



# Постреанимационная болезнь детей

- 
- ▶ После проведения успешного реанимационного пособия развивается состояние — постреанимационная болезнь, тяжесть которой обуславливается степенью выраженности и продолжительности аноксии, а также причиной СЛР.

Постреанимационная болезнь протекает достаточно стадийно, выделяют следующие из них:

- ▶ **1-я стадия** — первые 4–6 часов от окончания СЛР, в основном характеризуется нестабильностью функции кровообращения, дыхания, почек, наличием ацидоза вследствие сниженной перфузии органов и тканей; настораживающие моменты — нестабильные показатели гемодинамики с тенденцией к артериальной гипотензии и нарастающие дозы кардиотонических препаратов.

- ▶ **2-я стадия** — первые 6–12 часов от начала лечения, достаточно часто отмечается стабилизация основных функций организма и улучшение состояния больных, хотя это улучшение может носить временный характер; нормализуются гемодинамические показатели, периферическая перфузия, часовой диурез, но обычно сохраняется «задолженность» тканей по кислороду, нарушения гемостаза.

- ▶ **3-я стадия** — 1–3-и сутки лечения, когда наблюдается ухудшение состояния различной степени выраженности как по клиническим, так и по лабораторным данным; развивается картина полиорганной недостаточности с поражением респираторной и кардиальной системы, гомеостаза, печени, почек, ЦНС, кишечника, нарушается водно-электролитный баланс и КОС.

- ▶ **4-я стадия** — 3–4-е сутки лечения, протекает в зависимости от длительности СЛР: может отмечаться стабилизация функций организма и «ребенок идет на выздоровление», а может наблюдаться дальнейшее нарастание полиорганной недостаточности, часто на фоне присоединения или генерализации инфекционного процесса.

- 
- ▶ Одной из задач ведения пациента в постреанимационном периоде является устранение причин ранней и поздней смертности.
  - ▶ Причинами ранней смертности являются нестабильность гемодинамики и респираторные нарушения.
  - ▶ Поздняя смертность обусловлена полиорганной недостаточностью и повреждением головного мозга.

# Оптимальное лечение в

постреанимационном периоде включает:

- ▶ Диагностику и лечение нарушений функций систем органов
- ▶ Поддержание тканевой перфузии и функций сердечно-сосудистой системы
- ▶ Обеспечение адекватной оксигенации и вентиляции
- ▶ Коррекцию кислотно-основных и электролитных нарушений
- ▶ Предупреждение гипертермии после повреждений головного мозга
- ▶ Поддержание нормогликемии
- ▶ Обеспечение адекватного обезболивания и седации

Лечебные мероприятия, направленные на стабилизацию состояния ребенка в постреанимационном периоде, проводятся в два этапа.

**Первый этап** включает лечение, проводимое в раннем постреанимационном периоде. На этом этапе продолжается выполнение квалифицированных реанимационных мероприятий, направленных на устранение жизнеугрожающих состояний и имеющих в своей основе алгоритм ABC.

- ▶ Дыхательные пути и дыхание. Оценка и поддержание оксигенации и вентиляции
- ▶ Кровообращение. Оценка и поддержание адекватного артериального давления и перфузии. Лечение аритмий.

На **втором этапе** постреанимационных лечебных мероприятий проводится поддерживающая терапия, охватывающая все системы организма.

# Дыхательная система.

При поддержании функций дыхательной системы в раннем постреанимационном периоде выполняются следующие задачи:

Задачи	Обсуждение
Поддержание адекватной оксигенации (как правило, $PaO_2 > 60 \text{ mm Hg}$ , $SpO_2 > 90\%$ )	При определении оптимального для данного пациента $PaO_2$ и насыщения кислородом следует помнить, что содержание кислорода является важным показателем, определяющим доставку кислорода к тканям. У ребенка с анемией поддержание высокого $PaO_2$ может улучшить доставку кислорода к тканям, в то время как ребенку с нормальной концентрацией гемоглобина и нормальным потреблением кислорода обычно достаточно насыщения кислородом на уровне 90%.
Поддержание адекватной вентиляции и допустимого уровня $PaCO_2$	Допустимый уровень $PaCO_2$ зависит от клинических обстоятельств. Например, у детей с дыхательной недостаточностью при астме быстрая коррекция $PaCO_2$ противопоказана; попытки достигнуть этого с помощью механической вентиляции приведут, скорее всего, к ухудшению состояния. У пациентов с неврологическими нарушениями желательно поддерживать нормальный уровень $PaCO_2$ и избегать гипокарбии.

