реабилитации. детям, перенесшим тяжелую черепно-мозговую травму, после стабилизации и восстановления витальных функций.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий:

Цель реабилитации - максимально скорое возможное восстановление утраченной функции, и повышение качества жизни как ребенка, так и членов его семьи.

В рамках ранней реабилитации принципиально важно выявление основного патогенетического звена, препятствующего дальнейшему восстановлению [26].

Реабилитация должна начинаться как можно раньше в острейшем и остром периодах ЧМТ в реанимации, продолжаться в палате интенсивной терапии нейрохирургического/травматологического отделения, на койках специализированного отделения (первый-ранний этап реабилитации при V–IV уровнях курации) [6,8,26].

После выписки из первичного стационара реабилитация продолжается на втором этапе в условиях круглосуточного отделения\центра для пациентов с повреждениями ЦНС (второй этап реабилитации – при III–IV уровнях курации). Третий этап реабилитации проводится в условиях амбулаторного реабилитационного отделения, реабилитационного дневного стационара, в форме дистанционной реабилитации. Для каждого этапа характерны свои цели, задачи, состав мультидисциплинарной команды [6, 8].

Принципиальное значение имеет возрастной аспект. Чем младше ребенок, тем больше отличий в комплексе реабилитационных мероприятий, где на первый план выдвигается чрезвычайно сложная задача: восстановить условия для дальнейшего развития двигательных и когнитивных функций.

Рекомендуется включать в мультидисциплинарную команду специалистов двигательной и когнитивной реабилитации, в т.ч. педагога-дефектолога.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Патогенетическое воздействие повреждающего фактора на организм растущего ребенка должно постоянно перепроверяться, а цели и задачи реабилитации - постоянно уточняться для того, чтобы облегчить прохождение соответствующих этапов развития и восстановления. Это обуславливает необходимость регулярных мультидисциплинарных обсуждений в процессе реабилитации, особенно в раннем периоде, когда процессы спонтанного восстановления наиболее выражены [6.8.12,26]

Протокол лечения должен опираться на сохранные функции больного (M.Dimitrijevic, 2012 г.)

Рекомендуется на всех этапах с учетом преемственности и определения реабилитационного потенциала формировать индивидуализированную реабилитационную программу с учетом перспективных для реабилитации патофизиологических механизмов [1-4].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Для оценки реабилитационного потенциала и результатов реабилитационного лечения на всех этапах восстановления необходимо применение специальных шкал, оценивающих степень нарушения (восстановления) функций нервной системы. В настоящее время используются

шкалы, которые позволяют оценить разные стороны реабилитационного процесса. Наиболее удобны для нейрореабилитации в нейрохирургии шкалы- шкала Глазго, шкала исходов Глазго, NIHSS, Гусевой и Скворцовой, Ривермид, Рэнд, индекс Бартел, шкала ADL, шкала Энгель, модифицированная шкала Рэнкин, шкала ВАШ, 5-бальная шкала оценки мышечной силы и 6-балльная оценка мышечного тонуса, шкала Эшфорта, специальные шкалы для оценки степени когнитивных нарушений и тревожности – MMSE, шкала FAB, тест рисования часов, шкала Гамильтона, шкала Спилберга и др. Обязательным в реабилитации детей с последствиями тяжелой ЧМТ является использование Международной классификации функционирования для оценки степени нарушенных функций, определения прогноза восстановления и постановки реабилитационного диагноза [6]. Использование этого набора шкал позволяет адекватно оценивать как исходное состояние, так и результаты реабилитации [12,26].

5. Прогноз и исходы

Шкала комы Глазго

Рекомендуется как один из самых ранних и высоко достоверных предикторов прогноза и исходов ЧМТ у детей [1-3, 9,11, 17-19, 22, 23, 25]

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: Вероятность благоприятного исхода прямо пропорциональна баллам ШКГ. Благоприятные исходы достоверно чаще (66%) встречаются при более высоком уровне бодрствования (7-8 баллов). Все исходы у детей с уровнем сознания 3-4 балла неблагоприятные, а летальность достигает 82% [25,26]

Исходы в зависимости от уровня сознания

ШКГ	Исход		
	Благоприятный исход	Неблагоприятный исход	Летальность
3-4	0	100%	82%
5-6	35%	36%	29%
7-8	66%	34%	6%

Возраст ребенка

Прогностическая значимость возраста ребенка, как предиктора исхода тяжелой ЧМТ, остается неопределенной, что подтверждается сохраняющимися разногласиями в последних исследованиях [21,23,26,28]. Возраст ребенка скорее обуславливает механизм травмы, который в свою очередь определяет структуру повреждения головного мозга. Дети грудного возраста чаще подвержены насильственной травме. Дети младшего возраста чаще травму получают при падении с высоты и в ДТП. Ведущей причиной травматизма у детей дошкольного, школьного и подросткового возраста остается ДТП, реже это падение с высоты. [28]

Состояние зрачков

Рекомендуется рассматривать диаметр зрачков и сохранность фотореакции как один из ранних и высоко достоверных предикторов прогноза и исходов ЧМТ у детей [1-4].

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: Диаметр зрачков и фотореакция легко и достоверно могут быть определены в течение любого времени после травмы. Этот показатель остается независимым и высоко достоверным предиктором исхода тяжелой ЧМТ у детей и широко используется на практике.

Травма орбиты или глазодвигательного нерва, сопровождающееся расширением зрачка, ограничивает использование этого предиктора в прогнозе.

Благоприятные исходы достоверно чаще у пострадавших с нормальным размером зрачков и сохранной фотореакцией, 62%, неблагоприятные исходы у детей с мидриазом и отсутствием фотореакции, 89%, таб.4.

