

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список обозначений	5
Предисловие к настоящему изданию	6
Предисловие к второму изданию	9
Предисловие к первому изданию	11
Глава 1. Знаменательные события и даты в истории реаниматологии	13
Глава 2. Основные дефиниции, используемые в педиатрической реаниматологии ...	26
Глава 3. Анатомо-физиологические особенности детского организма	31
Глава 4. Кардиопульмональная синкопа	41
4.1. Этиология и патофизиология кардиопульмональной синкопы	41
Глава 5. Основные изменения и дополнения, внесенные в международный протокол по сердечно-легочной реанимации в 2010 году	45
Глава 6. Основные изменения и дополнения, внесенные в протокол по сердечно-легочной реанимации в 2015 году	49
Глава 7. Десять ключевых принципов рекомендаций по сердечно-легочной реанимации 2020 года	55
Глава 8. Основные принципы сердечно-легочной реанимации у детей	58
8.1. Базисная сердечно-легочная реанимация	60
8.1.1. Восстановление кровообращения	60
8.1.2. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей	63
8.1.3. Обеспечение адекватного газообмена и оксигенации тканей	72
8.2.1. Расширенная сердечно-легочная реанимация	76
8.2.2. Обеспечение адекватного газообмена и оксигенации	91
8.2.3. Обеспечение адекватной циркуляции	96
8.2.4. Инфузионные растворы и лекарственные средства, используемые при расширенной сердечно-легочной реанимации	103
8.2.5. Мониторинг эффективности проводимых реанимационных мероприятий	117
Глава 9. Сердечно-легочная реанимация новорожденных в родильном зале ...	127
Глава 10. Сердечно-легочная реанимация при нарушениях ритма сердца	163
Глава 11. Сердечно-легочная реанимация при угрожающих жизни состояниях ...	177
11.1. Сердечно-легочная реанимация при анафилактической реакции ...	177
11.2. Сердечно-легочная реанимация при тяжелой травме	181
11.3. Сердечно-легочная реанимация при гиперкалиемии	188

11.4. Электролитные нарушения как причина остановки сердца у детей	193
11.5. Особенности сердечно-легочной реанимации при функционально единственном желудочке	193
11.6. Особенности сердечно-легочной реанимации при персистирующей легочной гипертензии.	197
11.7. Особенности сердечно-легочной реанимации при гипоксии	198
11.8. Особенности сердечно-легочной реанимации при гиповолемии	199
11.9. Остановка сердца при политравме	200
11.10. Остановка сердца в отделениях гемодиализа	202
11.11. Остановка сердца в стоматологии	203
11.12. Остановка сердца в периоперационном периоде	204
11.13. Остановка сердца в раннем послеоперационном периоде после кардиохирургических вмешательств.	209
Глава 12. Распространенные ошибки при проведении сердечно-легочной реанимации	211
12.1. Тактические ошибки	211
12.2. Ошибки при проведении закрытого массажа сердца	212
12.3. Ошибки при проведении искусственной вентиляции легких	212
12.4. Ошибки при дефибриляции	212
Глава 13. Интенсивная терапия в постреанимационном периоде	214
13.1. Интенсивная терапия респираторной недостаточности	214
13.2. Интенсивная терапия кардиоваскулярной недостаточности	216
13.3. Интенсивная терапия острой церебральной недостаточности	228
Приложения	244
Приложение 1. Оборудование для сердечно-легочной реанимации	244
Приложение 2. Схема расположения и обязанности членов реанимационной бригады	246
Приложение 3. Доза адреналина для однократного введения во время проведения сердечно-легочной реанимации в зависимости от возраста ребенка	247
Приложение 4. Правила определения момента смерти человека, в том числе критерии и процедура установления смерти человека	248
Список литературы	249

Глава 8

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ У ДЕТЕЙ

Реанимационные мероприятия принято делить на базисные (BLS — basic life support) и расширенные (ALS — advanced life support).

При проведении сердечно-легочной реанимации и оказания помощи при внезапной смерти до 2015 года использовался единый стандарт, основы которого были заложены Питером Сафаром. Этот стандарт носит условное название «Система ABC», мнемонический принцип построения которого, основан на английском алфавите и выглядит следующим образом:

А — *air open the way* — обеспечение и поддержание проходимости верхних дыхательных путей.

В — *breath of victim* — искусственная вентиляция легких и оксигенация.

С — *circulation of blood* — закрытый массаж сердца.

Д — *drugs and fluids intravenous lifeline administration* — введение лекарственных средств.

Е — *electrocardiography diagnosis* — оценка ЭКГ.

Ф — *fibrillation treatment* — дефибриляция.

Г — *gauging* — оценка состояния пациента и выявление причин, приведших к остановке сердца.

Н — *human mentation* — мероприятия по восстановлению сознания пациента.

И — *intensive care* — собственно интенсивная терапия.

