

# Ребенок с политравмой

Стрижак М.И.

# Актуальность проблемы

- Травма является одной из основных причин летальности у детей в возрасте старше года
- Большинство повреждений являются результатом ДТП
- Другие причины включают падение с высоты, насилие в отношении детей, спортивные травмы
- Наиболее распространенным повреждением является ЧМТ

# Политравма

- ЧМТ
- Переломы позвоночника и повреждение спинного мозга
- Торакальная травма
- Абдоминальная травма
- Ортопедические травмы
- Травмы в результате жестокого обращения с ребенком

# Начальное лечение

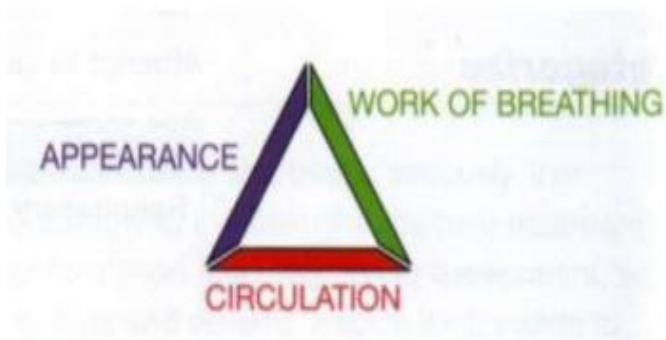
- ATLS (Advanced Trauma Life Support)  
American College of Surgeon`s
- Первостепенное значение имеет оценка проходимости и стабилизация дыхательных путей
- Обследование пациента по протоколу ABCDE и иммобилизация позвоночника
- Оценка неврологического статуса согласно GCS

# Уровни оценки состояния ребенка

Общая	Быстрая визуальная и слуховая оценка состояния ребенка с использованием аббревиатуры PAT в течение первых нескольких секунд контакта с ребенком
Первичная	Быстрое обследование с использованием аббревиатуры ABCDE для оценки сердечно-легочной и неврологической функций
Вторичная	Сбор анамнеза, используя аббревиатуру SAMPLE и тщательное обследование «с головы до ног»
Третичная	Лабораторные, рентгенологические и другие дополнительные методы обследования, необходимые для постановки и уточнения диагноза

# Общая оценка (РАТ)

- Исходя из общей оценки состояния необходимо определить, является ли нарушение состояния жизнеугрожающим
- Если состояние жизнеугрожающее, немедленно начинаются реанимационные мероприятия, если нет, то продолжается дальнейшая оценка состояния



# Pediatric assessment triangle

- Внешний вид
  - Мышечный тонус
  - Доступность контакту, взгляд, речь (плач)
- Работа дыхания
  - Увеличенная работа дыхания (раздувание крыльев носа, втяжение податливых участков грудной клетки)
  - Уменьшение или отсутствие респираторных усилий
  - Патологические звуки при дыхании
- Циркуляция
  - Бледность, мраморность, цианоз серый цвет кожных покровов (указывает на плохую перфузию или плохую оксигенацию)
  - Румянец на щеках предполагает наличие лихорадки или отравления
  - Потливость может быть связана с гипертермией или сердечной недостаточностью

# Первичная оценка (ABCDE)

- **Airway and Breathing**
  - Частота, ритм дыхания
  - Работа дыхания
  - Патологические дыхательные шумы
  - Аускультация легких
  - Цвет кожи
- **Circulation**
  - ЧСС
  - Наполнение пульса
  - Время восполнения капилляров
  - Температура кожи
- **Disability**
  - Ментальный статус/уровень сознания
  - Поза
  - Зрачки
- **Exposure**
  - Весь осмотр должен занимать не более 1 мин.
  - Является ли состояние ребенка жизнеугрожающим?
  - Если да, начинаются реанимационные мероприятия, если нет, продолжается дальнейшая оценка состояния ребенка

# Признаки жизнеугрожающего состояния

<b>Airway</b>	Тяжелая или полная обструкция дыхательных путей
<b>Breathing</b>	Апноэ, выраженная работа дыхания, брадипноэ
<b>Circulation</b>	Отсутствие пульсации, плохая перфузия, гипотензия, брадикардия
<b>Disability</b>	Отсутствие реакции на внешние раздражители, депрессия сознания
<b>Exposure</b>	Выраженная гипотермия, выраженное кровотечение, петехии в сочетании с септическим шоком, вздутие живота в сочетании с клиническими признаками острого живота

# Оценка проходимости дыхательных путей

Look, listen, feel

- Оценить экскурсию грудной клетки или живота
- Выслушать дыхательные шумы и движение воздуха
- Почувствовать движение воздуха над носом и ртом

# Иммобилизация

- До окончания обследования ребенка должны быть предприняты меры для стабилизации позвоночника
- Для минимизации сгибания в шейном отделе позвоночника у маленького ребенка может быть использовано свернутое в валик полотенце или пеленка, подложенное под плечи
- У детей старшего возраста используется шейный воротник соответствующего размера
- Если дыхание пациента неадекватно, несмотря на неинвазивные методы стабилизации дыхательных путей (кислород, воздуховод, выведение челюсти) выполняется интубация трахеи