Артериальная гипотензия

Рекомендуется не допускать артериальной гипотензии, т. к. артериальная гипотензия ухудшает перфузию головного мозга, приводит к формированию вторичных инсультов, повышению ВЧД, отеку головного мозга, и, в конечном счете, значительно ухудшает исход тяжелой ЧМТ у детей.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Общепринято, под артериальной гипотензией у детей старше 10 лет считать снижение систолического АД ниже 90 мм рт. ст. Для детей до 10 лет артериальную гипотензию считать, как снижение систолического АД ниже $70 + (2 \times \text{возраст})$ мм рт. ст., а для детей первого года жизни - менее 70 мм рт. ст. [11,19].

Сочетанные повреждения

Рекомендуется использовать шкалу ISS (InjurySeverityScore) для оценки тяжести сочетанных повреждений.

Тяжесть сочетанной травмы >50 баллов является фактором риска неблагоприятного исхода тяжелой ЧМТ. Сочетанные повреждения способствуют развитию патофизиологических процессов, которые могут приводить к вторичному повреждению головного мозга. Острая кровопотеря, травматический шок и острая дыхательная недостаточность сопровождаются нарушением гемодинамики, перфузии головного мозга и его гипоксией. Все они являются факторами вторичного повреждения головного мозга и рассматриваются как независимые предикторы исхода тяжелой ЧМТ [1,3,11,19].

У пострадавших с уровнем сознания 6 баллов ШКГ и выше благоприятные исходы травмы достоверно чаще при значении ISS ниже 32 баллов ($ISS \leq 32$), а неблагоприятные исходы достоверно чаще при значении ISS больше 40 баллов ($ISS > 40$) [22].

Данные нейровизуализации

Рекомендуется рассматривать состояние базальных цистерн, смещение срединных структур, наличие субарахноидального кровоизлияния по данным (КТ/МРТ исследования головного мозга) как прогностически значимый фактор прогноза и исхода ТЧМТ.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Комментарий: Летальность при открытых базальных цистернах составляет 22%, а при отсутствии цистерн – 77%. Наибольшую чувствительность признак «состояние базальных цистерн» показывает в отношении прогнозирования благоприятного исхода у пострадавших с уровнем бодрствования 6-8 баллов по ШКГ. Кроме этого, сдавление или отсутствие базальных цистерн является признаком внутричерепной гипертензии. Риск развития ВЧГ при сдавлении или отсутствии цистерн увеличивается втрое, риск летального исхода вдвое [2,3,11,18,21,23].

Травматическое субарахноидальное кровоизлияние (тСАК) встречается в среднем в 40% при тяжелой ЧМТ и также имеет прогностическое значение. Пациенты с субарахноидальным кровоизлиянием входят в группу риска по формированию острых субдуральных гематом, внутрижелудочковых кровоизлияний и развития внутричерепной гипертензии. Травматическое САК, в дополнении к состоянию охватывающей цистерны, наличию масс-эффектов и смещению срединных структур повышает прогностическую ценность изменений на КТ.

Смещение срединных структур головного мозга также является предиктором исхода тяжелой ЧМТ. В большинстве отечественных и зарубежных исследований смещение более 10 мм

рассматривается как крайне неблагоприятный фактор, частота летального исхода при таком смещении свыше 80%. Прогностическая ценность имеет также объем масс-эффекта, риск развития неблагоприятного исхода возрастает с увеличением объема внутримозговой гематомы и величины смещения срединных структур.

Такие изменения на компьютерной томографии, как степень сдавления охватываемой цистерны, наличие масс-эффекта и травматическое САК, смещение средней линии, легли в основу балльной прогностической шкалы (Rotterdam prognostic CT score). Вероятность летального исхода у детей увеличивается прямо пропорционально баллу при оценке по Rotterdam prognostic CT score. В отношении диффузных повреждений прогностическая точность небольшая [22,228].

Прогностическая КТ шкала Marshall

Основана на оценке совокупности данных: наличие очага повреждения объемом более 25 мл, степень сдавления охватываемой цистерны, наличие смещения срединных структур, наличие масс-эффекта, требующего хирургического удаления [21]. Классификация Маршала оказалась не только полезной для определения тактики лечения, но и показала себя надежным предиктором исхода.

Благоприятные исходы достоверно чаще встречаются при диффузных повреждениях I-II и в ситуациях с эвакуированным масс-эффектом, тогда как неблагоприятные исходы чаще встречаются при диффузных повреждениях III-IV и при наличии масс-эффекта, требующего хирургического удаления.

6. Профилактика и диспансерное наблюдение

Пострадавшие дети с ЧМТ различной степени тяжести подвержены риску развития посттравматических осложнений. Вероятность развития осложнений прямо пропорциональна тяжести повреждения мозга. К осложнениям относятся посттравматическая эпилепсия, гидроцефалия, ликворея, дефекты свода черепа, хронические гематомы, субдуральные скопления.

Рекомендуется после окончания лечения динамическое наблюдение детского нейрохирурга или детского невролога в течение первого года 1 раз в 3 месяца, затем 1 раз в 6 месяцев, далее по необходимости.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Обследование на первом году диспансерного наблюдения включает в себя КТ/МРТ, электроэнцефалографию, консультацию невролога, офтальмолога, лор-врача

7. Организация оказания медицинской помощи

7.1. Догоспитальный этап:

- медицинская помощь оказывается фельдшером, врачом СМП, предпочтение отдается специализированным педиатрическим бригадам
- производится восстановление и стабилизация витальных функций
- оценка тяжести состояния
- незамедлительная доставка в специализированный педиатрический стационар
- при транспортировке средне-тяжелого/тяжелого пациента с угрозой развития витальных нарушений (ШКГ < 12 баллов) фельдшер/врач СМП обязан сообщить в стационар о транспортируемом пациенте.

7.2. Приемное отделение

Рекомендуется госпитализация пострадавших детей с витальными нарушениями, либо с угрозой развития последних через противошоковую палату, где должны быть продолжены/начаты реанимационные мероприятия. Реанимационные мероприятия сопровождают диагностический этап и носят непрерывный характер.