# Основные рекомендации

Оценка и поддержание функций дыхательной системы	
Оценка	
Мониторинг	<ul style="list-style-type: none"><li>• Непрерывно контролируйте следующие параметры (как минимум):<ul style="list-style-type: none"><li>- SpO<sub>2</sub> и ЧСС при помощи пульсоксиметра (сравните частоту пульса по данным пульсоксиметрии с ЧСС на ЭКГ, чтобы проверить точность показаний пульсоксиметра)</li><li>- Частоту и ритм сердечных сокращений</li><li>- CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе с помощью колориметрического детектора у интубированных пациентов; мониторируйте концентрацию CO<sub>2</sub> в конце выдоха с помощью капнографии при наличии необходимого оборудования и опыта</li></ul></li><li>• Если у пациента установлена эндотрахеальная трубка, проверьте ее положение и проходимость, используя методы клинического обследования и показания верифицирующих устройств</li><li>• После подтверждения правильного положения трубки, убедитесь в ее надежной фиксации и отметьте в документации расстояние от конца трубки до губ или десен</li></ul> <p>Спасатели должны использовать как методы клинического обследования, так и показания верифицирующих устройств (мониторинг CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе) для подтверждения правильного положения трубки сразу после интубации, во время транспортировки, и при переключении пациента (например, с каталки на кровать). В постреанимационном периоде, проводите мониторинг концентрации CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе, особенно во время транспортировки и при проведении диагностических процедур, требующих переключивания пациента [3].</p>
Физикальное обследование	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выполняя клиническое обследование, оцените экскурсию грудной клетки и проведите аускультацию для выявления асимметрии дыхательных шумов и их патологических изменений.</li><li>• Оцените признаки нарушения дыхания (например, тахипноэ, увеличение работы дыхания, возбуждение или угнетение сознания, поверхностное дыхание, цианоз).</li></ul>

Лабораторные исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• После восстановления у ребенка спонтанного кровообращения, а также при лечении дыхательной недостаточности или тяжелого шока, проведите анализ газов артериальной крови (ABG) если есть такая возможность. При проведении ИВЛ, выполните анализ ABG через 10-15 минут после установки начальных параметров вентиляции; тесная корреляция между <math>P_aCO_2</math> и концентрацией <math>CO_2</math> в конце выдоха позволяет проводить неинвазивный мониторинг вентиляции с помощью капнографии.</li> </ul>
Инструментальные исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполните рентгенографию грудной клетки для определения глубины установки эндотрахеальной трубки и выявления легочной патологии.</li> </ul>
Поддержание функций	
Оксигенация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если эндотрахеальная трубка не установлена, обеспечьте подачу кислорода через нереверсивную маску или маску с частичной рециркуляцией выдыхаемого воздуха для достижения необходимого значения <math>SpO_2</math>.</li> <li>• Установите концентрацию кислорода во вдыхаемом воздухе, необходимую для поддержания <math>SpO_2 \geq 90\%</math>, с учетом приведенных выше условий.</li> <li>• Если при концентрации кислорода во вдыхаемом воздухе <math>SpO_2</math> пациента менее 90%, рассмотрите проведение инвазивной или неинвазивной вспомогательной вентиляции.</li> <li>• У детей с врожденными пороками сердца синего типа необходима коррекция целевого значения насыщения кислородом с учетом обычного для данного пациента <math>SpO_2</math> и клинического статуса.</li> </ul>

Вентиляция	Проводите вспомогательную вентиляцию по мере необходимости, целевое значение $P_{aCO_2}$ для детей с исходно нормальной функцией легких составляет 35 - 40 mm Hg. Как отмечено ранее, в некоторых ситуациях нормализация $P_{aCO_2}$ может принести вред. Избегайте рутинного проведения гипервентиляции у пациентов с неврологическими нарушениями.
Дыхательная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выполните интубацию трахеи, если назначение кислорода и другие методики неэффективны для обеспечения адекватной оксигенации или вентиляции, или того и другого, или если необходима защита дыхательных путей при угнетении сознания. У некоторых пациентов может быть достаточным проведение неинвазивной вентиляции с положительным давлением (например, с двухфазным положительным давлением в дыхательных путях [BiPAP]).</li><li>• Установите необходимые параметры вентилятора (Таблица 1).</li><li>• Проверьте положение эндотрахеальной трубки, ее проходимость и надежность фиксации; при необходимости, замените фиксирующую повязку перед транспортировкой.</li><li>• Оцените объем утечки воздуха через голосовую щель. Рассмотрите проведение реинтубации с установкой трубки с манжеткой или трубки без манжетки, но большего диаметра, если объем утечки воздуха препятствует адекватной экскурсии грудной клетки, оксигенации, или вентиляции. Проверьте давление в манжетке эндотрахеальной трубки; поддерживайте уровень &lt;math&gt;&lt;20\text{ см H}_2\text{O}&lt;/math&gt;.</li><li>• Установите желудочный зонд для устранения и предупреждения раздувания желудка.</li><li>• Используйте мнемосхему «DOPE» (смещение, обтурация трубки, пневмоторакс, неполадки оборудования) для быстрого установления причины острого ухудшения состояния пациента на ИВЛ.</li></ul>

