

# ШОК У ДЕТЕЙ

# Уровень артериального давления при шоке у детей?

- Шок нельзя определять ни с помощью измерения АД, ни при оценке любого другого витального параметра.
- Шок возникает, когда резко сокращена доставка кислорода и нутриентов.
- В качестве примеров можно привести массивную кровопотерю (кровотечение) или избыточные потери жидкости (диарея).
- Состояние шока возможно и зачастую развивается при наличии «нормального» АД.

# Как распознать шок?

- Клинические признаки шока складываются из симптомов неадекватной перфузии и попыток её компенсации.
- Недостаточное кровоснабжение мозга приводит к изменению уровня сознания ребенка.
- Вследствие неадекватной перфузии почек уменьшается количество выделяемой мочи.

# Стадии шока

- Шок — это непрерывный спектр патологических процессов, и любое разделение его на самостоятельные составные части искусственно.
- Тем не менее обычно выделяют две стадии —
  - *компенсированный шок* и
  - *декомпенсированный шок.*

# Компенсаторные изменения служат для того, чтобы

- обеспечить доставку кислорода и нутриентов (питательных веществ) к
  - ◆ сердцу,
  - ◆ ГОЛОВНОМУ МОЗГУ
- перераспределить кровотока в пользу жизненно важных органов.

# Компенсаторные механизмы

- Первым компенсаторным механизмом обычно становится *повышение частоты сердечных сокращений*.

- Поскольку сердечный выброс равен произведению ЧСС и ударного объема,

$$СВ (МОК) = УО \cdot ЧСС$$

учащение сердечного ритма служит для поддержания сердечного выброса в условиях снижения ударного объема.

# Компенсаторные механизмы

- Спазм периферических сосудов способствует перераспределению кровотока к внутренним органам и головному мозгу.
- У пациента при этом отмечаются бледность и похолодание конечностей, увеличение времени заполнения капилляров.

# Компенсаторные механизмы

- Диастолическое давление незначительно поднимается,
- Пульсовое давление (СистАД – ДиастАД) становится меньше.
- Это называют «сужением» пульсового давления.

# Компенсаторные механизмы

- Чтобы компенсировать снижение доставки кислорода, и ацидоз вызванный гипоперфузией тканей на периферии, увеличивается частота дыхания.
- Артериальное давление со временем падает, но это поздний симптом, который может сигнализировать о том, что шоковое состояние **необратимо.**

# *Компенсированный шок*

## *Исключение*

- При септическом состоянии у больного иногда развивается так называемый теплый шок (гиперемия кожи связано с гипердинамической работой сердца).
- При нейрогенном шоке падение симпатического тонуса может приводить к развитию брадикардии на фоне выраженной гипотензии.

# *Компенсированный шок*

- Повышение тонуса сосудов приводит к перераспределению крови от кожи и конечностей к более важным органам.
- В компенсированной фазе шока организм пациента способен удовлетворять свои метаболические потребности, хотя и на минимальном уровне.

# *Декомпенсированный шок*

- Если, не встречая преград, состояние шока непрерывно прогрессирует, компенсаторные механизмы организма больного в конце концов истощаются.
- Гипоперфузия органов и систем вызывает ацидоз с дальнейшим выбросом медиаторов воспаления.
- Поскольку мозговой кровоток снижается, у пациента могут возникнуть возбуждение или оглушение, а в дальнейшем кома.

# *Декомпенсированный шок*

- Аналогично, снижение почечного кровотока ведет к уменьшению диуреза и развивается анурия.
- Желудочно-кишечный тракт повреждается сходным образом, поэтому у больного часто отмечается ослабление перистальтики, за которым следуют вздутие кишечника и отек его стенки.

# *Декомпенсированный шок*

- Повышение проницаемости капилляров приводит к повреждению легочной ткани и развитию респираторного дистресс-синдрома взрослых (РДСВ).
- Конечным результатом прогрессирующего шока становятся полиорганная недостаточность.

# Типы (или механизмы) шока

- *Гиповолемический шок.*

Гиповолемия, может быть обусловлена кровопотерей, рвотой и/или диареей, вызывает снижение перфузии тканей и ведет к шоку.

# Степени тяжести кровопотери.

## ■ *I степень*

- ◆ Больной теряет до 15% объема циркулирующей крови.
- ◆ У ранее здоровых пациентов, будет отмечаться только незначительная тахикардия.
- ◆ Если кровотечение не продолжается, лечения не требуется.