# Стабилизация дыхательных путей

- Любой ребенок с политравмой должен расцениваться как имеющий полный желудок и риск аспирации
- При интубации трахеи должна использоваться методика быстрой последовательной индукции
- У детей до 8 лет должны использоваться трубки без манжеты для профилактики развития стеноза гортани
- Назотрахеальная интубация редко показана у детей с политравмой и противопоказана при наличии перелома носа или основания черепа

# Особенности анатомии дыхательных путей ребенка

- Большой выступающий затылок, значительно больший чем у взрослого
- Большой язык, занимающий значительную часть ротоглотки
- Надгортанник имеет более яйцевидную форму
- Наиболее узкое место дыхательных путей располагается позади голосовых складок
- Расстояние от голосовых складок до карины меньше по сравнению со взрослым

# Оценка и стабилизация гемодинамики

- Оценка наполнения центрального и периферического пульса, времени восполнения капилляров и артериального давления
- На фоне гиповолемии вследствие кровопотери развивается тахикардия и гипотензия, однако дети способны поддерживать адекватное артериальное давление при потере до 25% ОЦК
- Брадикардия является грозным признаком, существенно нарушающим сердечный выброс и может быть частью триады Кушинга (гипертензия, нерегулярное дыхание) при тяжелой ЧМТ

# Доступ к венозной циркуляции

- Для большинства детей ПВК размером 22 G является адекватным для начальных реанимационных мероприятий
- В дальнейшем должны быть установлены еще 2 ПВК желательного большего размера
- Обычно используются вены верхних конечностей
- В случае невозможности установки периферического венозного доступа в течение 90 сек. используется внутрикостный доступ иглой размером 16-18 G

# Доступ к венозной циркуляции

- В отсутствие абдоминальной травмы для обеспечения венозного доступа может быть использована венесекция *v. saphena*
- Непосредственно после получения венозного доступа производится забор основных лабораторных анализов: группа крови, резус-фактор, КОС, электролиты, глюкоза, ОАК, Б/Х (печеночные ферменты, амилаза, липаза), коагулограмма

# ЦВК, артериальная линия

- Центральный венозный доступ должен быть установлен после стабилизации состояния ребенка
- Бедренная вена не должна использоваться при повреждении нижней полой вены или печени с продолжающимся кровотечением
- Артериальная линия часто необходима, предпочтительное место постановки – а. radialis катетером 22 G (24 G у новорожденных, 20 G у детей с массой тела >50 кг)

# Рентгенологические исследования

- В большинстве клиник рутинно выполняются КТ или рентгеновские снимки черепа, шейного отдела позвоночника, грудной клетки и костей таза
- Также дополнительно выполняется сонография грудной клетки и брюшной полости

# Температурный режим

- Дети имеют большее соотношение площади поверхности тела по сравнению со взрослыми, поэтому более чувствительны к гипотермии
- Нормотермия (центральная температура 37-37,5°C) должна поддерживаться у всех пациентов, за исключением случаев тяжелой ЧМТ, когда умеренная гипотермия (32-34°C) может являться одной из опций лечения

# Черепно-мозговая травма

- Занимает первое место среди причин летальности у травматологических больных
- Повышенный риск ЧМТ у детей обусловлен большим чем у взрослых соотношением голова-тело, меньшей миелинизацией нервной системы и более податливыми костями черепа
- Тупая травма может привести к повреждениям ускорения-торможения с развитием ушиба головного мозга, внутричерепных кровоизлияний или диффузных аксональных повреждений

# Классификация

## 1. Легкая

- Сотрясение головного мозга

## 2. Средней степени тяжести

- Ушиб мозга легкой и средней степени
- Перелом свода и /или основания черепа сочетающиеся или нет с ушибом мозга легкой или средней степени
- Оболочечные эпи- и субдуральные гематомы без сдавления головного мозга
- Субдуральная гидрома

## 3. Тяжелая

- Ушибы мозга тяжелой степени
- Внутричерепные гематомы со сдавлением головного мозга
- Диффузное аксональное повреждение мозга

# Первичные повреждения головного мозга

- Возникают немедленно после приложения травматического воздействия
  - Повреждение скальпа
  - Переломы костей черепа
  - Перелом основания черепа
  - Внутричерепные кровоизлияния
  - Сотрясение мозга
  - Ушиб мозга
  - Проникающие ранения мозга
  - Диффузные аксональные повреждения

# Вторичные повреждения головного мозга

- Развиваются в течение минут, часов или даже недель после первичного повреждения
  - Нарушение физиологических и метаболических функций организма
  - Дегенерация и смерть нейронов

# Первичные повреждения

- Внутричерепные кровоизлияния
  - Эпидуральные
  - Субдуральные
  - Субарахноидальные
  - Интравентрикулярные
  - Паренхимальные
- Ушиб мозга – ушиб паренхимы головного мозга в результате тупого повреждения, что приводит к контакту поверхности мозга с внутренними костными выступами черепа
  - Ушиб локализуется в месте воздействия, а также с противоположной стороны

# Первичные повреждения

- Диффузные аксональные повреждения – микроскопические повреждения, неопределяемые во время рентгенологических исследований
- Основная механическая сила, вызывающая этот тип повреждений – вращательные силы, силы ускорения-торможения, возникающие в момент травмы, вызывающие повреждение аксонов на микроскопическом уровне и ведущие к нарушению функционирования нейронов
- При гистологическом исследовании отмечается отек и разрыв аксонов