Однако, согласно рекомендациям Американской ассоциации сердца (American Heart Association) 2015 года при проведении

СЛР реанимационные мероприятия должны быть начаты с поддержания адекватной циркуляции крови (С — *circulation of blood*, закрытый массаж), а не с обеспечения и поддержания проходимости верхних дыхательных путей (*air open the way*).

Таким образом, «система ABC» была заменена на систему «СAB», однако, необходимо отметить, что такой подход наиболее эффективен у взрослых пациентов, у которых остановка кровообращения, в большинстве случаев, обусловлена кардиальными причинами, в то время как у детей основная причина смерти — это прогрессирование респираторных нарушений на фоне различных заболеваний. Поэтому при проведении СЛР у детей целесообразно помнить ранее известный принцип «ABC» и при этом стремиться одинаково быстро и практически одновременно выполнить как этап «А», так и «С».

Во взрослой практике при проведении СЛР у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в условиях кардиологического ОРИТ возможно использование и другого принципа, который был предложен профессором Н.Ю. Семиголовским с соавторами (2001) и известен в виде мнемонического правила «УНИВЕРСАЛ»:

У — удар кулаком в прекардиальную область.

Н — непрямой массаж сердца.

И — ИВЛ простейшими способами или интубация трахеи.

В — венепункция или катетеризация.

Е — электрокардиография/кардиоскопия.

Р — разряд дефибриллятора.

С — стимуляция сердца с помощью пейсмекера (по показаниям).

А — адреналин/атропин.

Л — лидокаин.

Следует подчеркнуть, что в педиатрической практике, независимо от причины, обусловившей развитие критического состояния, при проведении неотложных мероприятий (**даже при отсутствии КПС!**) необходимо соблюдать три основных принципа сердечно-легочной реанимации («ABC»), поскольку именно они определяют эффективность проводимых терапевтических мероприятий и исход заболевания в целом (рис. 11).

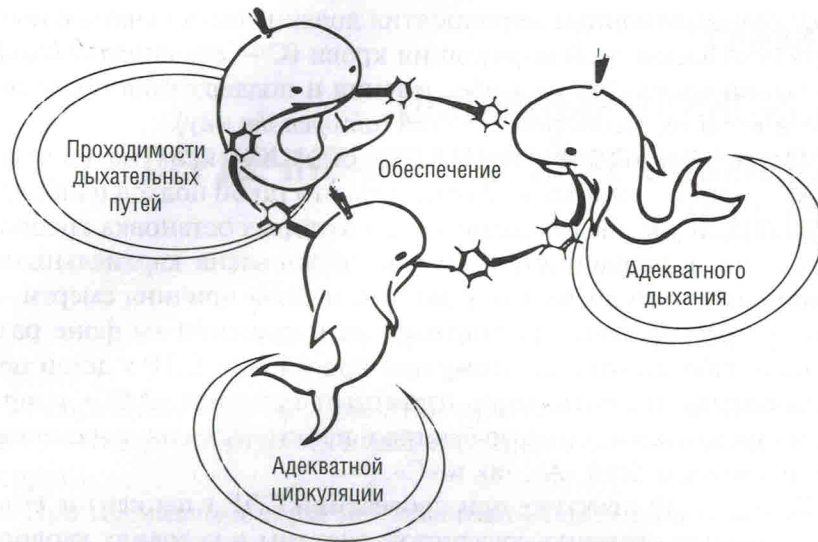


Рис. 11. Основные принципы оказания неотложной помощи при критическом состоянии

8.1. БАЗИСНАЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ

8.1.1. Восстановление кровообращения

Сразу после выявления остановки кровообращения должен быть начат закрытый массаж сердца. Симптомы, свидетельствующие о внезапной остановке сердца и время их появления, представлено в табл. 9.

Показания к проведению закрытого массажа сердца:

1. Отсутствие сознания.
2. Отсутствие дыхания (патологическое дыхание).
3. Отсутствие пульса на магистральных артериальных сосудах (сонная, бедренная артерии) в течение 10 с (только для медицинского персонала).

Показания к проведению закрытого массажа сердца:

1. Отсутствие сознания.
2. Отсутствие дыхания (патологическое дыхание).

Таблица 9

Время появления симптомов, при внезапной остановке кровообращения

Симптомы	Время появления
Отсутствие пульса на центральных артериях	Немедленно
Потеря сознания	10–20 с
Диспноэ, остановка дыхания	15–30 с
Расширенные, не реагирующие на свет зрачки	60–90 с

3. Пульс не определяется в течение 10 с (только для медицинского персонала).

Закрытый массаж сердца

Компрессия грудной клетки характеризуется частотой, глубиной воздействия и положением рук врача относительно анатомических структур больного. Основные характеристики, выполнение которых необходимо при выполнении ЗМС у детей различного возраста представлены в табл. 10 и на рис. 12.