## *II степень.*

- Больной теряет 15—25% объема циркулирующей крови.
- Соответствует ранней стадии шока (компенсированного).
- Отмечаются тахикардия, учащение дыхания, уменьшение пульсового **давления**.
- Диурез обычно сохранен,
- Ранние признаки дисфункции ЦНС: испуг или беспокойство.

## *Штупень.*

- Больной теряет 25-40% объема циркулирующей крови.
- Такая массивная кровопотеря сопровождается явными симптомами компенсированного шока, но встречается также и декомпенсированный.
- Диурез, вероятнее всего, снижен, а пациент — заметно возбужден или дезориентирован.

## *IV степень.*

- Потеря более 40% объема циркулирующей крови.
- Такая степень геморрагии при отсутствии лечения неизменно становится фатальной.
- Состояние шока в некоторых случаях необратимо.
- АД у пациента резко снижено.
- Тотальной спазм сосудов на периферии, запредельная тахикардия,
- снижения или исчезновения диуреза.
- Сознание резко угнетено, больной может утратить сознание.

# *Перераспределительный, или вазодилататорный, шок*

- Этот тип шока представляет собой общую конечную стадию различных состояний, сопровождающихся расширением сосудов:
  - ◆ нейрогенный
  - ◆ случайный прием сосудорасширяющих препаратов
  - ◆ анафилаксия
  - ◆ септический шок
  - ◆ острая надпочечниковая недостаточность

# *Перераспределительный, или вазодилататорный, шок*

- **Нейрогенный перераспределительный шок**
  - ◆ возникает при травме спинного мозга, вследствие которой прерывается симпатическая иннервация кровеносных сосудов,
  - ◆ что вызывает глубокую вазодилатацию и брадикардию.
  - ◆ Большая часть циркулирующей крови такого больного остается в сосудистом русле

# *Перераспределительный, или вазодилататорный, шок*

- Анафилаксия вызывает вазодилатацию и, хотя клиническая картина анафилаксии включает многие другие компоненты, шок является ее частью.

# *Септический шок*

- При сепсисе возбудитель инфекции вызывает образование медиаторов воспаления, что приводит к выраженной вазодилатации и шоку.
- Тем не менее некоторые из этих медиаторов обладают прямым кардиодепрессивным действием; таким образом, септический шок приобретает черты как перераспределительного, так и кардиогенного.

# *Кардиогенный шок*

- $СВ (МОК) = УО \cdot ЧСС$
- Основной механизм кардиогенного шока — недостаточность насосной функции сердца.
  - ◆ Из-за падения сократительной способности миокарда адекватная доставка кислорода и питательных веществ становится невозможной.
  - ◆ Состояния, вызывающие брадикардию, могут привести к шоку

# *Кардиогенный шок*

- Кардиогенный шок также может быть осложнением вирусного миокардита, гипертрофической кардиомиопатии, приема некоторых препаратов, угнетающих сердечную деятельность.

# Терапия шока

- Нет единой схемы терапии шока.
- Лечение направлено на его конкретные причины.
- При большинстве вариантов шока инфузионная терапия приносит хороший эффект.

# Терапия шока

- Поэтому, пока причина шока не установлена, полезным может оказаться однократное болюсное введение изотонического раствора хлорида натрия или Рингер-лактата в дозе 20 мл/кг; по меньшей мере, это скорее всего, не принесет серьезного вреда.

# Терапия шока

- Кроме этого, больной должен получать дополнительное количество кислорода, и для обеспечения максимальной доставки кислорода может быть необходима вспомогательная вентиляция.

# Каких методов лечения следует избегать?

- Самая большая ошибка, которую вы можете допустить при лечении шока, - использование вазопрессорных агентов для устранения гиповолемии.
- Даже в случае перераспределительного шока в качестве стартовой терапии следует применить инфузию.
- При кардиогенном шоке избыточное введение жидкости может оказаться пагубным.