# Вторичные повреждения

- Нарушения гомеостаза
  - Гипоксемия
  - Гипотензия
  - Повышение ВЧД и внутричерепная гипертензия
  - Гиперкарбия или гипокарбия
  - Гипергликемия или гипогликемия
  - Электролитные нарушения
  - Увеличение гематомы
  - Коагулопатия
  - Судороги
  - Гипертермия

# Вторичные повреждения

- Дегенерация нейронов
  - Цереброваскулярная дисрегуляция
  - Отек головного мозга
  - Травматические аксональные повреждения
  - Воспаление
  - Некроз и апоптоз клеток головного мозга

# Внутричерепная гипертензия

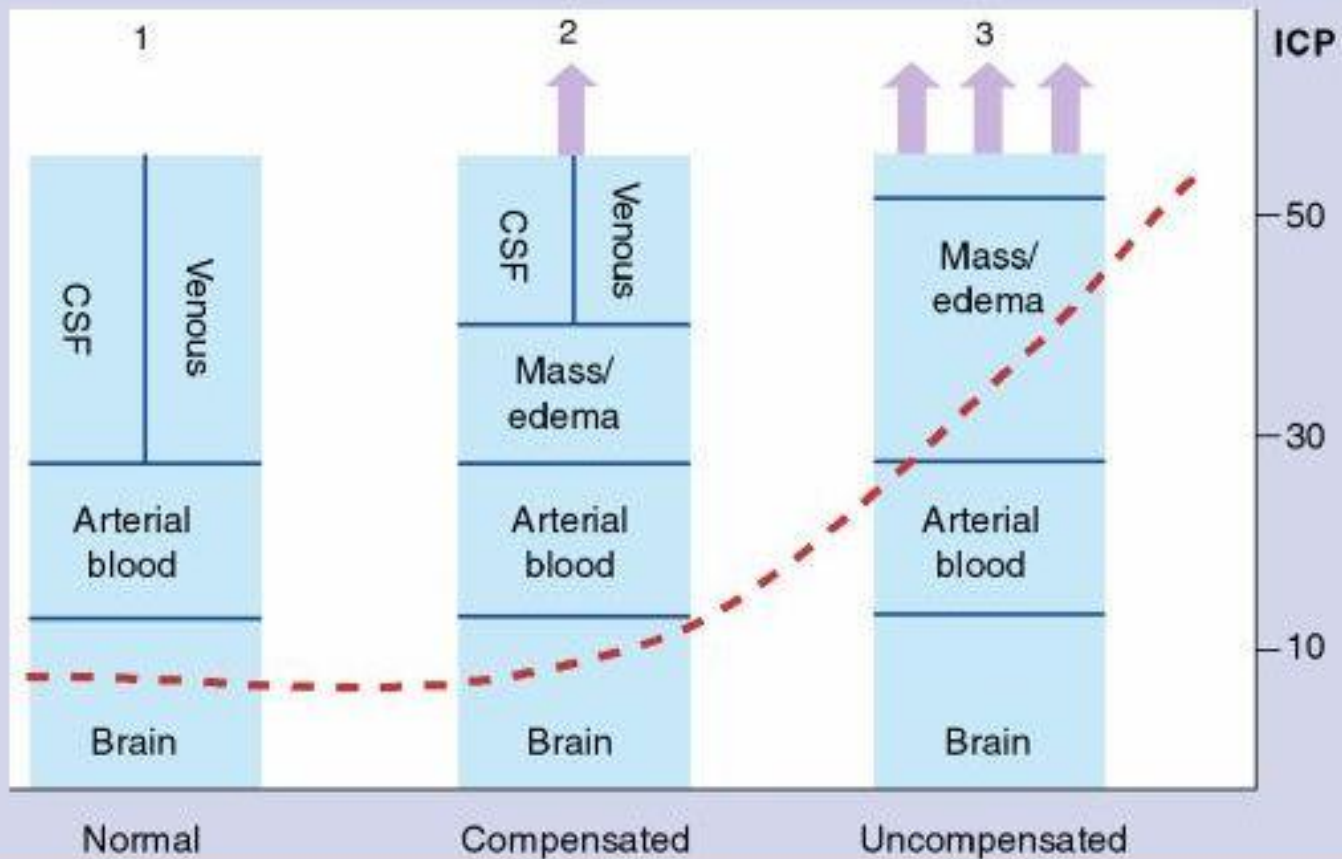
- Встречается более чем в 50% случаев у детей с тяжелой ЧМТ
- Занимает ведущее место среди факторов, определяющих летальность и развитие осложнений после ЧМТ

# Доктрина Monro-Kellie

- Черепная коробка несжимаема и содержит фиксированный объем, включающий головной мозг, цереброспинальную жидкость и кровь
- Любое увеличение в объеме одного из компонентов краниального содержимого должно быть компенсировано уменьшением другого

# Механизм увеличения ВЧД при ЧМТ

- Вторичное повреждение головного мозга приводит к развитию его отека
- Первичные компенсаторные механизмы включают перемещение ЦСЖ в спинальный канал и перемещение венозной крови в яремные вены
- При их истощении даже небольшое увеличение отека головного мозга приводит к резкому росту внутричерепного давления
- Нарушается церебральная перфузия, развивается церебральная ишемия, что ведет к дальнейшему нарастанию отека, вклинению мозга и смерти