Таблица 9

Основные характеристики закрытого массажа сердца у детей различных возрастных групп

Характеристика / возраст	До 1 года	1–8 лет	Старше 8 лет
Частота компрессий	100–120 в минуту		
Соотношение компрессий и ЧД	Один спасатель — 30:2 Два спасателя — 15:2		
Глубина компрессий	4 см	5 см	
Положение рук	Граница нижней и средней трети грудины		

Рекомендуемая частота компрессий у детей всех возрастных групп составляет не менее 100 в минуту.

Оптимальная глубина компрессий должна составлять не менее 1/3 от поперечного (сагиттального) размера грудной клетки.

Кроме того, имеет значение так называемый функциональный цикл, который представляет собой процентное соотношение

фаз: компрессия/расслабление. Физиологически он представляет собой соотношение между фазами наполнения сердца и изгнания крови из него. Короткая продолжительность цикла способствует наполнению кровью миокарда и улучшению коронарного кровообращения, тогда как длительная его продолжительность увеличивает ударный объем. Оптимальная продолжительность функционального цикла, согласно рекомендациям Американской ассоциации сердца, составляет 50%.

Координация компрессий и искусственного дыхания

В настоящее время оптимальным соотношением компрессий к вентиляции при проведении сердечно-легочной реанимации у детей одним спасателем является соотношение 30:2, а двумя спасателями 15:2.

Для детей первого часа жизни рекомендуется соотношение компрессий и вентиляций 3:1. Каждая компрессия должна быть достаточно быстрой, чтобы обеспечить примерно 90 компрессий и 30 дыханий в минуту (120 действий в минуту). Более высокое число дыханий, обеспеченное этим соотношением компрессий и вентиляций, подходит детям первого часа жизни, так как неадекватная вентиляция является самой распространенной причиной неонатального сердечно-легочного дистресса и остановки кровообращения. В табл. 11 представлены частота компрессий грудной клетки и частота дыхания во время СЛР.

Следует отметить, что после каждой компрессии необходимо полное расправление грудной клетки.

Таблица 11

Соотношение компрессий и частоты дыхания у детей различного возраста

Возраст	Компрессия грудной клетки/мин	Частота дыханий/мин
Новорожденные	120	40
Ранний возраст (<3 лет)	100	20
Дошкольный возраст (до 6–7 лет)	100	20
Дети школьного возраста (>6–7 лет)	100	20

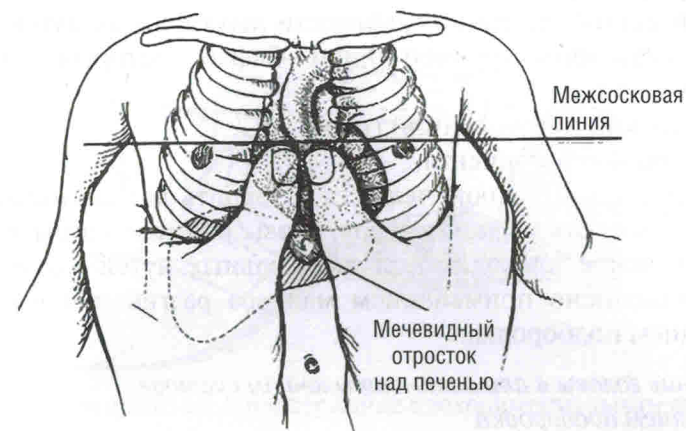


Рис. 12. Топографо-анатомические ориентиры для поведения закрытого массажа сердца у детей первого года жизни

8.1.2. Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей

У больного, находящегося в бессознательном состоянии, обструкция ВДП, в первую очередь, обусловлена западением языка. Кроме того, при положении на спине, выступающий затылок может способствовать сгибанию шеи, и вход в дыхательные пути будут закрыты (рис. 13), поэтому обеспечение свободной проходимости ДП является основной задачей врача догоспитального этапа.

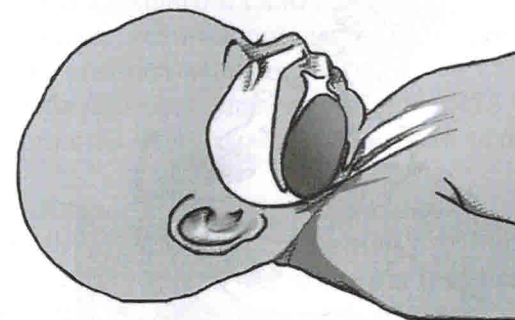


Рис. 13. Механизм обструкции дыхательных путей в положении ребенка на спине

Для восстановления проходимости дыхательных путей необходимо выполнить «тройной прием» Сафара, который включает в себя три этапа:

1. запрокинуть (разогнуть) голову;
2. открыть рот пациента;
3. выдвинуть нижнюю челюсть и удалить все видимые инородные тела (обломки зубов, слизь, рвотные массы и т.п.).

Обеспечение проходимости дыхательных путей может быть также выполнено применением маневра разгибания головы с выведением подбородка.

