

НЕОТЛОЖНАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОСТРЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ У ДЕТЕЙ

Острые отравления – жизни угрожающая ситуация, вызванная попаданием в организм ядовитых веществ и требующая быстрой оценки и хорошо организованной интенсивной терапии. Возраст до 5 лет в 85 – 90% - непреднамеренные отравления. Старше 12-ти лет – часто суицидальные попытки, нарко- и токсикомания.

Одна таблетка может убить ребенка младшего возраста!

Диагностика. Отравление подозревают всегда и у каждого ребенка младшего возраста при изменении поведения, зрачков, нарушениях ритма сердца.

Немедленный и тщательный сбор анамнеза:

- Возраст – вес – анамнез перенесенных ранее заболеваний, изменения состояния и поведения – принимаемые лекарственные препараты.
- Обратить внимание: где и с кем находился ребенок, принимает ли находящийся с ребенком лекарства (где они находятся, все ли в наличии), есть ли другие пострадавшие дети, взрослые.
- Точное название, UVA-номер на чистящих средствах.
- Максимальное количество возможного приема.

- Нередко диагноз можно установить по специфическому запаху изо рта, запаху рвотных масс или промывных вод.
- При спутанном сознании, коматозном состоянии дифференциальная диагностика с ЧМТ и нарушениями мозгового кровообращения – анамнез в первую очередь!
- Особенно в сомнительных случаях за дополнительной информацией необходимо обратиться в токсикологический центр или в центральную службу по ядовитым веществам.

! При подозрении на отравление установить тщательное наблюдение для выявления первых признаков заболевания – обязательная 100% госпитализация и наблюдение минимум 24 часа.

При поступлении яда через ЖКТ выделяют:

- ***Скрытый период:*** с момента приема яда до первых симптомов резорбтивного действия. Он отсутствует при проникновении через кожу, слизистые оболочки, легкие, при воздействии повреждающих веществ.
- ***Токсикогенный период:*** прием яда – отчетливая клиническая картина действия яда. Продолжительность его зависит от способности распределения яда в организме, концентрации в тканях, возраста, путей элиминации.
- ***Соматогенный период:*** симптомы отравления + клиника осложнений – ОПН (соли металлов, нафталин, гемолитические яды), тяжелая пневмония (морфин, барбитураты, керосин), ОПечН (железо, нафталин, мышьяк, фосфор, парацетамол, отравление грибами).
- ***Восстановительный период*** – адекватная реабилитация.

Большинство отравлений у детей протекает тяжелее, чем у взрослых. Окончательный прогноз определяется степенью интоксикации и тяжестью вторичных осложнений.

Синдромы	Характеристика	Токсикогены
Антихолинергический	Тахикардия, артериальная гипертензия, мидриаз, сухость кожи и слизистых, перистальтика ослаблена	Атропин и атропиноподобные вещества. Антигистаминные препараты, трициклические антидепрессанты, циклодол.
Холинергический	Брадикардия, гипотония, миоз, профузный пот, слюноотечение, усиление перистальтики	ФОС Холиномиметики, сердечные гликозиды, барбитураты, резерпин

Симптомы	Типичные случаи
Запах	Керосин, мышьяк, фосфор, органофосфаты (чесночный запах), камфора, хлоралгидрат, алкоголь
Потливость	Повышение: органофосфаты, цианиды (горький миндаль), салацилаты. Снижение: атропин и парацетамол.
Гипотермия	Опиаты, барбитураты
Кома	Барбитураты, опиаты, диазепам, салицилаты, органофосфаты, СО, керосин, антиконвульсанты, трициклические антидепрессанты, тяжелые металлы.
Делирий	Салицилаты, антигистаминные, барбитураты.
Атаксия	Пиперазин, керосин, антихолинэргические, фенотиазины, антигистаминные, органофосфаты.
Судороги	Органофосфаты, органохлорины, фенотиазины, фенол, камфора, амфетамин, атропин, керосин, антигистаминные, аминофиллин, бензилбензоат, салицилаты, стрихнин, свинец.
Зрачки	Миоз: опиаты, органофосфаты, хлоралгидрат, ранняя барбитуровая кома. Мидриаз: атропин, антигистаминные, симпатомиметики.
Ожоги рта, пищевода	Кислоты, щелочи, йод, перманганат калия
Аритмии	Дигиталис, фенол, фенотиазины, керосин, трициклические антидепрессанты, СО.
Брадикардия	Дигиталис, β-блокаторы, хинидин
Гастроинтестинальные	Касторовое масло, железо, камфора, нафталин, салицилаты, парацетамол, пищевые яды; геморрагический гастроэнтерит – железо, салицилаты, фенол, мышьяк, фосфор.
Респираторные	Гипервентиляция: салицилаты, атропин Гиповентиляция: барбитураты, опиаты Дистресс: керосин
Гематурия	Нафталин, змеиный яд (укус)
Гипотония	Железо, барбитураты, антихолинэргические, фенотиазины, опиаты, фосфор

Терапия любого острого отравления у ребенка включает:

1. **Оценку состояния ребенка по принципам
ABC.**
2. **Удаление невсосавшегося яда.**
3. **Применение антидотов – в соответствии с
инструкцией токсикологического центра.**
4. **Удаление всосавшегося яда.**
5. **Симптоматическую терапию.**

Оценка состояния ребенка проводится по принципу «ABCDE»

«**A**» - восстановление проходимости дыхательных путей, при малейшем подозрении на неадекватность дыхания – выведение нижней челюсти и санация ротоглотки – интубация.