# Диагностика

- Оценка тяжести неврологических повреждений (GCS)
- КТ – может выявить внутричерепное кровоотечение или ушиб головного мозга, однако в случае диффузных аксональных повреждений явных повреждений выявлено не будет

# Задачи терапии

- Минимизация последствий первичных повреждений головного мозга
- Предупреждение развития вторичных повреждений головного мозга

# Принципы терапии

- Brain trauma foundation («Guidelines for the acute management of severe traumatic brain injury in infants, children and adolescents»)
  - Предупреждение гипоксии, гиперкарбии
  - Поддержание систолического АД более 5 перцентилей от возрастной нормы
  - Поддержание церебрального перфузионного давления  $> 40$  мм рт. ст.

# Догоспитальный этап помощи

- Поддержание проходимости дыхательных путей
  - Решение об интубации трахеи должно приниматься с учетом наличия соответствующего оборудования и навыков медицинского персонала
  - Ларингеальная маска
- Обеспечение оксигенации
  - SpO<sub>2</sub> >90%,
  - pO<sub>2</sub>>60-65 mmHg
  - Подача O<sub>2</sub> через маску или назальные канюли
- Обеспечение внутрисосудистого доступа
  - Внутривенный/внутрикостный доступ

# Действия на этапе стационара

- Показания к КТ головного мозга
  - Тяжелый механизм травмы
  - Длительное или нарастающее в динамике изменение сознания
  - Интенсивная и нарастающая головная боль
  - Многократная рвота
  - Переломы костей черепа
  - Судороги

# Показания к переводу в ОИТР

- Нарушение сознания 9 баллов и менее, либо в период до госпитализации транзиторный эпизод нарушения сознания с последующим его восстановлением
- Наличие в периоде до госпитализации эпизодов артериальной гипотензии и/или гипоксии
- Психомоторное возбуждение требующее седации, судороги
- Данные КТ и клиника говорящая о наличии ВЧГ с признаками развития дислокационного синдрома

# Действия на этапе стационара

- КТ головного мозга
  - Повторное КТ при ухудшении неврологического статуса состояния или увеличении ВЧД, не отвечающего на медикаментозное вмешательство
- Решение вопроса о хирургическом вмешательстве при наличии показаний
- При наличии ушиба, диффузного отека головного мозга и уровне сознания по GCS < 8 баллов, установка датчика контроля внутричерепного давления (ВЧД)
- Постановка артериальной линии

# Нормы и показатели ВЧД, требующие коррекции у детей

## Нормы

- Дети до года – 2-4 мм рт. ст.
- Дети младшего возраста – 3-7 мм рт. ст.
- Подростки – 5-15 мм рт. ст.

## Требуют коррекции

- >15 мм рт. ст. у ребенка до года
- >15-20 мм рт. ст. у детей младшего возраста
- >20 мм рт. ст. у подростка

# Церебральное перфузионное давление

$$\text{ЦПД} = \text{Ср. АД} - \text{ВЧД}$$

- >30 мм рт. ст. у новорожденного
- >40 мм рт. ст. у ребенка до года
- >50 мм рт. ст. у ребенка 1-4 лет
- >60 мм рт. ст. у ребенка 5-8 лет
- >70 мм рт. ст. у ребенка старше 8 лет

# Начальные мероприятия интенсивной терапии

1. Возвышенный головной конец кровати ( $30^\circ$ ), срединная позиция головы
2. Нормотермия ( $t < 38,0^\circ\text{C}$ )
3. Седация и анальгезия (фентанил, мидазолам)
4. Нормовентиляция ( $\text{PaCO}_2$  35-38 мм рт. ст.)
5. Нормоксия ( $\text{SaO}_2 > 90\%$ )

# Мероприятия интенсивной терапии при повышении ВЧД

1. Дренирование ликвора
  - Дренаж на 1-3 см над слуховым проходом
2. Нейромышечная блокада
3. Гиперосмолярная терапия
  - Маннитол (Осмолярность <320 мОсм/л)
  - Инфузия 3% NaCl (Осмолярность <360 мОсм/л)
4. Умеренная гипервентиляция ( $P_aCO_2$  30-35 мм рт. ст.)

# Использование миорелаксантов

## Преимущества

- Предотвращение дрожания, усиливающего метаболические потребности и потребление кислорода
- Улучшение оттока крови из церебральных вен в результате уменьшения внутригрудного давления
- Устранение десинхронизации между аппаратным и собственным дыханием

## Недостатки

- Маскируют судороги
- Нозокомиальная пневмония вследствие неэффективного дренажа мокроты
- Увеличение стресса и ВЧД, вызванного неадекватной анальгезией и седацией
- Невозможность оценки неврологического статуса и определения дальнейшей тактики лечения

# Гиперосмолярная терапия (маннитол)

## Механизм действия

1. Уменьшение вязкости крови и рефлекторное сужение кровеносных сосудов что уменьшает общий церебральный кровоток и ВЧД. Эффект длится около 45 мин., для его продления требуются дополнительные введения
2. Увеличивает осмолярность плазмы крови, вызывая перемещение воды из внутриклеточного сектора во внутрисосудистое пространство, что уменьшает отек головного мозга. Эффект длится около 6 ч.