Разгибание головы в атлanto-затылочном суставе с выведением подбородка

1. Поместите одну руку на лоб ребенка, и плавно разгибайте голову назад, перемещая ее в нейтральную позицию. Шея при этом будет незначительно разогнута (рис. 14).
2. Чрезмерное переразгибание нежелательно, так как шейный отдел позвоночника выгибается и смещает гортань кпереди.
3. Одновременно с разгибанием головы разместите пальцы другой руки над костной частью нижней челюсти, возле

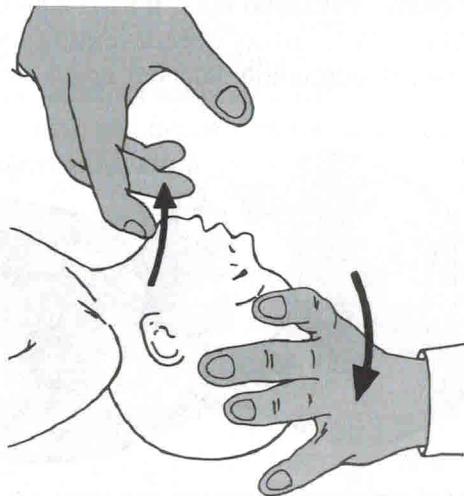


Рис. 14. Разгибание головы с выведением подбородка

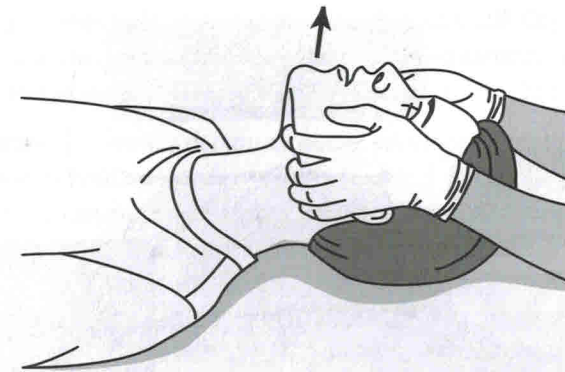


Рис. 15. Восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей методикой выведения нижней челюсти

подбородочной точки. Сдвиньте нижнюю челюсть вверх и на себя, чтобы открыть дыхательные пути. Будьте осторожны, чтобы не закрыть губы и рот или не сдвинуть мягкие ткани под подбородок, потому что такие действия могут скорее закрыть, чем открыть дыхательные пути.

4. Если имеется гиперсаливация, рвота или инородное тело, удалите их.

Маневр выведения нижней челюсти и языка

Для выдвигания нижней челюсти (рис. 15) необходимо обхватить II–V или II–IV пальцами обеих рук с двух сторон углы нижней челюсти пострадавшего и силой потянуть ее вперед и вверх. Большими пальцами, которые при данной технике остаются свободными можно оттянуть верхнюю губу.

В случае необходимости удаления инородного тела у бессознательного пациента надо вывести нижнюю челюсть вместе с языком.

Чтобы выполнить этот маневр необходимо:

- убедиться, что ребенок без сознания;
- ввести большой палец в рот пациента и разместить два или три пальца с наружной стороны челюсти;
- сжать язык и нижнюю челюсть между большим и другими пальцами и вывести ее вперед и вверх;

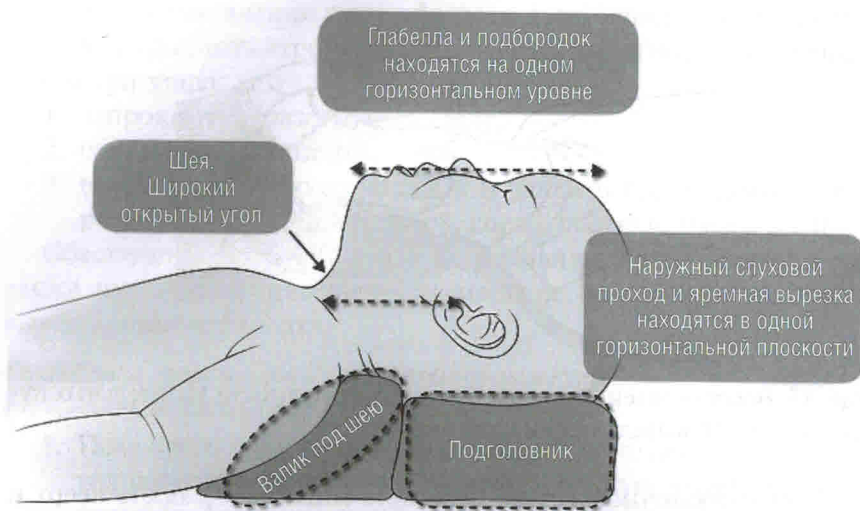


Рис. 16. Правильное положение ребенка, с восстановленной проходимостью дыхательных путей

- быстро осмотреть рот;
- при рвоте, гиперсекреции, наличии крови, фрагментов зубов или инородного тела, удалить их.