Обезболивание и седация	<ul style="list-style-type: none"><li>• Для устранения боли и дискомфорта применяйте анальгетики (например, фентанил или морфин) и седативные препараты (например, лоразепам или мидазолам).</li><li>• Рассмотрите применение седации и обезболивания у всех интубированных пациентов с сохраненным сознанием.</li></ul> <p>У детей с нестабильной гемодинамикой используйте меньшие дозы седативных препаратов и анальгетиков, подбирайте дозу по мере стабилизации гемодинамики. При введении в дозах одинаковой мощности, морфин чаще, чем фентанил вызывает гипотензию, что обусловлено высвобождением гистамина при введении морфина.</p>
Нервно-мышечная блокада	<ul style="list-style-type: none"><li>• Рассмотрите применение миорелаксантов (например, векурония, панкурония) у всех интубированных пациентов в любой из перечисленных ситуаций после исключения нарушений по мнемосхеме «DOPE»:<ul style="list-style-type: none"><li>- Высокое пиковое или среднее давление в дыхательных путях из-за высокого сопротивления дыхательных путей или низкого комплайенса легких</li><li>- Пациент не синхронизирован с вентилятором</li><li>- Трудные дыхательные пути у пациента</li></ul></li></ul> <p>Нервно-мышечная блокада позволяет свести к минимуму риск смещения эндотрахеальной трубки. Следует помнить, что миорелаксанты не обеспечивают седацию или обезболивание, а также маскируют судороги. При использовании миорелаксантов, всегда проверяйте адекватность седации пациента, выявляя признаки стресса, такие как тахикардия, гипертензия, расширение зрачков, или слезоотделение.</p> <p>Важно также помнить, что пиковое давление в дыхательных путях зависит от времени вдоха и дыхательного объема. Оцените эти параметры, прежде чем предположить, что у ребенка высокое сопротивление дыхательных путей или жесткие легкие.</p>

# Начальные установки вентилятора

Кислород	100%
Дыхательный объем <sup>†</sup>	6 - 15 мл/кг
Время вдоха <sup>†‡</sup>	0,6 - 1 сек.
Пиковое давление при вдохе <sup>‡</sup>	20 - 35 см H <sub>2</sub> O (установите минимальный уровень, при котором обеспечивается адекватная экскурсия грудной клетки)
Частота дыхания	Младенцы: 20 - 30 вдохов/мин Дети: 16 - 20 вдохов/мин Подростки: 8 - 12 вдохов/мин
Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ)	2 - 5 см H <sub>2</sub> O (настройте параметр, чтобы оптимизировать доставку кислорода)
<p>*Корректируйте начальные установки, основываясь на данных клинического обследования и анализе газов артериальной крови.</p> <p><sup>†</sup>Для вентиляторов с контролем по объему.</p> <p><sup>‡</sup>Для вентиляторов с ограничением давления на вдохе.</p>	

# Сердечно-сосудистая система

- ▶ Основными задачами при поддержании функции сердечно-сосудистой системы в постреанимационном периоде являются сохранение артериального давления и сердечного выброса на уровне, достаточном для восстановления и поддержания оксигенации тканей и доставки субстратов обмена веществ.

## **Основные задачи терапии это:**

- ▶ Восстановление и поддержание внутрисосудистого объема (преднагрузка)
- ▶ Поддержание нормального артериального давления и адекватной системной перфузии
- ▶ Поддержание адекватных значений SpO<sub>2</sub> и PaO<sub>2</sub>
- ▶ Поддержание достаточной концентрации гемоглобина
- ▶ Лечение дисфункции миокарда
- ▶ Контролирование нарушений ритма
- ▶ Проведение лечебных мероприятий, направленных на снижение метаболических потребностей

# Основные рекомендации

Оценка и поддержание функций сердечно-сосудистой системы	
Оценка	
Мониторинг	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проводите непрерывный или частый мониторинг следующих параметров:<ul style="list-style-type: none"><li>- Частота и ритм сердечных сокращений по кардиомонитору</li><li>- Артериальное и пульсовое давление (неинвазивное или инвазивное)</li><li>- SpO<sub>2</sub> с помощью пульсоксиметра</li><li>- Диурез по мочевому катетеру</li></ul></li><li>• В отделении интенсивной терапии рассмотрите проведение мониторинга:<ul style="list-style-type: none"><li>- ЦВД с помощью центрального венозного катетера</li><li>- SvO<sub>2</sub> с помощью центрального венозного катетера (требуется волоконно-оптический катетер)</li><li>- Сердечной деятельности (например, с помощью эхокардиографии) или постоянного мониторинга сердечного выброса с помощью катетера в легочной артерии</li></ul></li></ul> <p>Показания приборов для автоматического неинвазивного измерения артериального давления часто недостоверны у пациентов с плохой перфузией или выраженной аритмией. У этих пациентов будет полезным установить артериальный катетер для инвазивного измерения артериального давления.</p> <p>Разница между насыщением кислородом артериальной и центральной венозной крови [S(a-v)O<sub>2</sub>] позволяет оценить адекватность доставки кислорода для удовлетворения потребности тканей. При условии, что потребление кислорода остается неизменным, данный показатель позволяет дать физиологическую оценку адекватности сердечного выброса.</p>
Физикальное обследование	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проводите частые осмотры (например, определение качеств центрального и периферического пульса, частоты сердечных сокращений, времени заполнения капилляров, температуры и цвета конечностей, измерение артериального давления) пока состояние пациента не стабилизируется.</li><li>• Мониторинг функции органов-мишеней (оценивайте неврологический статус, функцию почек, перфузию кожи) для выявления признаков ухудшения кровообращения.</li></ul>