## Недостатки

- Потенциальное накопление в поврежденных участках мозга с нарушенным ГЭБ и риском развития обратного осмотического сдвига и увеличения ВЧД
- Рекомендуется болюсное введение
- Вызывает развитие ПН при осмолярности  $>320$  мОсм/л
- Может быть причиной гиповолемии, гипотензии и низкого ЦПД

# Гиперосмолярная терапия (3% NaCl)

## Механизм действия

- Сходен с осмотическим механизмом действия маннитола, но без диуретического эффекта
- Улучшение сердечного выброса
- Пациенты толерируют более высокий уровень осмолярности без развития почечной недостаточности (до 360 мОсм/л)

## Недостатки

- Эффект отдачи после отмены инфузии (риск увеличения ВЧД)
- Центральный понтинный миелолиз при резком увеличении уровня Na
- Субарахноидальные кровоизлияния
- Почечная недостаточность

# Гиперосмолярная терапия

## Маннитол

- Болюсное введение в дозе 0,25-1,0 мг/кг
- Осмолярность до 320 ммоль/л
- Должна поддерживаться эуволемия

## Гипертонический NaCl

- 3% NaCl в дозе 0,1-1 мл/кг/час в виде продленной инфузии
- Осмолярность до 360 ммоль/л
- Постоянный контроль уровня натрия

# Гипервентиляция

- Потенциально уменьшает внутричерепную гипертензию путем рефлекторного сужения сосудов ГМ, уменьшению общего церебрального кровотока, церебрального объема крови с последующим уменьшением ВЧД
- Потенциальный риск при использовании гипервентиляции связан с выраженной вазоконстрикцией и развитием ишемии ГМ
- Следует избегать выраженной гипервентиляции ( $P_aCO_2 < 30$  мм рт. ст.), исключение – кратковременное использование в экстренных ситуациях (триада Кушнига)

# Мероприятия интенсивной терапии при дальнейшем повышении ВЧД

- Повторное КТ головного мозга, хирургическое вмешательство при наличии показаний
- Барбитураты в высоких дозах
- Умеренная гипотермия (33-32°C)
- Декомпрессионная краниотомия

# Барбитураты

- Профилактическое назначение у детей не рекомендуется
- Фенобарбитал
  - Загрузочная доза 10 мг/кг в течение 30 мин, затем 5 мг/кг каждый час трехкратно
  - Поддерживающая доза 1 мг/кг/час
- Тиопентал
  - Загрузочная доза 10-20 мг/кг
  - Поддерживающая доза 3-5 мг/кг/час

# Гипотермия

- Целью является подавление механизмов вторичного повреждения головного мозга
- Побочные эффекты включает риск развития аритмий, кровотечения, сепсиса
- **Не доказано снижение летальности**
- **Рутинное использование не рекомендуется**
- Умеренная гипотермия (32-34°C) используется в качестве опции для лечения внутричерепной гипертензии, устойчивой к другим методам лечения

# Декомпрессионная краниотомия

- Показана детям с нарастанием ВЧД, рефрактерным к мероприятиям интенсивной терапии
- Снижает ВЧД и улучшает исход у детей с ЧМТ

# Показания для декомпрессионной краниотомии

- Диффузный отек головного мозга по данным КТ
- Период <48 ч после травмы
- Отсроченное резкое нарастание неврологической симптоматики
- Развивающаяся клиника дислокационного синдрома

# Противосудорожная терапия

- Показана при наличии значительных по объему очагов ушиба на первичных КТ исследованиях
- Детям младше 1 года из-за высокого риска развития судорожных состояний при ЧМТ
- Судороги должны лечиться агрессивно, так как они потенциально вызывают гипертермию, внутричерепную гипертензию и усиливают повреждение мозга

# Антибактериальная терапия

- Профилактическое использование антибиотиков показано:
  - Проникающая ЧМТ
  - Использование интракраниального датчика для мониторинга ВЧД или наружного вентрикулярного дренажа

# Энергетическая поддержка

- Раннее начало энтерального обеспечения
- Ранний переход на полное энтеральное обеспечение

0-6 мес. – 115 ккал/кг/сут

7-12 мес. – 105 ккал/кг/сут

1-3г. – 100 ккал/кг/сут

4-6 лет – 85 ккал/кг/сут

7-10 лет – 80 ккал/кг/сут

11-14 лет – 60 ккал/кг/сут

15 – 18 лет – 40 ккал/кг/сут

Взрослые – 20–30 ккал/кг/сут

# Гормональная терапия

- Приводит к увеличению частоты развития инфекционных осложнений, кровотечений из ЖКТ
- Не доказано улучшение исхода заболевания
- Не рекомендуется рутинное использование у детей с ЧМТ

# Повреждения позвоночника и спинного мозга

- Реже встречаются у детей с политравмой по сравнению со взрослыми (1-2%)
- Большинство спинальных травм являются результатом ДТП, также причиной могут являться падения и спортивная травма
- Уровень повреждения связан с возрастом
  - До 11 лет – преимущественно С1-С4
  - Старше 11 лет – С5-С7 как и у взрослых
  - Повреждения в тораколумбальном отделе составляют 10-20% от всех спинальных травм