NB! При правильном положении ребенка, обеспечивающим проходимость дыхательных путей, наружный слуховой проход и плечо расположены на одном уровне (рис. 16).

Восстановление и поддержание проходимости дыхательных путей при подозрении на травму головы и шеи

Если у пациента подозреваются травма головы и шеи, очень важно обеспечить иммобилизацию шейного отдела позвоночника и обеспечить проходимость дыхательных путей манёвром выведения челюсти. Разгибание головы с выведением подбородка в этом случае не рекомендуется, так как перемещение шеи может усугубить повреждение.

При подозрении на повреждение шейного отдела позвоночника следует выполнить выдвижение нижней челюсти без запро-

кидывания головы. В данном случае это самый безопасный метод, который позволяет обеспечить проходимость дыхательных путей при неподвижной шее.

Оценка эффективности дыхания после восстановления проходимости дыхательных путей

После восстановления проходимости дыхательных путей необходимо убедиться в наличии адекватного дыхания у ребенка. С этой целью, в течение 10 секунд (не более) необходимо оценить экскурсии грудной клетки и живота и ощутить движение воздуха у рта и носа ребёнка. Наличие шумов над дыхательными путями можно оценить и с помощью фонендоскопа.

Если у ребёнка нет никаких признаков травмы, дыхание не затруднено и ему не требуется экстренная помощь, то его следует повернуть на бок в так называемое восстановительное положение (рис. 17). Это обеспечит адекватную проходимость дыхательных путей.

Чтобы переместить пациента в восстановительное положение, необходимо согнуть руки в локтевых, а ноги в коленных суставах и за эти два рычага одновременно повернуть туловище на бок. Ногу ребенка, которая будет находиться сверху, следует выдвинуть вперёд, что обеспечит более устойчивое положение.

Это положение помогает поддерживать дыхательные пути в проходимом состоянии, стабилизирует шейный отдел позвоночника, минимизирует риск аспирации, ограничивает давление на костные выступы и периферические нервы, делает возможным

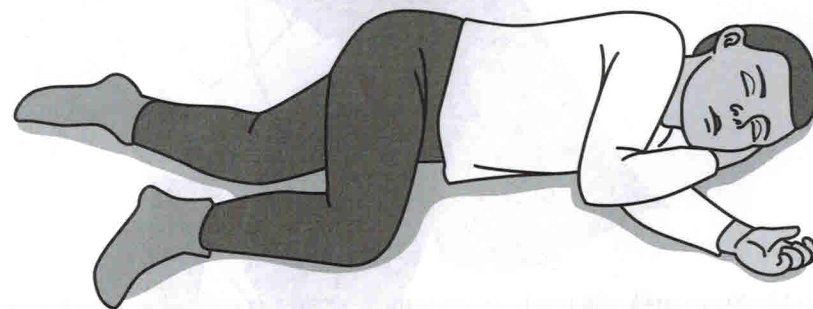


Рис. 17. Восстановительное положение

Глава 13

ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ В ПОСТРЕАНИМАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Основной целью интенсивной терапии в постреанимационном периоде является сохранение функции центральной нервной системы, предотвращение вторичного повреждения органов и систем, диагностика и терапия причин, вызвавших остановку кровообращения, а также профилактика и интенсивная терапия синдрома полиорганной недостаточности.

13.1. ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ РЕСПИРАТОРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Продленная дотация кислорода пациенту необходима до тех пор, пока не восстановится адекватная оксигенация. С целью оценки уровня оксигенации тканей и эффективности проводимой терапии используется транскутанный мониторинг оксигенации гемоглобина кислородом (SpO_2). Согласно современным рекомендациям, оптимальный уровень SpO_2 при проведении СЛР составляет не менее 95%.

Интубация трахеи и искусственная вентиляция легких показаны, если имеются выраженные признаки дыхательной недостаточности (тахипноэ, респираторный дистресс с возбуждением или заторможенностью, неадекватный газообмен, цианоз, гипоксемия).

Стартовые параметры ИВЛ для различных типов вентиляторов и детей разного возраста представлены в табл. 51.

При физиологических параметрах вентиляции и здоровых легких пиковое давление на вдохе не должно превышать 20–30 см H_2O . Обычно оно повышается, если снижен комплайнс

Таблица 51

Стартовые параметры ИВЛ у детей

Параметр	Недоношенный новорожденный	До 1 года	1–3 года	3–7 лет	7–14 лет	Взрослый
Частота дыхания, число в минуту	40–60	25–40	20–35	20–30	18–20	12–20
Дыхательный объем, мл/кг	4–6	5–8	5–8	6–9	7–10	7–10
Время вдоха, с	0,25–0,4	0,3–0,5	0,6–0,7	0,7–0,8	0,8–1,0	1,0–1,2
Положительное давление в конце выдоха	5	5	5	5	5	5

или повышено сопротивление дыхательных путей. В случае его крайне высоких значений оно может быть уменьшено путём снижения пикового потока, увеличением времени вдоха или снижением дыхательного объёма с увеличением частоты дыхания. Если давление в дыхательных путях неприемлемо высоко, может быть показан другой метод вентиляции.