Уровень убедительности рекомендаций С (Уровень достоверности доказательств - 5)

Главная цель выявить и устранить основной патофизиологический механизм, представляющий угрозу для жизни

Комментарий:

В противошоковую палату направляются пациенты, имеющие следующие симптомы

1. Нестабильность гемодинамики
2. Нарушения дыхания
3. ШКГ < 13 баллов
4. Парезы, параличи
5. Подозрение (наличие) на травму позвоночника и спинного мозга
6. Судороги
7. Подозрение/наличие повреждения грудной клетки
8. Открытые переломы

9. Подозрение на нестабильные переломы костей таза

Рекомендуется первичный осмотр пациента с тяжелой СЧМТ выполнять совместно с реаниматологом, детским хирургом, травматологом.

При необходимости привлекаются детские врачи других специальностей: офтальмологи, лор-врачи, челюстно-лицевые хирурги, урологи и т.д..

При отсутствии противошоковой палаты пострадавшие могут быть госпитализированы в отделение реанимации, минуя приемное отделение.

7.3. Госпитальный этап

Пациенты с легкой и среднетяжелой ЧМТ (ШКГ 15-13 баллов) госпитализируются в отделение нейрохирургии.

Пациенты со среднетяжелой и тяжелой ЧМТ (ШКГ 12–3 балла) госпитализируются в отделение реанимации.

Пациентам, не требующим проведения экстренных хирургических вмешательств в условиях восстановления и стабилизации витальных функций, выполняется расширенный нейромониторинг, включающий в себя мониторинг ВЧД и церебрального перфузионного давления.

Пациенты, требующие проведения экстренных хирургических вмешательств должны быть доставлены в операционную.

После стабилизации состояния пострадавшего ребенка пациент переводится в отделение нейрохирургии.

7.4. Этап реабилитации Реабилитационные мероприятия начинаются в условиях отделения реанимации и продолжаются в отделении нейрохирургии (I-II этап реабилитации). Для каждого этапа характерны свои цели, задачи, состав мультидисциплинарной команды.

8. Критерии оценки качества оказания медицинской помощи

№ п/п	Критерии качества	Уровень достоверности	Уровень убедительно-
----------	-------------------	--------------------------	-------------------------

1.	Выполнен осмотр врачом-нейрохирургом и/или врачом-травматологом-ортопедом и/или врачом-анестезиологом-реаниматологом не позднее 1 часа от момента поступления в стационар	1b	A
2.	Выполнена оценка состояния по шкале Глазго	1b	A
3.	Выполнена интубация трахеи и искусственная вентиляция легких (при состоянии по шкале Глазго 9 баллов и ниже)	1b	A
4.	Выполнен нейромониторинг, мониторинг дыхания, кровообращения, оксигенации крови (при состоянии по шкале Глазго 8 баллов и ниже)	1b	A
5.	Выполнена компьютерная томография головного мозга не позднее 3 часов от момента поступления в стационар	1b	A
6.	Выполнена контрольная компьютерная томография или магнитно-резонансная компьютерная томография (при хирургическом вмешательстве по поводу внутричерепной гематомы)	1b	A
7.	Отсутствие пролежней	3a	B
8.	Отсутствие гнойно-септических осложнений	3a	B

9. Список литературы

1. Артарян А.А., Иова А.С., Гармашов Ю.А., Банин А.В. . Черепно-мозговая травма у детей/ Клиническое руководство, том 2, Москва, «Антидор». - 2001., С. 603-648.

2. Валиуллина С.А, Семенова Ж.Б, Шарова Е.В. Организационно-экономические и управленческие аспекты оказания медицинской помощи детям с черепно-мозговой травмой. - Российский педиатрический журнал №2 2010 .
3. Коновалов А.Н., Потапов А.А., Лихтерман Л.Б. // Черепно-мозговая травма. Клиническое руководство. В 3х томах // Москва, 1998-2002
4. Крылов В.В., Талыпов А.Э., Пурас Ю.В. Декомпрессивная трепанация черепа при тяжелой черепно-мозговой травме// Москва ,2014
5. Лекманов А.У., Петлах В.И. Неотложная медицинская помощь детям, пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях// Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии, 2012, №4, с. 79-87
6. Международная классификация функционирования детей и подростков, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ-ДП). – М.: 2016 2
7. Потапов А.А., Крылов В.В., Лихтерман Л.Б., Талыпов А.Э., Гаврилов А.Г., Петриков С.С., Клинические рекомендации «Лечение пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой». Проект Ассоциации нейрохирургов России, 2015.
8. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 23 октября 2019г. № 878н "Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации детей" 1
9. Рошаль Л.М, Семенова Ж.Б, Багаев В.Г, и др Протокол оказания помощи пострадавшим детям с тяжелой изолированной и сочетанной черепно-мозговой травмой на догоспитальном этапе (Методические рекомендации Департамента здравоохранения) г.Москва, 2008 год
10. Семенова Ж.Б. Этапы оказания помощи детям с черепно-мозговой травмой. Задачи нейрохирурга. Ж. Неврология и нейрохирургия детского возраста № 3-4, 2012, стр 75-83
11. Семенова Ж.Б., Мельников А.В., Саввина И.А., Лекманов А.У., Хачатрян В.А., Горелышев С.К. Рекомендации по лечению детей с черепно-мозговой травмой. Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 6. № 2. С. 112-131.
12. Сьюзан С. Адлер, Доминик Беккерс, Мат Бак. ПНФ на практике. Иллюстрированное руководство. Четвертое издание / пер. с англ. д.м.н. Буйлова Т.В. Издательство "Springer", 2015. - 330 с.
13. A.S.P.N. Clinical guidelines: nutrition support of the critically ill child
14. Andrew I.R. Maas, Mark Dearden, Franco Servadei, Nino Stocchetti and Andreas Unterberg "Current Recommendations for Neurotrauma" Curr Opin Crit Care 2000, 6:281- 292