Лабораторные исследования	<ul style="list-style-type: none"><li>• Анализ газов артериальной крови (ABG)</li><li>• Концентрация гемоглобина и гематокрит</li><li>• Глюкоза сыворотки, электролиты, азот мочевины крови/креатинин, кальций</li><li>• Рассмотрите определение уровня лактата и насыщения кислородом центральной венозной крови (с помощью ко-оксиметра)</li></ul> <p>В дополнение к pH, отметьте выраженность метаболического ацидоза (дефицита оснований). Сохранение метаболического (лактат) ацидоза указывает на неадекватность сердечного выброса и доставки кислорода. При нормальной концентрации лактата у пациентов с выраженным метаболическим ацидозом, для установления причины ацидоза требуется определить анионный промежуток по концентрации электролитов в сыворотке крови.</p>
Инструментальные исследования	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выполните рентгенографию грудной клетки для определения глубины установки эндотрахеальной трубки, оценки размеров сердца, выявления отека легких или другой патологии.</li><li>• Оцените ЭКГ в 12 отведениях (если есть аритмия или риск ишемии миокарда).</li><li>• Рассмотрите проведение эхокардиографии, если подозреваете тампонаду перикарда или дисфункцию миокарда [2,4].</li></ul> <p>Определение размеров сердца на рентгенограммах, может помочь при проведении первоначальной и последующих оценках объема внутрисосудистой жидкости. При отсутствии сердечной патологии, малые размеры сердца указывают на гиповолемию, а большие размеры – на объемную перегрузку. Выпот в полости перикарда также может быть причиной кардиомегалии на рентгенограмме грудной клетки.</p>

## Поддержание функций

Внутрисосудистый объем

- Обеспечьте надежный внутрисосудистый доступ (по возможности установите два катетера, один из которых может быть внутрикостным).
- Вводите болюсы жидкости (10-20 мл/кг изотонического кристаллоида, вводится в течение 5-20 минут) в количестве, необходимом для восстановления внутрисосудистого объема. Регулируйте скорость введения для восполнения, как существующего дефицита жидкости, так и продолжающихся потерь. После достижения эуволемии, избегайте избыточного введения жидкости у пациентов с сердечной и дыхательной недостаточностью.
- Рассмотрите необходимость назначения коллоидов или компонентов крови.
- Рассчитайте объем жидкости поддержания и вводите по мере необходимости.

Не используйте гипотонические или содержащие глюкозу растворы при проведении объемной реанимации.

См. раздел «Назначение жидкости поддержания» далее в этой главе.

Артериальное давление

- Проводите агрессивное лечение гипотензии с введением жидкости и подбором доз вазоактивных препаратов.
- Если причиной гипотензии является нарушение ритма, проводите лечение аритмии.
- Если причиной гипотензии является чрезмерная вазодилатация (например, при сепсисе), может потребоваться раннее применение вазопрессоров.

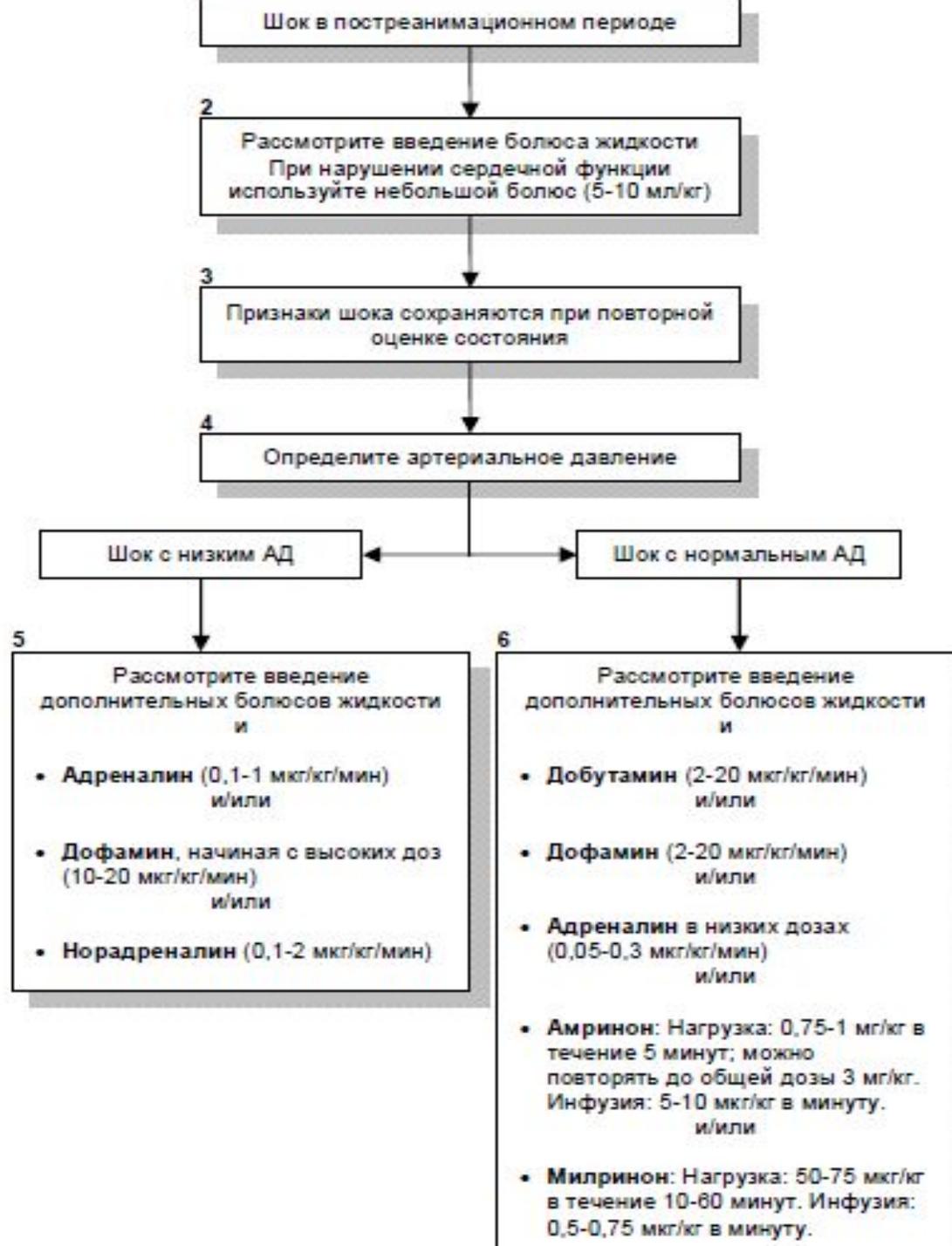
Лечение гипотензии имеет решающее значение для предупреждения вторичного повреждения систем организма. Для получения дополнительной информации по лечению компенсированного и гипотензивного шока см. раздел «PALS Алгоритм лечения шока в постреанимационном периоде» далее в этой главе.