# Терапия гиповолемического шока

- Начинать лечение обычно необходимо с введения кристаллоидов (Рингер-лактат и изотонический раствор натрия хлорида).
- В виде болюсов по 20 мл на килограмм массы тела.
- **До 60 мл/кг можно перелить до того, как будут рассмотрены другие методы лечения.**

# Терапия нейрогенного шока

- **Инфузионная терапия** подходит в качестве стартовой.
- **Норадреналин** — мощный  $\alpha$ -адреноагонист, который часто рекомендуют вводить при нейрогенном шоке.
- Если у пациента выраженная брадикардия, можно использовать *атропин*, чтобы увеличить ЧСС и таким образом, сердечный выброс.

# Армейские противошоковые брюки (АПБ)

## ■ Показания

- ◆ Нейрогенный шок
- ◆ Иммобилизация при переломах таза

## ■ Противопоказания

- ◆ Кардиогенный или потенциально кардиогенный (отек легких) шок
- ◆ проникающее ранение груди или живота, эвисцерация содержимого брюшной полости,
- ◆ беременность.

# Армейские противошоковые брюки (АПБ),

- В качестве временной меры
- Это приспособление помогает повысить периферическое сосудистое сопротивление (постнагрузку)
- компенсировать утрату симпатической иннервации

# Терапия септического шока

- Обычно в первую очередь прибегают к инфузии, но зачастую требуется введение вазопрессорных средств.
- Хотя антибиотики необходимы для ограничения развития инфекции,
- в некоторых случаях разрушение грамотрицательных бактерий ведет к поступлению в кровоток большего количества эндотоксина

# Терапия септического шока

- Надпочечниковая недостаточность в 50-70%
- Устойчивость тканей к кортикостероидам
- Использование низких доз глюкокортикоидов

# Выбор антибиотика при септическом шоке

- Септический шок - тяжелое и угрожающее жизни состояние, которое следует лечить немедленно.
- Своевременно определить вызвавший его микроорганизм не представится возможным.
- В большинстве случаев разумным будет выбор антибиотика широкого спектра действия, который эффективен против большого количества вероятных возбудителей.

# Анафилаксия

- системная реакция гиперчувствительности немедленного типа
- опосредована IgE и развивается в предварительно сенсibilизированном организме

# Анафилаксия

- внезапного высвобождения большого количества различных медиаторов (гистамин, простагландины, лейкотриены) из тучных клеток
- Основные эффекты наблюдаются со стороны кожи, дыхательной, сердечно-сосудистой систем и желудочно-кишечного тракта, по отдельности или в сочетании.

# *Анафилактоидные реакции*

- являются результатом контакта с антигеном, который вызывает дегрануляцию тучных клеток, и не опосредованы IgE.
- клинически неотличимы от анафилактических,
- Может развиться после однократного первого в жизни воздействия определенного агента

# Причины анафилаксия

- лекарственные препараты (особенно антибиотики)
- яды насекомых
- чаще причиной анафилаксии становится латекс.
- пищевые продукты (орехи, панцирные морские обитатели)
- КОМПОНЕНТЫ КРОВИ

# Когда необходимо заподозрить анафилактическую реакцию ?

- У каждого больного, состояние которого меняется после получения медикаментов или препаратов крови.
- Наличие в анамнезе астмы или атопии повышает риск развития атопии

# Факторы риска тяжелой (смертельной) анафилаксии

- сопутствующая патология —
  - ◆ гиперреактивность дыхательных путей,
  - ◆ болезни сердца,
  - ◆ прием  $\beta$ -блокаторов.
- быстрое появление симптомов после контакта с антигеном,
- задержка с началом лечения,
- большая доза антигена, парентеральный путь поступления антигена.

# Клинические признаки анафилаксии

- К начальным проявлениям анафилаксии, обычно хорошо заметным, относятся
  - ◆ гиперемия, румянец, зуд,
  - ◆ ангионевротический отек, изменения слизистых оболочек.
- угрожающих жизни реакций
  - ◆ обструкция верхних или нижних дыхательных путей.
  - ◆ Артериальная гипотония и шок
  - ◆ Нарушения сердечного ритма, ишемия миокарда.

# Клинические признаки анафилаксии

- Другие, менее грозные, проявления —
  - ◆ тошнота, рвота, диарея, схваткообразные боли в животе,
  - ◆ головокружение, обморок, судороги,
  - ◆ гиперемия и зуд слизистых оболочек глаз или носа, металлический вкус во рту, чиханье, кашель
  - ◆ изменение психики

# Клинические признаки анафилаксии

- Время от момента контакта с антигеном до появления симптомов варьирует от нескольких минут до нескольких часов
- Небольшое количество пациентов переносит двухфазную реакцию, при которой симптомы рецидивируют через несколько часов после ее начала.