15. Bullock M. R et al. // Surgical Management of Traumatic Brain Injury 2002// Brain Trauma Foundation, USA
16. Dorota Lewartowska-Nyga, Kamil Nyga, Grażyna Skotnicka-Klonowicz; Can Infrascanner be useful in Hospital emergency departments for diagnosing minor head injury in children; Developmental Period Medicine, 2017;XX
17. Guidelines for acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents // *PediatrCrit Care Med* - 2012 - Vol. 13 - No. 1 (Suppl.)
18. Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury, Third Edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines// *PediatrCrit Care Med* – 2019; 20:S1-S82
19. Guidelines for the Pre-hospital Management of Severe Traumatic Brain Injury, Second Edition, Brain Trauma Foundation, 2007
20. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury // *J of Neurotrauma*, v 24, 1(suppl.) - 2007
21. Guidelines for the Surgical Management of Trauma Brain Injury // *Neurosurgery*- 58-S2- 1-S2-3, 2006
22. Hwang S.Y., Ong J.W., Ng Z.M., Foo C.Y., Chua S.Z., Sri D., Lee J.H., Chong S.L. // Long-term outcomes in children with moderate to severe traumatic brain injury: a single-centre retrospective study / *Brain Inj.* – 2019. – 33(11). – P.1420-1424. DOI: 10.1080/02699052.2019.1641625. 4
23. Meshcheryakov S. V., Z. B. Semenova, V. I. Lukianov, E. G. Sorokina, O. V. Karaseva //Prognosis of Severe Traumatic Brain Injury Outcomes in Children / *Acta Neurochirurgica Supplement.* – 2018. – 126. – P.11-17/ 4
24. Nilesh M Mehta,Charlene Compher,A.S.P.E.N. Board of Directors<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
25. P. Perel, M. Arango, T. Clayton [et al.] // Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. MRC CRASH Trial Collaborators [Text] / *BMJ.* – 2008. – Vol. 336, N.7641. – P. 425-429. 3
26. Pediatric rehabilitation: principles and Practice / [edited by] Michael A. Alexander, Dennis J. Matthews; associate editor Kevin P. Murphy. – Fifth edition. – 622p. 3
27. Robertson CS, Zager EL, Narayan RK, Handly N, Sharma A, Hanley DF, Garza H, Maloney-Wilensky E, Plaum JM, Koenig CH, Johnson A, Morgan T.; Clinical Evaluation of a Portable Near-Infrared Device for Detection of Traumatic Intracranial Hematomas; *J Neurotrauma* 2010;27(9):1597-1604 Taylor A, Butt W, Rosenfeld, Shann J, Ditchfield M et al. A randomized

- trial of very early decompressive craniectomy in children with traumatic brain injury and sustained intracranial hypertension // *Child's NervSyst* - 2001 - 17:154–162
28. Samuel F. Huth, Antony Slater, Michaela Waak, Karen Barlow, Sainath Raman // Predicting Neurological Recovery after Traumatic Brain Injury in Children: A Systematic Review of Prognostic Models / *J Neurotrauma*. – 2020. – Oct 15. – 37(20). P.2141-2149. DOI: 10.1089/neu.2020.7158. 2
29. Semenova ZhB, Marshintsev AV, Melnikov AV, Meshcheryakov SV, Adayev AR, Lukyanov VI.; Infrascanner TM in the diagnosis of intracranial lesions in children with traumatic brain injuries.; *Brain Inj*. 2016;30(1):18-22
30. Sharon Shaklai, Relly Peretz Fish, M. Simantov, Z. Groswasser // Prognostic factors in childhood-acquired brain injury // *Brain Inj*. – 2018. – 32(5). – P.533-539. DOI: 10.1080/02699052.2018.1431843.
31. Shirley I. Stiver, M.D., Ph.D., and Geoffrey T. Manley, M.D., Ph.D.: Prehospital management of traumatic brain injury; *Neurosurg Focus* 25 (4): E5, 2008
32. Woolf S. H. // Practice guidelines, a new reality in medicine. II. Methods of developing guidelines. // *ArchInternMed*. 1992 May;152(5):946-52.

Конфликт интересов отсутствует.

10. Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

- 1. Семенова Жанна Борисовна**, д.м.н, руководитель отделения нейрохирургии и нейротравмы НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г. Москвы, профессор кафедры детской нейрохирургии РМАНПО, главный внештатный специалист детский нейрохирург ДЗ г. Москвы и ЦФО Минздрава России
- 2. Мельников Андрей Викторович**, к.м.н, ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии и нейротравмы НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г Москвы
- 3. Мещеряков Семен Владимирович**, к.м.н, ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии и нейротравмы НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г Москвы
- 4. Ахадов Толибджон Абдуллаевич**, д.м.н., профессор, руководитель отделения лучевой диагностики НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г Москвы, Заслуженный врач РФ, Заслуженный деятель науки РФ.
- 5. Саввина Ирина Александровна**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, руководитель отделения анестезиологии и реанимации нейрохирургического профиля № 12 ФГБУ "НМИЦ им. В.А. Алмазова" МЗ РФ, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии им. В.Л. Ваневского ГБОУ ВО "СЗГМУ им. И.И. Мечникова" МЗ РФ
- 6. Лекманов Андрей Устинович**, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник НИИ хирургии детского возраста ГБОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.
- 7. Валиуллина Светлана Альбертовна**, д.м.н., профессор, заместитель директора НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г Москвы, руководитель отделения восстановительного лечения, главный внештатный специалист детский реабилитолог ДЗ г Москвы.
- 8. Понина Ирина Втальевна**, педиатр отдела реабилитации. НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г Москвы
- 9. Горельшев Сергей Кириллович**, д.м.н., профессор, заведующий отделением детской нейрохирургии ФГАУ «ННПЦН им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, главный внештатный детский специалист нейрохирург Минздрава России
- 10. Хачатрян Вильям Арамович**, д.м.н., профессор, руководитель отделения нейрохирургии детского возраста ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» МЗ РФ

11. Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

В данных клинических рекомендациях все сведения ранжированы по уровню достоверности (доказательности) в зависимости от количества и качества исследований по данной проблеме.