Если пациент уже интубирован, необходимо ещё раз проверить положение и проходимость эндотрахеальной трубки, надёжность ее фиксации. В условиях стационара показано исследование газового состава артериальной крови спустя 10–15 минут после установки начальных параметров вентиляции. Существующая достоверная корреляция газов крови и концентрации углекислого газа в конце выдоха, делает доступным способом неинвазивного мониторинга вентиляции капнографию.

С целью обезболивания и седации рекомендуется назначение анальгетиков (фентанил или морфин) и седативных препаратов (лоразепам, мидазолам). В случае выраженного беспокойства пациента необходимо назначение миорелаксантов (векуроний, панкуроний). Возможно сочетание анальгетиков и/или седативных препаратов и миорелаксантов, что способствует улучшению

вентиляции и минимизирует риск самопроизвольной экстабуции. Однако, следует помнить о том, что использование миорелаксантов маскирует развитие судорог.

13.2. ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Сразу после окончания реанимационных мероприятий необходимы постоянный мониторинг частоты сердечных сокращений, артериального давления (если возможно путем прямого измерения с помощью артериальной линии) и сатурации гемоглобина кислородом в артериальной крови (SaO_2), а также повторная оценка состояния пациента каждые пять минут до стабилизации его состояния. Для контроля диуреза требуется катетеризация мочевого пузыря.

Внутрикостный путь введения лекарств и инфузионных растворов следует сразу же прекратить, как только будет обеспечен надёжный венозный доступ (желательно к двум сосудам).

Минимальный объем лабораторного обследования включает анализ газового состава венозной (из центральной вены) или артериальной крови, исследование электролитов сыворотки, концентрации глюкозы и кальция крови. Рентгенограмма грудной клетки поможет оценить положение эндотрахеальной трубки, размеры сердца и состояние лёгких.

После остановки сердца часто имеет место дисфункция миокарда, поэтому практически в 100% случаев необходима медикаментозная поддержка гемодинамики, которая включает в себя инфузионную терапию сочетанием с применением инотропных и вазопрессорных препаратов.

Особенности инфузионной терапии после сердечно-легочной реанимации

Цель инфузионной терапии — Оптимизация водно-электролитного баланса, устранение гипо- и предотвращение гиперволемии.

Задачи инфузионной терапии:

1. Коррекция гиповолемии.
2. Устранение электролитных расстройств.

3. Коррекция гипергликемии.
4. Коррекция метаболического ацидоза.
5. Предотвращение и коррекция внутричерепной гипертензии.
6. Коррекция метаболических аутокоидозов.

В частности, в последние годы количество исследований, свидетельствующих о существенном влиянии оксидативного стресса и митохондриальной дисфункции на развитие и прогрессирование критических состояний, неуклонно растёт, при этом отмечается необходимость своевременной коррекции, как гипоксии, так и реперфузионных парадоксов, которые академиком Наточиным Ю.В. были названы гипоксическими аутокоидазами.

В настоящее время выделяют пять типов гипоксических аутокоидозов:

1. *Метаболический аутокоидоз* — ингибирование промежуточного обмена, проявляющееся в виде прогрессирования лактат-ацидоза, увеличение продуктов ПОЛ и свободно-радикального окисления.
2. *Оксидативный аутокоидоз* — Лизис мембран, некроз и некробиоз клеток, обусловленный активацией процессов перекисного окисления липидов и свободно-радикального окисления.
3. *Лиганд-рецепторный (медиаторный) аутокоидоз* — Ингибирование сигнальных и транспортных систем клетки. Главной отличительной чертой этого аутокоидоза является **эксайтотоксичность** — «потеря кальциевого гомеостаза» (П. Сафар, 1983).
4. *Цитокиновый (адгезивно-воспалительный) аутокоидоз* — Разрушение гистогематических барьеров и клеточных контактов, инициация и усиление локальных и системных постгипоксических воспалительных реакций.
5. *Некробиотический (апоптотический) аутокоидоз* — Последняя стадия постишемического и постгипоксического каскадов, необратимая гибель клеток путем некробиоза.

Одной из работ, свидетельствующих о ведущей роли тканевой гипоксии и митохондриальной цитопатии, является доклад д.м.н.,

профессора Д.Б. Зорова, представленный на 38-м Конгрессе Федерации Европейских биохимических обществ в 2013 году.