# Крапивница

- Появление четко очерченных и выступающих над поверхностью кожи зудящихся и эритематозных бляшек
- Кожные поражения развиваются в течение нескольких минут и нескольких часов
- Остаются на коже в течение суток, редко более суток

# Ангионевротический отек

- Отек языка, глотки и гортани, стоп, рук  
периорбитальный отек,
- ЖКТ (тошнота, рвота, понос,  
схваткообразные боли боли в животе)

# Приоритеты мероприятий по оказанию помощи детям с развившейся анафилаксией

- Быстрое распознавание и начало действий.
- Быстрая первоначальная оценка состояния больного.
- Немедленное прекращение контакта с любым предполагаемым причинным фактором
- Немедленное начало реанимационных мероприятий по схеме ABC.
- Ключ к успешному оказанию помощи при анафилаксии — поддержание эффективной оксигенации, вентиляции и кровообращения.

# Препараты первого выбора.

- Адреналин
- Кислород

# Адреналин

- Замедляет высвобождения медиаторов;
- устранение многих эффектов медиаторов;
- периферическая вазоконстрикция;
- снижение проницаемости капилляров;
- расслабление гладких мышц бронхов;
- увеличение ЧСС и сократимости миокарда

# Адреналин

- Если у пациента уровень АД достаточен для обеспечения перфузии тканей, начальная доза адреналина должна составлять 0,01 мл/кг раствора **1:10 000**,
- вводить подкожно (максимальная доза — 0,5 мл).
- При необходимости повторять подкожные инъекции можно каждые 10 мин.

# Адреналин

- Если у больного тяжелая гипотензия или гипоперфузия, адреналин следует ввести непосредственно в сосудистое русло в виде болюса из расчета 0,01 мг/кг раствора в течение 1—2 мин.

# Адреналин

- В некоторых случаях требуется постоянная инфузия адреналина.
- Ее следует начать с 0,1 мкг/кг/мин и титровать до достижения эффекта
- (считается, что максимальная скорость — 1,0 мкг/кг/мин).
- непрерывную инфузию адреналина с регуляцией ее скорости до достижения систолического давления 100 мм рт.ст.

# Адреналин

- При полной остановке сердца вводят 0,01 мг/кг адреналина внутривенно Помимо этого показана немедленная эндотрахеальная интубация или коникотомия
- Всегда имейте в виду, что внутрисосудистое введение адреналина сопряжено с риском развития сердечных аритмий

- Недавно в Южной Калифорнии была выполнена работа, где показано, что поддержание проходимости дыхательных путей с помощью простейших приспособлений, в том числе
- **вентиляция клапанным мешком через маску, столь же эффективно, как и эндотрахеальная интубация, и сопровождается меньшим количеством осложнений.**

# При рефрактерной гипотензии

- сосудосуживающие средства, например, норадреналин или допамин.
- глюкагон, 1 мг внутривенно в течение 5 минут
- Возможности кортикостероидов ограничены из-за отсроченного начала действия, но они могут помочь больным с пролонгированным бронхоспазмом или гипотензией

# При гипотензии или гипоперфузии

- положение Тренделенбурга и обеспечить внутрисосудистое введение жидкости (изотонических кристаллоидных растворов) в виде болюсов по 20 мл/кг.
- Если для коррекции перфузии необходимо более двух таких болюсов, подумайте об инфузии адреналина.

# H<sub>1</sub> и H<sub>2</sub> -гистаминоблокаторы

- Димедрол 1-2 мг/кг, максимальная доза 50 мг).
- циметидин 5 мг/кг, не более 300 мг, или ранитидин 1-2 мг/кг, не более 50 мг),

# Когда детям при анафилаксии нужно вводить кортикостероиды?

- (метилпреднизолон 1—2 мг/кг в/в или преднизон 1-2 мг/кг внутрь) пациентам с любыми симптомами со стороны верхних или нижних дыхательных путей, а также тем, у кого имеется умеренное или тяжелое поражение кожи
- Эти препараты неэффективны во время первичной реанимационной фазы оказания помощи при анафилаксии.

# Терапия бронхоспазма

- Рацемический адреналин и адреналин в/в
- Кислород
- Бронходилататоры

- Травма — ведущая причина смерти детей старше 1 года.