Таблица 1. Уровни достоверности доказательств в соответствии с классификацией Агентства по политике медицинского обслуживания и исследований (АНСРР, 1992)

Уровень достоверности	Тип данных
1a	Мета - анализ рандомизированных контролируемых исследований (РКИ)
1b	Хотя бы одно РКИ
2a	Хотя бы одно хорошо выполненное контролируемое исследование без рандомизации
2b	Хотя бы одно хорошо выполненное квазиэкспериментальное исследование
3	Хорошо выполненные не экспериментальные исследования: сравнительные, корреляционные или «случай-контроль»
4	Экспертное консенсусное мнение либо клинический опыт признанного авторитета

Таблица 2. Уровни убедительности рекомендаций в соответствии с классификацией Агентства исследований и оценки качества медицинского обслуживания (АНРQ, 1994)

Уровень убедительности	Основание рекомендации
A	Основана на клинических исследованиях хорошего качества, по своей тематике непосредственно применимых к данной специфической рекомендации, включающих по меньшей мере одно РКИ
B	Основана на результатах клинических исследований хорошего дизайна, но без рандомизации
C	Составлена при отсутствии клинических исследований хорошего качества, непосредственно применимых к данной рекомендации

Методы, использованные для формулирования рекомендаций – консенсус экспертов. Анализ стоимости не проводился и публикации по фармакоэкономике не анализировали.

Порядок обновления клинических рекомендаций каждые 5 лет.

12. Приложение А3. Справочные материалы

Данные клинические рекомендации разработаны с учётом следующих нормативно-правовых документов:

1. Приказ Министерства Здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 931н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю "нейрохирургия"».
2. Приказ Министерства Здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 927н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи пострадавшим с сочетанными, множественными и изолированными травмами, сопровождающимися шоком».
3. Приказ Министерства Здравоохранения Российской Федерации от 20 июня 2013 г. № 388н «об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи».
4. Приказ Минздрава России от 7 июля 2015 г. № 422ан «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи».
5. Приказ Министерства Здравоохранения и Социального развития Российской Федерации от 17 декабря 2015 г. № 1024н «О классификации и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295; 2004, № 8, ст. 663; № 47, ст. 4666; 2005, № 39, ст. 3953)
7. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2.3113–13 "Профилактика столбняка" (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22 октября 2013 г. № 59)
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 6 мая 2010 г. N 54 г. Москва "Об утверждении СП 3.1.7.2627-10"

9. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 788н "Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 сентября 2020 г., регистрационный N 60039).

10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 сентября 2018 г. N 572н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по медицинской реабилитации" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2018 г., регистрационный N 52162).

13. Приложение Б. Алгоритмы действий врача

Алгоритм обследования пострадавших детей с легкой и среднетяжелой ЧМТ в условиях приемного отделения