Автором было продемонстрировано, что летальные исходы у пациентов с почечной недостаточностью, терминальными стадиями онкологических заболеваний, полиорганной недостаточностью, внезапной остановкой сердца и другими критическими состояниями могут быть результатом патологической активности иммунной системы в ответ на повышенную выработку активных форм кислорода в митохондриях, либо в ответ на массовое разрушение этих органелл.

Режим инфузионной терапии

Учитывая наличие синдрома полиорганной недостаточности с поражением всех жизненно необходимых систем организма, объем инфузионной терапии **не должен превышать** возрастной потребности под контролем показателей гемодинамики.

Крайне важно контролировать объем введенной и выделенной жидкости, лучше всего каждые четыре часа, при этом **необходимо стремиться к нулевому водному балансу**. Почасовой темп диуреза должен быть не менее 1 мл/кг/час.

Характеристика растворов для инфузионной терапии

При отсутствии гиперкалиемии оптимальным раствором для инфузионной терапии после сердечно-легочной реанимации являются сбалансированные изоосмолярные изоионные растворы, содержащие предшественники бикарбоната, которые позволяют устранить почти всегда имеющийся метаболический ацидоз.

Применение 0,9% раствора хлорида натрия следует ограничить из-за высокого риска прогрессирования гиперхлоремического метаболического ацидоза.

Использование 5% раствора глюкозы без добавления электролитов после сердечно-легочной реанимации категорически недопустимо в связи с несколькими причинами:

1. Практически в 100% случаев у пациента имеется гипергликемия, обусловленная побочным эффектом адреналина и инсулинорезистентностью критического состояния.

2. 5% раствор глюкозы является гипоосмолярным раствором, поэтому его назначение может еще в большей степени усугубить явления отека головного мозга.
3. После первого прохождения через печень и скелетные мышцы 5% раствор глюкозы полностью метаболизируется, поскольку вся глюкоза из него поступает в гепатоциты и миоциты и остается одна «свободная вода», которая равномерно распределяется в общем объеме воды организма. Таким образом, в сосудистом русле остается только 1/12 часть от первоначально введенного объема — 83 мл из 1000 мл введенного раствора (Freshwater-Turner D., Green R., McCormick B., 2008).

Применение растворов инфузионных антигипоксантов на основе сукцината («Реамберин») оправдано в следующих ситуациях:

- первичная стабилизация состояния на догоспитальном и госпитальном этапах с целью коррекции гиповолемии и смешанной гипоксемии;
- коррекция внутричерепной гипертензии **при наличии возможности мониторинга внутричерепного давления! Наличие отека мозга без мониторинга ВЧД является противопоказанием для назначения «Реамберина»!**
- улучшение метаболизма головного мозга после устранения внутричерепной гипертензии и продолжение терапии на этапе реабилитации.

Наиболее значимыми достоинствами 1,5% раствора «Реамберин», позволяющими рекомендовать его использование у пациентов после сердечно-легочной реанимации, являются следующие:

1. Умеренно выраженная гиперосмолярность, что позволяет его использовать как раствор для малообъемной реанимации на этапе первичной стабилизации состояния и устранения гиповолемии.
2. Отсутствие ионов кальция, что предотвращает прогрессирование реперфузионного кальциевого парадокса.
3. Устранение гипергликемии.
4. Устранение метаболического ацидоза.
5. Цитопротективный эффект.

Мониторинг эффективности инфузионной терапии:

1. Оценка водного баланса каждые четыре часа.
2. Оценка почасового темпа диуреза.
3. Исследование осмолярности, электролитного состава и глюкозы плазмы крови каждые 4–6 часов.
4. Исследование центрального венозного давления.
6. Оценка среднего системного артериального давления.
7. Мониторинг внутричерепного давления.
8. Оценка осмолярности и удельной плотности мочи каждые 12 часов.
9. Оценка эритроцитарных индексов.
10. Оценка коагулограммы.

Медикаментозная гемодинамическая поддержка

Сразу после восстановления спонтанного кровообращения отмечается увеличение, как системного сосудистого сопротивления, так и сопротивления в малом круге кровообращения, за исключением септического шока. Инотропные и вазопрессорные лекарственные средства могут существенно улучшить показатели гемодинамики, но каждый препарат и его доза должны быть подобраны индивидуально для конкретного пациента. В табл. 52 представлена классификация инотропных средств с позитивным действием.

Инфузия вазоактивных препаратов может проводиться только при наличии надежного венозного доступа. Потенциальные побочные эффекты катехоламинов включают местную ишемию и образование язв, тахикардию, предсердные и желудочковые тахикардии, гипертензию и метаболические нарушения (гипергликемия, увеличение концентрации лактата и гипокалиемия). Препараты, наиболее часто используемые для регуляции сердечного выброса у детей, представлены в табл. 53 и 54.