# SCIWORA

- У детей младшего возраста масса головы составляет больший процент от массы тела в результате точка опоры при движении находится на уровне C2-C3
- У подростков и взрослых – C5-C6
- Кроме того, мышцы и связки шейного отдела позвоночника имеют большую эластичность
- Поэтому у детей чаще встречается SCIWORA (Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality), составляя 15-25% в структуре детской спинальной травмы

# Диагностика

- Иммобилизация позвоночника с выполнением переднезадней и латеральной рентгенограмм шейного и верхне-грудного отдела позвоночника
- Если существуют сомнения по поводу неврологического дефицита или пациент находится в коме, показано выполнение МРТ для выявления признаков SCIWORA

# Лечение

- Роль стероидов в лечении спинальной травмы подвергается сомнению
- National Acute Spinal Cord Injury Study (NASCIS) были предприняты с целью определения роли стероидов при терапии спинальной травмы у взрослых
- В 1998 г. NASCIS было рекомендовано использовать метилпреднизолон в загрузочной дозе 30 мг/кг с последующей инфузией 5,4 мг/кг/час в течение последующих суток, если загрузочная доза была введена в течение 3 ч. после повреждения

# Лечение

- Данный протокол по-прежнему используется во многих медицинских учреждениях, хотя последующие исследования не подтвердили положительный эффект использования стероидов
- Кроме того, в настоящее время нет исследований, посвященных использованию стероидов с целью терапии спинальной травмы у детей

# Торакальная травма

- Торакальная травма составляет 4-10% в структуре детской травмы
- В случае сочетания торакальной и абдоминальной травмы летальность составляет около 25%, если также присутствует ЧМТ – 40%
- Примерно 60-80% торакальных повреждений происходит в результате тупой травмы, главным образом во время ДТП

# Торакальная травма

- Переломы ребер встречаются реже, что обусловлено их большей гибкостью в детском возрасте
- В результате дети могут иметь значительные внутренние повреждения без наличия внешних повреждений

# Ушиб легких

- Наиболее частым повреждением является ушиб легких (10% случаев детской травмы)
- На рентгенограмме ОГК отмечаются участки уплотнения легочной ткани вскоре после повреждения
- Время появления помогает отличить ушиб от легочных инфильтратов, образующихся в результате аспирации (как правило локализуются в правой верхней доле и могут появляться через несколько часов)

# Ушиб легких

- У пациентов с ушибом легких появляются альвеолярный отек легких, кровотечение, что приводит к нарушению соотношения V/Q, проявляющимся гипоксией, гиперкарбией и уменьшением легочного комплайенса
- Ушибы легких сами по себе редко жизнеугрожающи, однако являются источниками инфекции

# Геоторакс, пневоторакс

- Также как и ушиб легких могут возникнуть без внешних признаков повреждения
- Ослабленное дыхание со стороны поражения может указывать на наличие пневоторакса, однако его трудно идентифицировать во время реанимации кричащего ребенка
- Для точной диагностики необходим скрининг-рентген ОГК
- В экстренных ситуациях проводится декомпрессия с помощью иглы
- Окончательное лечение – дренирование грудной полости

# Повреждение сердца и средостения

- Менее часто встречаются по сравнению со взрослыми
- Наиболее распространенным повреждением является ушиб сердца в результате тупой травмы
- Боль в грудной клетке отмечается у 50% доступных контакту детей
- На ЭКГ в 20% случаев выявляются различные отклонения сегмента S-T, низкий вольтаж комплексов QRS, замедление проведения сердечного импульса и другие нарушения ритма
- Повышение тропонина I является неспецифичным

# Повреждение сердца и средостения

- Повреждение магистральных сосудов, пищевода, диафрагмы встречается исключительно редко
- Повреждение магистральных сосудов выявляется при КТ, повреждение пищевода при введении водорастворимого контраста
- Воздух в средостении на рентгенограмме ОГК без других явных причин может указывать на повреждение пищевода

# Абдоминальная травма

- Абдоминальные повреждения присутствуют у 8% детей с тупой травмой
- Наиболее часто повреждаемые органы – печень и селезенка
- По сравнению со взрослыми эти органы у ребенка относительно больше и находятся ближе друг к другу
- Податливая грудная клетка, менее выраженный жировой слой передней брюшной стенки обеспечивает меньшую защиту

# Абдоминальная травма

- 85-90% повреждений печени и селезенки у детей может быть вылечено без оперативного вмешательства
- Диагностика начинается с клинического обследования пациента: садны и ушибы, растяжение живота и болезненность при пальпации

# Абдоминальная травма

- Гемодинамически нестабильные пациенты с явным наличием внутрибрюшного кровотечения после первичной и вторичной оценки состояния незамедлительно доставляются в операционную для выполнения диагностической лапаротомии
- Пациенты со стабильной гемодинамикой должны проходить обязательное рентгенологическое обследование живота и таза, затем КТ живота и таза
- Дополнительным методом исследования является УЗИ брюшной полости

# Повреждения печени

- Печень является наиболее часто повреждаемым органом в результате тупой травмы, правая доля печени повреждается чаще чем левая
- Пациенты с болезненностью и напряжением, а также ссадинами и ушибами в правом верхнем квадранте брюшной стенки должны быть обследованы на КТ
- Степень повреждения печени согласно шкале повреждения варьирует от I до VI
- В отсутствие признаков перитонита I-III степень повреждения обычно лечат консервативно