Оксигенация тканей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Назначьте кислород в высокой концентрации до достижения адекватного SpO<sub>2</sub>, затем подбирайте концентрацию кислорода, необходимую для поддержания достигнутого значения SpO<sub>2</sub>.</li> <li>• Поддерживайте перфузию тканей на достаточном уровне.</li> <li>• Поддерживайте адекватную концентрацию гемоглобина.</li> </ul>
Уровень метаболизма	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для лечения боли применяйте анальгетики (например, фентанил, морфин) в необходимых дозах.</li> <li>• Для устранения психического возбуждения используйте седативные препараты (например, лоразепам, мидазолам); исключите такие потенциальные причины возбуждения как гипоксемия, гиперкарбия, или плохая перфузия.</li> <li>• Контролируйте лихорадку с помощью жаропонижающих препаратов.</li> <li>• Для уменьшения работы дыхания рассмотрите выполнение интубации трахеи и проведение вспомогательной вентиляции легких.</li> </ul> <p>Помните: Седативные и обезболивающие препараты могут вызывать гипотензию.</p>
Аритмии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для лечения аритмий проводите соответствующую медикаментозную терапию или выполните кардиоверсию.</li> <li>• При лечении аритмий обратитесь за консультацией к эксперту.</li> </ul> <p>Для получения дополнительной информации см. главу 6.</p>
Постреанимационная дисфункция миокарда	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Будьте готовы к нарушению функции миокарда в течение 4 - 24 часов после восстановления спонтанного кровообращения.</li> <li>• Рассмотрите применение вазоактивных препаратов для оптимизации гемодинамики [5-8].</li> <li>• Поддерживайте адекватное артериальное давление и перфузию тканей.</li> </ul> <p>Нарушение функции миокарда часто встречается у детей после проведения реанимационных мероприятий при остановке кровообращения [9,10]. Постреанимационная дисфункция миокарда может быть причиной нестабильной гемодинамики и вторичного повреждения органов, а также может привести к повторной остановке кровообращения.</p>

# Поддержание системной перфузии.

- ▶ Системную перфузию можно оптимизировать, воздействуя на следующие четыре параметра.

Параметр	Действия (при необходимости)
Преднагрузка	Титрование объемной нагрузки.
Сократимость	<ul style="list-style-type: none"><li>• Назначение инотропных препаратов и инодилаторов.</li><li>• Коррекция гипоксии, электролитного и кислотно-щелочного дисбаланса, и метаболических расстройств.</li><li>• Лечение отравлений (например, применение доступного противоядия).</li></ul>
Постнагрузка (системное сосудистое сопротивление)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Назначение вазопрессоров и вазодилататоров по мере необходимости.</li><li>• Коррекция гипоксии и ацидоза.</li></ul>
Частота сердечных сокращений	<ul style="list-style-type: none"><li>• Назначение хронотропных препаратов (например, адреналина).</li><li>• Назначение антиаритмических препаратов.</li><li>• Коррекция гипоксии.</li><li>• Рассмотрите проведение кардиостимуляции.</li></ul>



#### Расчет требуемого объема жидкости поддержания

- **Младенцы <10 кг:** Инфузия 5% раствора глюкозы в изотоническом растворе хлорида натрия со скоростью 4 мл/кг в час после проведения первичной стабилизации. Пример расчета жидкости поддержания для младенца весом 8 кг:  $4 \text{ мл/кг в час} \times 8 \text{ кг} = 32 \text{ мл/час}$
- **Дети 10-20 кг:** После проведения первичной стабилизации, инфузия 0,9% (изотонического) раствора хлорида натрия со скоростью 40 мл/кг в час плюс 2 мл/кг в час на каждый килограмм от 10 до 20 кг. Пример расчета жидкости поддержания для ребенка весом 15 кг:  $40 \text{ мл/час} + (2 \text{ мл/кг в час} \times 5 \text{ кг}) = 50 \text{ мл/час}$ .
- **Дети >20 кг:** После проведения первичной стабилизации, инфузия 0,9% (изотонического) раствора хлорида натрия со скоростью 60 мл/кг в час плюс 1 мл/кг в час на каждый килограмм свыше 20 кг. Пример расчета жидкости поддержания для ребенка весом 30 кг:  $60 \text{ мл/час} + (1 \text{ мл/кг в час} \times 10 \text{ кг}) = 70 \text{ мл/час}$ .
- Быстрый расчет часового объема жидкости поддержания для пациентов весом >20 кг:  $\text{Вес в кг} + 40 \text{ мл/час}$ .