Допамин

Титрование дозы допамина показано при терапии шока, если отсутствует ответ на инфузионную терапию и имеется низкое системное сосудистое сопротивление. Обычная доза составляет от 2 до 20 мкг/кг/минуту. Кроме того, инфузия низких доз препарата

Таблица 52

Инотропные средства с позитивным действием (Basler J.R. et al, 2002)

Средства, увеличивающие содержание внутриклеточного цАМФ
1. Агонисты β-адренергических и дофаминергических рецепторов Добутамин Допамин Допексамин Адреналин (эпинефрин) Норадреналин (норэпинефрин) Изопротеренол
2. Ингибиторы фосфодиэстеразы Инаминон Милринон
Средства не влияющие на содержание внутриклеточного цАМФ Кальций Дигоксин Трийодтиронин Левосимендан

Таблица 53

Препараты, используемые для регуляции сердечного выброса и стабилизации состояния пациента в постреанимационном периоде

Препарат	Доза	Комментарии
Адреналин	0,1–1 мкг/кг/мин; внутривенно или внутрикостно	Инотроп, хронотроп, в низких дозах вазодилататор, в высоких дозах — вазопрессор
Норадреналин	0,1–2 мкг/кг/мин	Инотроп, вазопрессор
Добутамин	2–20 мкг/кг/мин; внутривенно или внутрикостно	Инотроп, вазодилататор
Допамин	2–20 мкг/кг/мин; внутривенно или внутрикостно	Инотроп, хронотроп, в низких дозах вызывает вазодилатацию сосудов почек и внутренних органов, в высоких дозах — прессор

Окончание табл. 53

Препарат	Доза	Комментарии
Инапринон	0,75–1 мкг/кг; внутривенно или внутрикостно в течение 5 минут, может быть дважды введен повторно, затем доза = 2–20 мкг/кг/мин.	Инотроп
Милринон	50–75 мкг/кг; внутривенно или внутрикостно в течение 10–60 минут, затем 0,5–0,75 мкг/кг/мин	Инотроп
Натрия нитропруссид	1–8 мкг/кг/мин	Вазодилататор

Таблица 54

Дозы адреналина для лечения различных видов аритмий у детей

Вид аритмии	Пути введения	Доза
Брадикардия	Внутривенно или внутрикостно	0,01 мг/кг (0,1 мл/кг), 1:10,000
	Эндотрахеально	0,1 мг/кг (0,1 мл/кг), 1:1,000
Асистолия, фибрилляция желудочков, электрическая активность без пульса	Начальная доза внутривенно или внутрикостно	0,01 мг/кг (0,1 мл/кг), 1:10,000
	Последующие введения внутривенно или внутрикостно	0,1 мг/кг (0,1 мл/кг), 1:1,000
	Эндотрахеально	0,1 мг/кг (0,1 мл/кг), 1:1,000

часто рекомендуется для улучшения перфузии почек или улучшения их функции, хотя в большинстве недавно проведенных исследований не удалось показать положительный эффект от проведения такой терапии. При использовании высоких доз препарата (более 5 мкг/кг/минуту) допамин стимулирует β -адренергические рецепторы сердца, но этот эффект не выражен у младенцев, а также при врожденной хронической сердечной недостаточности. Скорость инфузии более 20 мкг/кг/минуту может приводить к чрезмерной вазоконстрикции (табл. 55).

Таблица 55

Дозозависимые эффекты допамина

Доза, мкг/кг/мин	Активация рецепторов	Эффект
1–3	Допаминаргические (DA ₁)	Увеличение почечного и мезентериального кровотока
3–10	$\beta_1 + \beta_2$ (+ DA ₁)	Увеличение ЧСС, сократимости, СВ; снижение ОПСС. ЛСС может повышаться в связи с вазоконстрикцией при раннем возбуждении α -рецепторов
>10	Альфа (+ β + DA ₁)	Возрастает

Добутамин гидрохлорид

Добутамин — смесь двух изомеров, из которых левовращающий оказывает преимущественно α -адреномиметическое действие, а правовращающий воздействует на β -рецепторы. Вазоконстрикторный эффект стимуляции α -адренорецепторов нейтрализуется сосудорасширяющим эффектом стимуляции β_2 -рецепторов в результате чего суммарный сосудистый эффект добутамина сводится к незначительным изменениям ОПСС.

Увеличение сократимости миокарда вследствие положительного инотропного действия добутамина достигается стимуляцией β_1 - и α -рецепторов, тогда как увеличение ЧСС — только стимуляцией β_1 -рецепторов. Вот почему положительные инотропные эффекты добутамина существенно более выражены, чем хронотропные.

Титрование скорости инфузии улучшает сердечный выброс и повышает артериальное давление, особенно при недостаточной функции миокарда (табл. 56).

Норадреналин

Норадреналин является лекарственным препаратом, обладающим как инотропным эффектом, так и вазопрессорным действием (табл. 57).

Подбор скорости инфузии данного препарата показан при терапии шока с низким системным сосудистым сопротивлением (вазопериферические формы шока), рефрактерном к инфузионной терапии.