# Причины травматического шока

- Посттравматическая кровопотеря.
  - ◆ Поскольку у маленьких детей мышцы передней брюшной стенки развиты плохо, при тупой травме живота они подвергаются высокому риску разрыва печени и селезенки
- Повреждение спинного мозга может привести к нейрогенному шоку.

# Причины травматического шока

- Кроме геморрагического шока, тупая травма грудной клетки может быть причиной напряженного пневмоторакса.
  - ◆ При напряженном пневмотораксе повышается внутригрудное давление, что, в свою очередь, ведет к уменьшению венозного возврата к миокарду и вызывает шок.
- Сходным образом результатом тупой травмы груди может стать тампонада перикарда.

- Если у пациента предполагается изолированная травма головы и развивается шок, этому должно быть найдено другое объяснение.
- Перелом бедра

Какие два вида травм груди вероятнее всего препятствуют первичной стабилизации пациента с политравмой в педиатрической практике?

- Открытый пневмоторакс и напряженный пневмоторакс.

# Напряженный пневмоторакс

- является результатом:
  - ◆ проникающего ранения грудной клетки или
  - ◆ острой баротравмы, возникшей в момент тупой травмы.
- Воздух выходит за однонаправленный клапанный дефект легкого.
- У ребенка появляется тяжелая дыхательная недостаточность и смещение трахеи в противоположную сторону.

- Системная гемодинамика существенно ухудшается из-за препятствия венозному возврату.
- Для устранения требуется декомпрессия с помощью иглы, а затем
- установка дренажной трубки в грудную полость.

# Открытый пневмоторакс

- развиться после проникающего ранения груди, дает возможность двунаправленного тока воздуха между пораженной половиной грудной полости и окружающей атмосферой.
- Основное внимание в ходе лечения сосредотачивают на вентиляции под положительным давлением и
- прикрытии раны **окклюзионной повязкой**

# Самые распространенные ошибки при реанимации детей с политравмой.

- Неудачи при обеспечении и поддержании проходимости дыхательных путей.
- Неспособность провести адекватную инфузионную терапию у детей, получивших черепно-мозговую травму.
- Ошибки распознавания и лечения внутренних кровотечений.

# Основные трудности выполнения реанимационных мероприятий при политравме

- не распознанная потенциальная обструкция дыхательных путей,
- незамеченная ранняя стадия шока,
  - ◆ когда у пациента сохраняется «нормальное» артериальное давление
  - ◆ при наличии тахикардия, длительного заполнения капилляров, профузного потоотделения, изменения сознания,

## Основные трудности выполнения реанимационных мероприятий при политравме

- незамеченное развитие неврологической симптоматики вследствие пропущенной травмы головы.
- Важно оценивать состояние каждого пациента по четкой системе и не отвлекаться на **явные повреждения**

# Первичный осмотр детей с потенциально серьезными травмами.

- Во время первичной оценки, позволяющей выявить основные повреждения и
- устранить потенциально опасные для жизни проблемы, используется схема ABCDE

# ABCDE

- **Airway** (дыхательные пути) — поддержание проходимости дыхательных путей под контролем положения шейного отдела позвоночника.
- **Breathing** (дыхание) — максимальное увеличение доставки кислорода.

# ABCDE

- **Circulation** (кровообращение) — обеспечение венозного доступа, остановка наружного кровотечения, восполнение объема циркулирующей крови.
- **Disability** (неврологический дефицит) — оценка потенциально опасных повреждений центральной нервной системы.

# ABCDE

- Exposure (обнажение) — осмотрите каждую часть тела больного, чтобы выявить повреждения и проконтролировать температуру тела (особенно важно для младенцев и детей раннего возраста).

# ABCDE

- Бригада оказывающих помощь должна оценивать ситуацию и стабилизировать указанные функции и перечисленном порядке
- защита дыхательных путей предшествует поддержанию кровообращения

# Гемостаз

- При травматическом и септическом шоке нарушение свертывания крови
- При восполнении ОЦК возможна гемодилюция с тромбоцитопенией

# Спорные вопросы при травматическом шоке

- При проникающих ранениях гипотензия способствует уменьшению кровопотери
- При тупой травме дефицит жидкости опасен. Снижение перфузионного давления при ЧМТ приводит к вторичному повреждению мозга