Регулируйте состав и скорость введения жидкостей в соответствии с показателями клинического состояния ребенка (такими как пульс, артериальное давление, системная перфузия) и уровнем гидратации.

# Нервная система.

## Основные задачи терапии

Основными задачами при оказании неврологической помощи в постреанимационном периоде являются защита функции головного мозга и предупреждение вторичного повреждения нервной ткани.

### **Основные задачи терапии это:**

- ▶ Поддержание адекватной перфузии мозга
- ▶ Поддержание нормогликемии
- ▶ Контроль температуры тела
- ▶ Лечение повышенного ВЧД
- ▶ Агрессивное лечение судорог; поиск и устранение причин возникновения судорог

Оценка и поддержание функций нервной системы	
Оценка	
Мониторинг	<p>Мониторинг температуры тела.</p> <p>У пациентов с плохой перфузией для определения достоверных значений центральной температуры требуется установка температурного датчика в прямую кишку или мочевого пузыря.</p>
Физикальное обследование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частое проведение краткого неврологического обследования (например, оценка по GCS, определение реакции зрачков, рвотного, роговичного, окулоцефалического рефлексов).</li> <li>• Выявление признаков угрозы вклинения мозга.</li> <li>• Выявление эпилептической активности, как сопровождающейся судорогами, так и бессудорожной.</li> <li>• Выявление патологических неврологических симптомов, включая двигательные нарушения (положение тела, миоклонус, гиперрефлексия).</li> </ul> <p>К признакам угрозы вклинения мозга относятся разновеликие или расширенные, нереагирующие зрачки, артериальная гипертензия, брадикардия, нерегулярное дыхание или апноэ, а также снижение реакции на раздражители. При измерении ВЧД часто отмечается его резкое повышение. Помимо повышенного ВЧД, причинами дисфункции ЦНС могут быть гипоксическо-ишемическое поражение головного мозга, гипогликемия, судорожная или бессудорожная эпилептическая активность, токсины/наркотики, электролитные нарушения, гипотермия, черепно-мозговая травма, и инфекции центральной нервной системы.</p> <p>Для получения дополнительной информации смотрите раздел «Неврологическое обследование» в Главе 1.</p>



Лабораторные исследования	<ul style="list-style-type: none"><li>• Определите концентрацию глюкозы в крови; повторите исследование после лечения гипогликемии или гипергликемии.</li><li>• При наличии судорог, определите концентрацию кальция и электролитов сыворотки; если ребенок получает противосудорожные препараты, определите их концентрацию в крови.</li><li>• При подозрении на отравление или передозировку наркотиков, проведите токсикологическое обследование.</li><li>• При подозрении на инфекцию центральной нервной системы (ЦНС), выполните исследование цереброспинальной жидкости.</li></ul>
Инструментальные исследования	<p>Рассмотрите проведение компьютерной томографии при нарушении функции ЦНС и ухудшении неврологического статуса.</p> <p>Рассмотрите проведение ЭЭГ при подозрении на судорожный или бессудорожный эпилептический статус.</p>

#### Перфузия мозга

- Оптимизируйте перфузию головного мозга, поддерживая сердечный выброс и системную оксигенацию.
- Избегайте гипервентиляции, кроме случаев угрозы вклинения мозга.

Поддерживайте сердечный выброс, оптимизируя преднагрузку, постнагрузку и сократимость. Для получения дополнительной информации см. раздел «Поддержание системной перфузии» в данной главе.

#### Глюкоза крови

- Устраняйте гипогликемию.
- Контролируйте концентрацию глюкозы. Вообще, постарайтесь избежать развития гипергликемии.
- Рассмотрите лечение персистирующей гипергликемии.

Несмотря на то, что гипергликемия у детей в критическом состоянии ассоциирована с плохим исходом, значение активного лечения гипергликемии у детей в критическом состоянии остается неясным. В большинстве исследований на животных, гипергликемия во время ишемии головного мозга приводила к ухудшению исхода, однако влияние гипергликемии наблюдающейся после восстановления спонтанного кровообращения менее очевидно [23].

Контроль температуры тела

Контроль гипотермии и гипертермии.

### Гипотермия

- Не следует проводить активное согревание пациента в состоянии гипотермии (например,  $<37^{\circ}\text{C}$  и  $>33^{\circ}\text{C}$ ) после того как вслед за остановкой сердца восстановлено спонтанное кровообращение. Если пациент гемодинамически нестабилен и вы считаете что это, по крайней мере частично, связано с гипотермией, то согревание целесообразно.
- Рассмотрите проведение терапевтической гипотермии пациентам с комой, сохраняющейся после выполнения реанимационных мероприятий при остановке кровообращения; при этом может потребоваться лечение или профилактика мышечной дрожи.
- Выявляйте и лечите осложнения гипотермии.

Снижение температуры тела до  $32^{\circ}\text{C}$  -  $34^{\circ}\text{C}$  на протяжении 12 - 24 или более часов после реанимации, может способствовать восстановлению головного мозга. К осложнениям гипотермии относятся уменьшение сердечного выброса, аритмии, инфекция, панкреатит, нарушение свертываемости крови, тромбоцитопения, гипофосфатемия, и гипомагниемия.