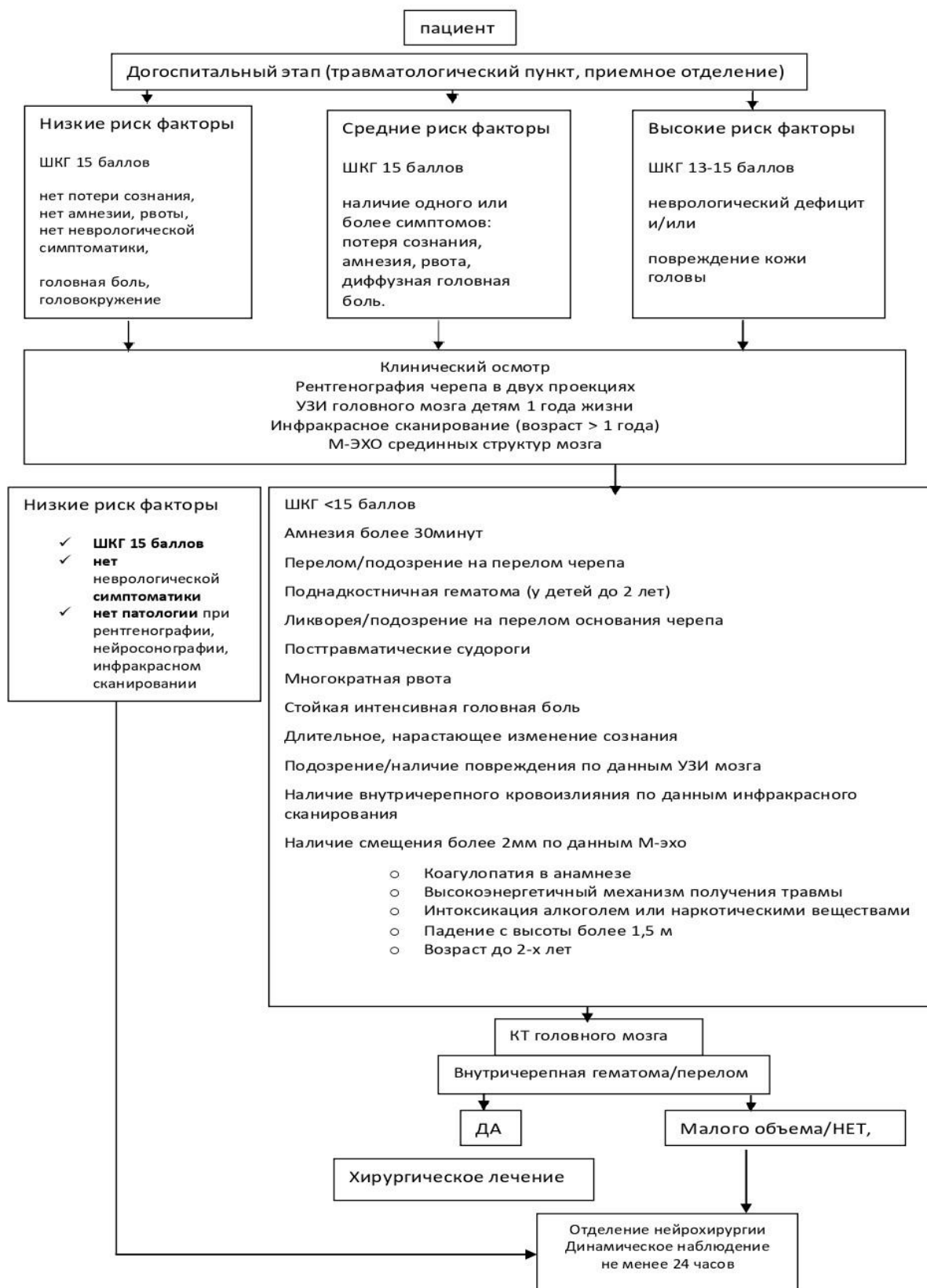


Таблица 3. Протокол проведения МРТ при ЧМТ для томографа 1,5 Т.

Порядок последовательности	1	2	3	4	5	6	7	8
	T2ВИ (AX T2)	2D FLAIR (AX FLAIR)	2D FLAIR (SG FLAIR)	3D SWI (AX FSBB)	3D T1 (COR 3D T1 MPR)	DWI (DWI b=1000)	MRA 3D TOF (3D TOF)	MRV 3D PC (3D PCMRA)
Последовательность	T2 FSE	T2 FSE IR	T2 FSE IR	3D T1 FFE	T1 FFE TFE	SE EPI	3D T1 FFE	3D T1 FFE
Ориентация среза	аксиал	аксиал	сагиттал	аксиал	коронал	аксиал	аксиал	аксиал
TR (мс)	5350	8000	7000	50	14	6100	32	37
TE (мс)	105	105	105	40	5,5	100	6,8	16
TI (мс)	нет	2200	2100	нет	нет	нет	нет	нет
Поле обзора (FOV, мм)	240x240	250x250	250x250	220x220	200x200	240x240	210x210	250x250
Размер матрицы (matrix size)	256x256	192x320	192x320	320x320	256	192x160	192x256	192x256
Размер вокселя (voxel size)	0,94x0,94x4,5	1,3x0,78x4,5	1,3x0,78x4,5	0,69x0,69x4	0,78x0,78x1,3	1,3x1,5x5,0	1,1x0,82x1,2	1,3x0,98x4,0
Количество усреднений	1	1	1	1	2	3	1	1
Направление фазового кодирования	RL	RL	AP	RL	RL	AP	RL	AP
Наличие сатурационного блока	нет	нет	нет	нет	нет	нет	да	да
Толщина среза\зазор (мм)	4,5\0,5	4,5\0,5	4,5\0,5	4,0\0	1,3	5,0\1,2	1,2\0	4,0\0
Количество срезов	25	25	31	30	128	20	96	40
Количество направлений диффузионного тензора	нет	нет	нет	нет	нет	3	нет	нет

Примечания к таблице 3

- Соблюдайте порядок импульсных последовательностей.
- Последовательности 2D FLAIR, 2D T2 выполняются с прямоугольным полем обзора.
- Фильтры нормализации при предварительном сканировании и коррекции искажений отключены во всех последовательностях.

Таблица 4

Протокол проведения МРТ при ЧМТ для томографа 3,0 Т.