Степень, вид повреждения		Описание повреждения
VI	Сосудистое	Отрыв печени
V	Разрыв	Разрушение более 75% доли печени
	Сосудистое	Повреждение вен печени (крупные вены печени или нижняя полая вена)
IV	Разрыв	Разрушение 25-75% доли печени
III	Гематома	Интрапаренхимальная >10 см или расширяющийся подкапсульная >50% площади поверхности
	Разрыв	Разрыв >3 см в глубину
II	Гематома	Подкапсульная 10-50% площади поверхности или интрапаренхимальная < 10 см в диаметре
	Разрыв	Разрыв 1-2 см в глубину и <10 см в длину
I	Гематома	Подкапсульная <10% площади поверхности
	Разрыв	Надрыв капсулы <1 см в глубину

# Повреждения селезенки

- Второй внутрибрюшной орган по частоте повреждения в результате тупой травмы
- Повреждения селезенки следует подозревать при наличии ссадин или ушибов в левом верхнем квадранте брюшной стенки
- КТ обследование показано всем пациентам со стабильной гемодинамикой
- Степень повреждения селезенки варьирует от I до V согласно шкале повреждения селезенки
- Оперативного вмешательства как правило требуют лишь повреждения IV и V степени

Степень, вид повреждения		Описание повреждения
V	Сосудистое	Отрыв сосудов селезенки
	Разрыв	Разрушение селезенки
IV	Разрыв	Разрыв сегментарных сосудов, приводящий к деваскуляризации > 25% селезенки
III	Гематома	Подкапсульная >50% площади поверхности или расширяющаяся. Подкапсульная с разрывом или интрапаренхимальная гематома > 5 см в диаметре
	Разрыв	Надрыв капсулы >3 см в глубину или с вовлечением трабекулярных сосудов
II	Гематома	Подкапсульная 10-50% площади поверхности или интрапаренхимальная <5 см в диаметре
	Разрыв	Надрыв капсулы 1-3 см в глубину без вовлечения паренхимальных сосудов
I	Гематома	Подкапсульная <10% площади поверхности
	Разрыв	Надрыв капсулы < 1 см в глубину

# Повреждения селезенки

- В случае изолированного повреждения селезенки только 5-10% детей необходимо переливание компонентов крови (значительно меньше по сравнению с изолированными повреждениями печени)
- При повреждениях IV-V степени рекомендуется избегать спленэктомии насколько это возможно с целью минимизации риска инфекций, связанных с удалением селезенки

# Повреждения тонкого кишечника

- Встречаются гораздо реже чем повреждения печени и селезенки
- Часто являются результатом плохо подогнанного ремня безопасности
- Тело ребенка складывается над поясничной петлей ремня, которая создает силу, направленную перпендикулярно позвоночнику
- Повреждение кишечника является результатом резкого увеличения внутрипросветного давления, вызывающего перфорацию стенки кишки
- Эти повреждения часто связаны с горизонтальными переломами поясничного отдела позвоночника

# Повреждения тонкого кишечника

- Дети с синдромом ремня безопасности обычно имеют ушибы в нижней части живота, а также жалобы на боли в животе и спине
- Диагноз устанавливается после клинического обследования или наличия свободного воздуха на рентгеновском снимке или КТ
- Дополнительные признаки на КТ включают наличие свободной жидкости в брюшной полости в отсутствие повреждения паренхиматозного органа и утолщение стенки кишки