### Гипертермия

- Избегайте гипертермии; при необходимости регулируйте температуру окружающей среды.
- Агрессивно лечите лихорадку с использованием антипиретиков, а также охлаждающих устройств и процедур (например, промывание желудка ледяным раствором хлорида натрия).

Лихорадка отрицательно влияет на процессы восстановления после ишемического повреждения головного мозга [24-28] и ассоциирована с плохим исходом в постреанимационном периоде [24,25,29-39]. При повышении температуры выше нормальной, метаболические потребности увеличиваются на 10-13% на каждый градус Цельсия. При увеличении метаболических потребностей может прогрессировать повреждение нервной системы. Кроме того, при лихорадке повышается выброс медиаторов воспаления, цитотоксических ферментов и нейротрансмиттеров, увеличивающих степень повреждения мозга.

## Поддержание функций (продолжение)

Повышение ВЧД	<ul style="list-style-type: none"><li>• При нормальном артериальном давлении поднимите головной конец кровати на 30°.</li><li>• Удерживайте голову пациента в сагиттальном положении.</li><li>• Проводите вентиляцию легких для поддержания нормокапнии.</li><li>• У ребенка с признаками угрозы вклинения мозга в качестве выжидательной меры возможно проведение коротких периодов гипервентиляции.</li><li>• Рассмотрите назначение глюкокортикостероидов при воспалительном процессе или опухоли ЦНС.</li><li>• При остром вклинении мозга используйте маннит или гипертонический раствор хлорида натрия.</li><li>• Получите консультацию нейрохирурга при:<ul style="list-style-type: none"><li>– сумме баллов по GCS &lt;13 (сумма баллов по GCS &lt;9, как правило, является показанием для проведения мониторинга ВЧД у пациентов с черепно-мозговой травмой)</li><li>– быстром прогрессировании неврологических нарушений</li></ul></li></ul> <p>Длительная гипервентиляция неэффективна при лечении повышенного ВЧД, чрезмерная гипервентиляция может ухудшить неврологический исход. Гипокапния вызывает церебральную вазоконстрикцию, снижение мозгового кровотока. Так же при гипервентиляции снижается венозный возврат и сердечный выброс, что способствует ишемии головного мозга.</p>
Судороги	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проводите агрессивную терапию судорог. К препаратам выбора относятся бензодиазепины (например, лоразепам), фосфенитоин/ фенитоин, а также барбитураты (например, фенобарбитал). Контролируйте артериальное давление, так как фенитоин и фенобарбитал могут вызвать гипотензию.</li><li>• Выявляйте и лечите метаболические (гипогликемия) или электролитные (гипонатриемия или гипокальциемия) нарушения.</li><li>• Рассмотрите токсины или метаболические заболевания как возможные причины судорог.</li><li>• При возможности получите консультацию невролога.</li></ul>

# Мочевыделительная система.

## Основные задачи терапии

Еще одной задачей при оказании помощи в постреанимационном периоде является:

- ▶ сведение к минимуму вторичного повреждения почек,
- ▶ обеспечение адекватной перфузии почек,
- ▶ коррекция нарушений кислотно-основного состояния, развившихся в результате повреждения почек.

# Основные рекомендации

## Оценка и поддержание функций мочевыделительной системы

### Оценка

#### Мониторинг

- Выявляйте снижение диуреза (<1 мл/кг в час для младенцев и детей или <30 мл/час для подростков) по мочевому катетеру.
- Выявляйте повышение диуреза вследствие глюкозурии, несахарного диабета, действия осмотических и неосмотических диуретиков.

Для точного измерения диуреза установите мочевой катетер. Рассмотрите использование мочевого катетера с температурным датчиком, позволяющим непрерывно контролировать центральную температуру.

## Оценка (продолжение)

<p>Физикальное обследование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При обследовании брюшной полости можно обнаружить раздутый мочевой пузырь или диффузное вздутие и напряжение живота, что может отрицательно влиять на перфузию почек (абдоминальный компартмент-синдром).</li> <li>• Ищите признаки таких причин олигурии как гиповолемия и нарушение кровообращения.</li> <li>• Убедитесь в проходимости мочевого катетера.</li> </ul> <p>Олигурия может быть вызвана преренальными (например, гиповолемия или плохая системная перфузия), ренальными (заболевания почек), или же постренальными (обструкция мочевыводящих путей) нарушениями.</p>
<p>Лабораторные исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оцените функцию почек:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Азот мочевины крови/креатинин</li> <li>– Электролиты сыворотки</li> </ul> </li> <li>• Проведите анализ мочи, если это требуется на основании данных анамнеза или обследования.</li> <li>• Оцените метаболический статус:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ газов артериальной крови (кислотно-основное состояние)</li> <li>– Глюкоза сыворотки</li> <li>– Анионный промежуток</li> <li>– Концентрация лактата</li> </ul> </li> </ul> <p>Определение глюкозы в моче имеет большое значение при оценке диуреза; глюкозурия может указать на причину повышенного диуреза (например, сахарный диабет).</p>