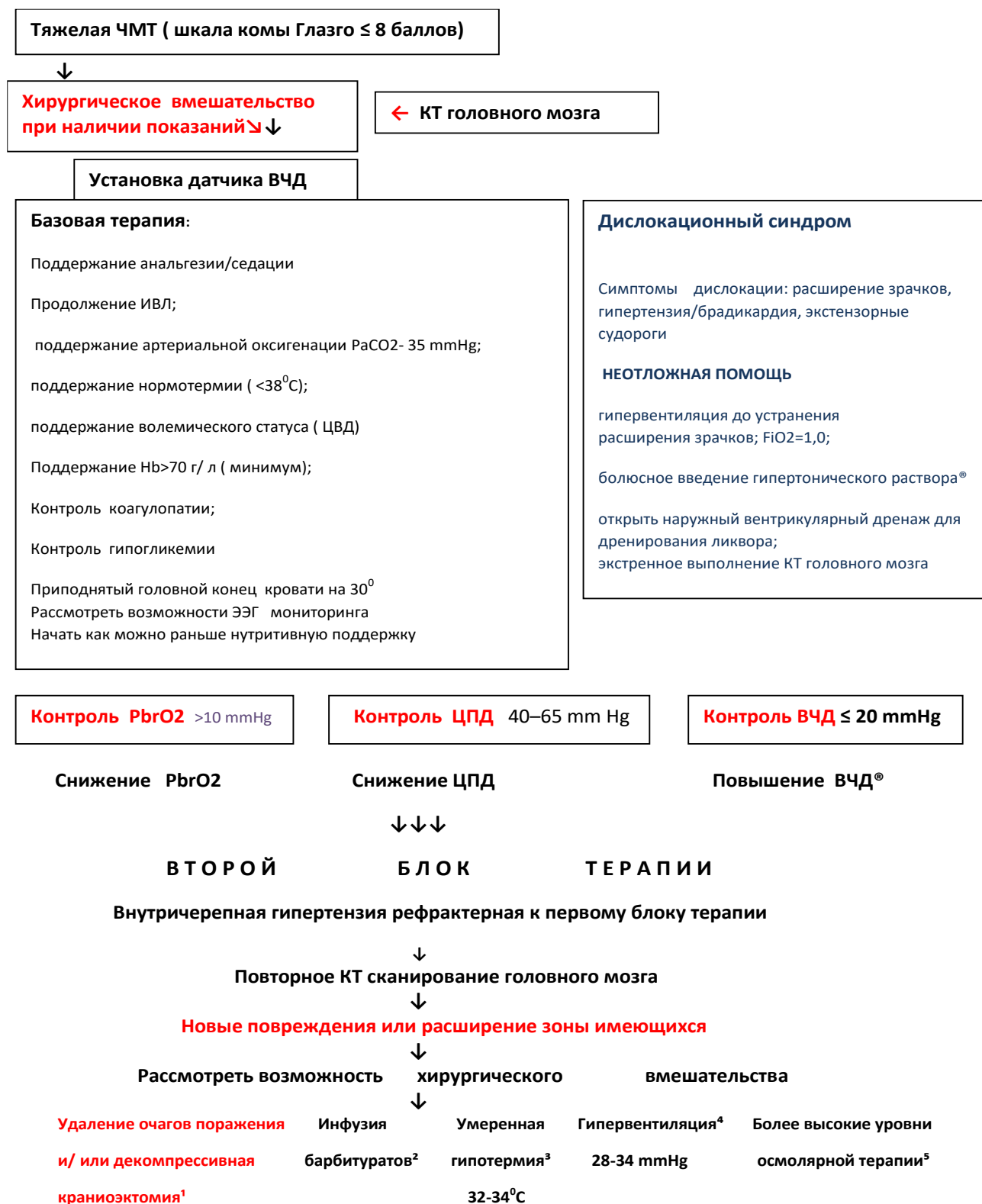
Порядок последовательностей	1	2	3	4	5	6	7	8
	T2ВИ (T2 DRIVE)	2D FLAIR (T2 FLAIR)	2D FLAIR (T2 FLAIR)	3D SWI (VEN BOLD)	3D T1	DTI (DTI low)	MRA 3D TOF (3DI MC)	MRV 3D PC (VEN 3D PCA)
Последовательность	T2 TSE	T2 TSE IR	T2 TSE IR	3D T1 FFE	T1 FFE TFE	SE EPI	3D T1 FFE	3D T1 FFE
Ориентация среза	аксиал	аксиал	сагиттал	аксиал	сагиттал	аксиал	аксиал	аксиал
TR (мс)	3000	11000	11000	14	8.1	2893	23	18
TE (мс)	80	125	125	20	3.7	67	3.5	6.3
T1 (мс)	нет	2800	2800	нет	нет	нет	нет	нет
Поле обзора (FOV, мм)	230x184	230x185	230x230	230x186	240x240	230x230	200x200	230x169
Размер матрицы (matrix size)	512	512	512	512	256	128	512	288
Размер вокселя (voxel size)	0,45x0,45x4,0	0,65x0,87x4,0	0,65x0,87x4,0	1x1x0,5	1x1x1	2,0x2,5x4,0	0,54x0,7x0,7	0,9x1,17x0,9
Количество усреднений	1	2	1	1	1	1	1	1
Направление фазового кодирования	RL	RL	AP	RL	AP	AP	RL	RL
Наличие сатурационного блока	нет	нет	нет	нет	нет	нет	да	да
Толщина среза\зазор (мм)	4,0\0,4	4,0\0,4	4,0\0,4	0,5\0	1	4,0\0,4	0,7\0	0,9\0

Примечания к таблице 4:

- Соблюдайте порядок импульсных последовательностей.
- Последовательности 2D FLAIR, 2D T2 выполняются с прямоугольным полем обзора.
- Фильтры нормализации при предварительном сканировании и коррекции искажений отключены во всех последовательностях.

Таблица 5.

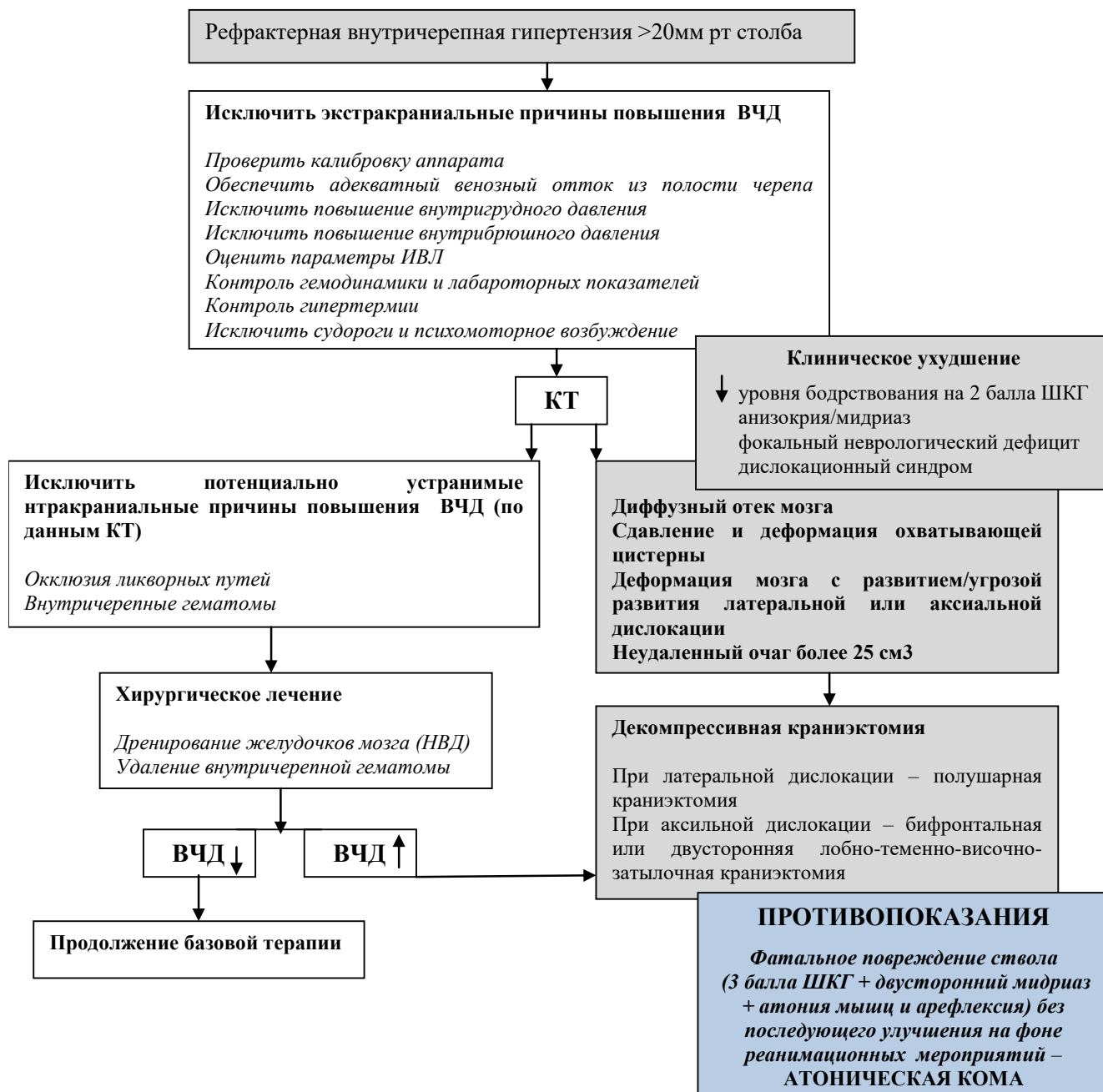
Алгоритм базовой и ВЧД ориентированной терапии детей с ТЧМТ