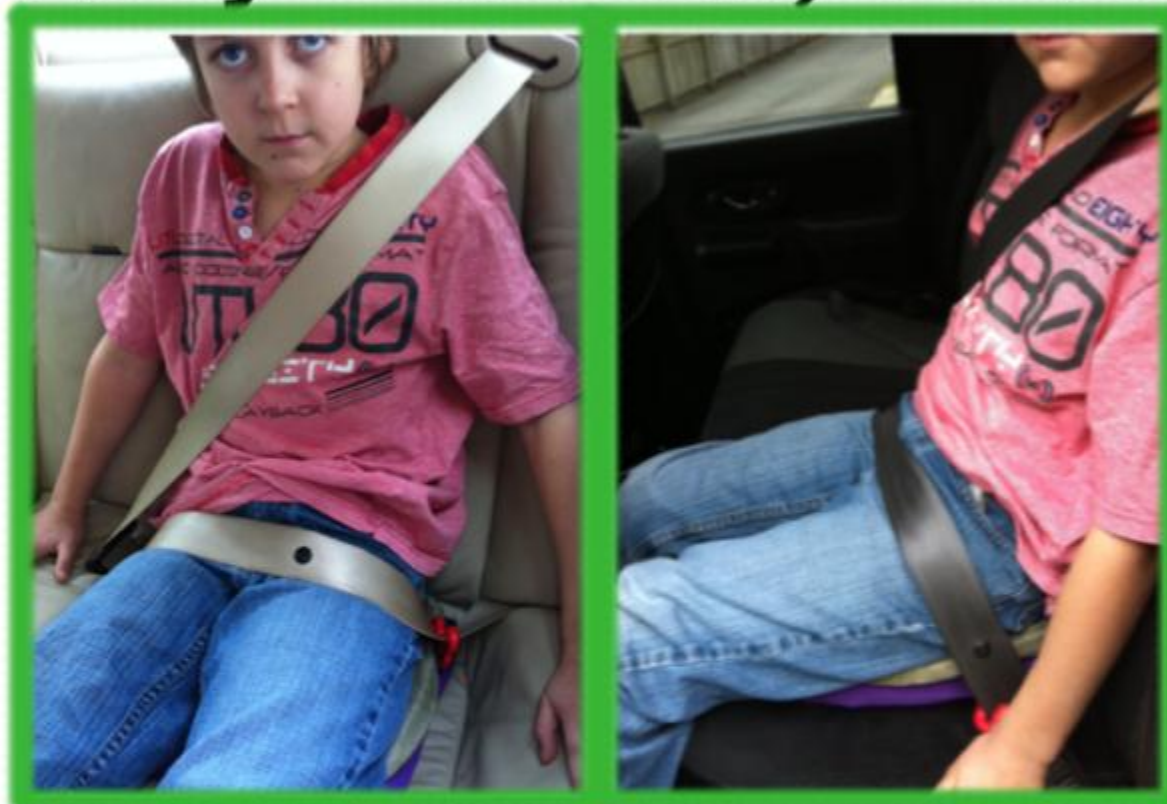
# **BAD** and **GOOD** Belt Fit

## 10-year-old boy - 4ft 5in, 78lbs



### **No Booster**

- \*lap belt on soft belly
- \*slouching
- \*shoulder belt uncomfortable



### **Booster (Bubble Bum)**

- \*lap belt on lap, not belly
- \*knees bend without slouching
- \*shoulder belt comfortable

# Ортопедические повреждения

- Часто встречаются у детей с политравмой, однако редко являются причиной смерти
- Прекращение роста кости после травмы может привести к серьезным осложнениям
- Рутинная рентгенография костей таза необходима всем пациентам с политравмой
- Повреждения таза ассоциированы с другими повреждениями примерно в 75% случаев

# Ортопедические повреждения

- Открытые переломы требуют экстренной терапии в течение 6 ч. после травмы с целью минимизации риска инфекции, дальнейшего повреждения мягких тканей и мышц, а также неправильного сращения костных отломков
- Начальное лечение заключается в шинировании, пока осуществляется стабилизация состояния ребенка и лечение жизнеугрожающих повреждений
- Затем окончательное лечение после стабилизации состояния пациента

# Управление гемодинамикой и трансфузия у детей с политравмой

- Нормальное систолическое давление у детей старше года:  
$$\text{САД} = 70 + 2n$$
, где  $n$  – возраст ребенка
- Объем циркулирующей крови у ребенка старше года – 80 мл/кг
- В ответ на гиповолемию у ребенка развивается гипотензия и тахикардия
- Способность компенсировать гиповолемию сохраняется большее время по сравнению со взрослыми
- Ребенок может потерять более 25% от ОЦК прежде чем у него разовьется гипотензия

# Волемиическая нагрузка

- Цель – восстановление гемодинамики и ограниченной перфузии
- Начальный раствор для восполнения потерь – изотонический кристаллоид (0,9% NaCl, Рингера лактат, Плазма-Лит R)
- На первом этапе болюс 20 мл/кг (примерно соответствует 25% ОЦК) в течение 5 мин.
- Если после начального болюса у ребенка сохраняется гипотензия или продолжается кровопотеря, необходимо переливание эритроцитной массы

# Волемиическая нагрузка

- Клиническими признаками удовлетворительного ответа на волемиическую нагрузку будут:
  - Нормализация ЧСС
  - Нормализация АД
  - Уменьшение/исчезновение мраморности кожи
  - Потепление конечностей
  - Улучшение пульсации

# Эритроцитная масса

- Цель гемотрансфузии – поддержание кислородной емкости крови организма
- С целью гемотрансфузии используется эритроцитная масса
- Гематокрит эр. массы составляет 50%-75%
- После болюса эр. массы в объеме 10 мл/кг гематокрит ребенка должен увеличиться примерно на 10%

# Тромбоциты

- После массивной гемотрансфузии может развиваться дилуционная тромбоцитопения, ДВС-синдром, гиперкалиемия, гипокальциемия, гипотермия, а также перегрузка жидкостью
- У пациента с продолжающимся кровотечением во время реанимации после травмы уровень тромбоцитов должен поддерживаться  $> 100\ 000 \times 10^9/\text{л}$
- Назначение 5-10 мл/кг тромбоцитной массы должно увеличить число тромбоцитов на  $5-100 \times 10^9/\text{л}$  в отсутствие продолжающегося потребления (ДВС синдром)

# Свежезамороженная плазма

- СЗП показана при кровотечении, обусловленном дефицитом факторов свертывания, значительно удлинённом ПТВ и/или АЧТВ
- Перед переливанием СЗП важно документировать гипокоагуляцию, однако в экстренной ситуации это не всегда доступно
- При реанимации, сопровождающейся массивной гемотрансфузией рекомендуется назначать СЗП, учитывая, что уровень факторов свертывания низок из-за диллюции и повышенного потребления

# Новосевен

- Рекомбинированный активированный VII фактор свертывания
- Изначально был предложен для лечения гемофилии
- В ряде исследований была доказана его эффективность при кровотечении у взрослых и детей после тяжелой травмы