## Поддержание функций

Функция почек	<ul style="list-style-type: none"><li>• Для увеличения почечного кровотока восстановите объем внутрисосудистой жидкости и при необходимости применяйте вазоактивные препараты для поддержания системной перфузии.</li><li>• Применяйте петлевые диуретики (например, фуросемид) у пациентов с перегрузкой объемом жидкости/застойной сердечной недостаточностью и нормальным артериальным давлением.</li><li>• По возможности избегайте назначения нефротоксичных препаратов; при нарушении функции почек корригируйте дозы и частоту введения выводимых почками препаратов.</li><li>• При плохой функции почек или отсутствии диуреза, тщательно взвесьте необходимость добавления хлорида калия в состав жидкостей для внутривенного введения; перед его добавлением калия определяйте по возможности его концентрацию сыворотке.</li><li>• Учитывайте, что причиной олигурии у пациента может быть ренальная почечная недостаточность; в таком случае необходимо ограничить потребление жидкости, если внутрисосудистый объем достаточен.</li></ul> <p>Назначение жидкости увеличивает преднагрузку у пациентов с дефицитом объема. Вазоактивные препараты могут улучшить почечный кровоток благодаря увеличению сердечного выброса.</p>
Кислотно-основное состояние	<ul style="list-style-type: none"><li>• Устраните лактат-ацидоз путем улучшения перфузии тканей (т.е. проводя инфузионную терапию и введение вазоактивных препаратов).</li><li>• Рассмотрите назначение бикарбоната натрия для коррекции метаболического ацидоза с нормальным анионным промежутком, особенно при наличии данных анамнеза или клинических признаков указывающих на потерю бикарбоната со стулом при диарее.</li><li>• Бикарбонат натрия не показан для лечения гиперхлоремического метаболического ацидоза (например, связанного с введением болюсов изотонического раствора хлорида натрия).</li></ul>

# Желудочно-кишечный тракт.

## Основные задачи терапии

- ▶ Поддержание системной перфузии
- ▶ Декомпрессия желудка
- ▶ Коррекция электролитных нарушений (например, гипомагниемии или гипокалиемии) которые могут способствовать развитию кишечной непроходимости
- ▶ Поддержание функции печени

## Основные рекомендации

Оценка и поддержание функций желудочно-кишечного тракта	
Оценка	
Мониторинг	<ul style="list-style-type: none"><li>• Контролируйте характер и количество отделяемого по желудочному зонду.</li></ul>
Физикальное обследование	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проведите тщательное обследование брюшной полости, обращая внимание на шумы перистальтики, окружность живота, и напряжение брюшной стенки.</li></ul> <p>У детей с травмой или в критическом состоянии опорожнение желудка может быть замедленным.</p> <p>Напряжение передней брюшной стенки, затрудняющее пальпацию, может указывать на катастрофу в брюшной полости, такую как перфорация полого органа или внутрибрюшное кровотечение. При необходимости проведите дополнительные исследования (например, УЗИ брюшной полости) и получите срочную консультацию хирурга.</p>
Лабораторные исследования	<p>На основании клинического состояния пациента и этиологии остановки кровообращения, проведите лабораторные исследования функции печени и поджелудочной железы.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Оценка функции печени:<ul style="list-style-type: none"><li>– Активность трансаминаз (АЛТ/АСТ)</li><li>– Образование и секреция желчи (билирубин, 5'-нуклеотидаза, щелочная фосфатаза)</li><li>– Синтетическая функция (альбумин, ПВ/АЧТВ)</li><li>– Концентрация глюкозы в крови</li><li>– Аммиак (при подозрении на печеночную недостаточность)</li></ul></li><li>• Оценка повреждения поджелудочной железы:<ul style="list-style-type: none"><li>– Амилаза/липаза</li></ul></li></ul>
Инструментальные исследования	<ul style="list-style-type: none"><li>• Рассмотрите проведение ультразвукового исследования печени, желчного пузыря, поджелудочной железы, мочевого пузыря, а также для определения свободной жидкости в брюшной полости.</li><li>• Рассмотрите проведение компьютерной томографии брюшной полости с внутривенным и пероральным контрастированием, особенно при оценке тяжести травмы живота.</li></ul>

### Лечение и поддержание функций

Вздутие желудка	<ul style="list-style-type: none"><li>Установите oro- или назогастральный зонд для эвакуации воздуха и содержимого желудка. Для декомпрессии желудка предпочтительнее использовать желудочный зонд с двумя просветами, тогда как однопросветный назогастральный зонд лучше подходит для энтерального кормления.</li></ul>
Кишечная непроходимость	<ul style="list-style-type: none"><li>Установите oro- или назогастральный зонд для эвакуации содержимого желудка.</li><li>Проводите отсасывание из назогастрального зонда через регулярные промежутки времени или присоедините назогастральный зонд к дренирующей системе для обеспечения непрерывной декомпрессии кишечника.</li><li>Восстановите и поддерживайте баланс электролитов и жидкости.</li></ul>
Печеночная недостаточность	<ul style="list-style-type: none"><li>Начните внутривенное введение глюкозы для поддержания нормогликемии.</li><li>При кровотечении проводите коррекцию дефицита факторов свертывания, используя в соответствии с показаниями свежезамороженную плазму, криопреципитат, и активированный фактор VII.</li></ul>

# Кроветворная система.

## Основные задачи терапии

- ▶ Остановка значительного кровотечения
- ▶ Коррекция нарушений гемостаза
- ▶ Оптимизация кислородной емкости крови