[®]Рекомендуются стартовые дозы 3% раствора натрия хлорида или маннитола, или использовать 23,4 % раствор натрия хлорида. Избегать концентрации натрия в сыворотке крови > 160 мэкв/л и осмолярности плазмы > 360 мОсм /л.

Таблица 6.

Алгоритм принятия решения и выполнения декомпрессивной краниэктомии



14. Приложение Г. Шкалы оценки, вопросники

15.1 Шкала комы Глазго

Открывание глаз	Речевая реакция	Двигательная реакция
1 - нет	1 - нет	1 - нет
2 - на боль	2 - стоны или вздохи, речи нет	2 - разгибание на боль
3 - на звук	3 - отдельные слова	3 - сгибание на боль
4 - спонтанное	4 - фразовая речь	4 - отдергивание на боль
	5 - развернутая речь	5 - локализация боли
		6 - выполнение инструкций

Баллы суммируются. Возможный результат от 3 до 15.

15 баллов – ясное сознание

13–14 баллов – умеренное оглушение

11–12 баллов – глубокое оглушение

9–10 баллов – сопор

7–8 баллов – умеренная кома

4–6 балла – глубокая кома

3 балла – терминальная кома

15.2 Педиатрическая шкала комы Глазго

(для детей младше 4-х лет)

Открывание глаз	Речевая реакция	Двигательная реакция
1 - нет	1 – отсутствует	1 - отсутствует
2 - на боль	2 - не успокаивается при плаче, беспокоен	2 - патологическое разгибание на боль
3 - на звук	3 - при плаче успокаивается, но ненадолго, стонет	3 – патологическое сгибание на боль
4 - спонтанное	4 - ребёнка при плаче можно успокоить, интерактивность неполноценная	4 - отдергивание на боль

	5 - ребёнок улыбается, ориентируется на звук, следит за объектами, интерактивен	5 - локализация боли
		4 - выполнение инструкций

15.3 КТ шкала Marshall

I	Нет видимой патологии
II	Диффузное повреждение (прослеживаются цистерны, смещение срединных структур 0-5мм и/или небольшой (<25см ³) высокой или гетерогенной интенсивности очаг)
III	Диффузное повреждение и отек
IV	Диффузное повреждение и смещение
V	Эвакуированное объемное повреждение
VI	Неэвакуированное объемное повреждение >25см ³

15.4 Бальная прогностическая КТ шкала

Rotterdam CT score	
Базальные цистерны: 0 – не сдавлены, 1 – сдавлены, 2 – отсутствуют	
Смещение срединных структур: 0 – нет или ≤ 5mm, 1 - > 5mm	Эпидуральная гематома ≥ 25 мл: 0 – есть, 1- нет
0 – нет, 1 - есть	ВЖК или САК: 0 – нет, 1 - есть
Инструкция: после подсчета к сумме добавить еще 1 балл.	<i>Летальность через 6 месяцев после травмы</i>
<ul style="list-style-type: none"> • 1 балл: 0% • 2 балла: 7% • 3 балла: 16% • 4 балла: 26% • 5 баллов: 53% • 6 баллов: 61% 	

15.5 Классификация повреждений ствола R. Firsching

Уровень повреждения	Градация
Только супратенториальные повреждения	Grade I
Односторонние повреждения ствола мозга на любом уровне ± супратенториальные повреждения	Grade II
Двухсторонние повреждения среднего мозга ± супратенториальные повреждения	Grade III
Двухсторонние повреждения моста ± повреждения предыдущих групп	Grade IV

15.6 Шкала исходов Глазго

Исход	Градация
Смерть	1
Стойкое вегетативное состояние. Пациент не проявляет никаких корковых функций.	2
Тяжелая инвалидизация В повседневной жизнедеятельности пациент зависит от окружающих в связи с умственными или физическими нарушениями или их сочетанием.	3
Умеренная инвалидизация Пациент независим в повседневной жизни. Инвалидизация включает различные степени афазии, гемипареза или атаксии, равно как и нарушения интеллекта и памяти или личностные изменения.	4
Хорошее восстановление Восстановление нормальной деятельности, даже несмотря на возможное наличие минимального неврологического или психологического дефицита.	5

Примечание: оценка выполняется через 6 месяцев после травмы

15.7 Расширенная шкала исходов Глазго

Расширенная ШИГ	Градация
Смерть в первые сутки	1
Смерть в течение месяца	2
Вегетативное состояние	3
Тяжелая нейромышечная несостоятельность	4
Тяжелая познавательная несостоятельность	5
Умеренная несостоятельность	6
Легкая несостоятельность	7
Хорошее восстановление	8
Полное восстановление	9

Примечание: оценка выполняется через 1 месяц после травмы