«**B**» - эффективная вентиляция. Мешком Амбу 100% O_2 , при необходимости подготовка к интубации и налаживания ИВЛ. Вопрос: что явилось причиной?

- обструкция дыхательных путей;
- депрессия ЦНС;
- судороги;
- нейромышечная блокада;
- отек легких.

«С» - оценка кровообращения с обязательным постоянным мониторингом и отметкой в истории болезни, критерии:

- периферическая перфузия;
- кожные покровы – бледность, мраморность, периферический цианоз;
- ЧСС, АД;
- SatO₂;
- ЭКГ;
- часовой диурез;
- удлинение комплекса QRS – ранний признак поражения серд.-сосуд. Системы.

Одновременно – катетеризация периферической вены, ставят мочевой катетер.

«D» - оценка уровня сознания (каждый час по шкале комы Глазго). Угнетение сознания – наиболее часто встречающееся осложнение всех острых тяжелых отравлений у детей.

Причины:

- Глобальная депрессия ретикулярной формации головного мозга, вызванная:
 - антихолинэргическими препаратами – атропин;
 - симпатолитиками – клофелин, опиаты, метилдопа;
 - антидепрессантами ЦНС – барбитураты, антигистаминные, циклические антидепрессанты, алкоголь, седативные препараты;
 - токсические вещества, вызывающие клеточную гипоксию – CO, метгемоглобинообразователи, цианиды;
- Токсин-индуцированные судороги.
- Ишемия головного мозга или внутримозговые кровоизлияния – очаговая симптоматика.

При нарушении сознания необходимо **исключить:**

(по системе AVPU или шкале ком Глазго)

- травму ЦНС (даже если диагноз острого отравления очевиден);
- гипогликемию, гипонатриемию;
- гипоксемию;
- инфекцию ЦНС;
- гипотермию (переохлаждение) или гипертермию;
- печеночную или почечную недостаточность.

«Е» - повторная оценка состояния ребенка и адекватности выполняемых действий – проводится после каждой манипуляции, а так же через интервал 1 – 4 часа.

Алгоритм терапевтических действий при коме:

- Интубация трахеи и ИВЛ с высоким начальным FiO_2 , далее под контролем $PaO_2 \geq 80$ мм рт.ст.
- Внутривенно болюсно введение 10% раствора глюкозы – 2 мл/кг (часто гипогликемия).
- Подозрение на отравление наркотическими анальгетиками (точечные зрачки, апноэ, гипотензия) – в/в болюсно введение налоксона по 0,4 мг
- Отравление бензодиазепинами – флумазенил 0,01 мг/кг, максимальная доза у детей – 1 мг.
- Нормализация температуры тела.
- Терапия острого отравления.

Удаление не всосавшегося яда:

- Ингаляционное отравление – вывести ребенка из зоны отравленной атмосферы. Независимо от яда – оксигенотерапия 100% O₂ 6-8 л/мин. Гиповентиляция – мешок Амбу, интубация, ИВЛ.
- Токсическое вещество на одежде, коже и слизистых оболочках. Удаление загрязненных предметов одежды раздеть, тщательное очищение кожи проточной теплой водой с мылом, не использовать мочалки! – гиперемия и усиление всасывания яда.
- При попадании ФОС на кожу – тщательно вымыть с мылом (быть в перчатках!), затем – обработать 70% этиловым спиртом и снова теплая вода с мылом, мыть неоднократно. При попадании на кожу четыреххлористого углерода, скипидара, бензина и др. нельзя использовать этиловый спирт. Кристаллы перманганат калия – обработка 0,5 – 1% раствором витамина С или смесью 3% раствор перекиси водорода и 3% раствор уксусной кислоты в соотношении 1:1.

- При попадании яда в глаза - промывание глаз струей воды над лотком, раствором Рингера из инфузионного шприца, физиологическим раствором, обильное промывание роговицы и конъюнктивы струей жидкости (верхнее веко выворачивается), промывание продолжается во время транспортировки в глазную клинику. При необходимости закапать 1-2 капли 0,5% раствор лидокаина или 1% раствор новокаина.
- При пероральном приеме кислот или щелочей - целесообразно только в первые 10 – 15 минут обильное питье: прозрачные жидкости, неэффективно при отравлении сильными кислотами как соляная или плавиковая. Молоко всегда ускоряет всасывание и поэтому ***противопоказано!***
- Провокация рвоты ***не проводится никогда!***

***Рвотные средства категорически
противопоказаны при отравлении:***

- бензином, керосином, скипидаром, фенолом;
- сильными кислотами и щелочами, веществами, повреждающими слизистые оболочки;
- при судорожной готовности и судорогах;
- при депрессии сознания и коме.
- антидоты на догоспитальном этапе не нужны.

Основной путь удаления яда – промывание желудка, является обязательной составной частью ИТ

Промывание желудка - наиболее эффективно в пределах ближайших минут после отравления, даже если прошло 12-24 часа. Зонд вводится через рот, обильно смазанный вазелиновым маслом, осуществляется в положении сидя или лёжа на правом боку. На введение зонда может возникнуть рвота. Новорожденным и детям первых 6 месяцев или для длительного использования рекомендуют введение тонкого зонда через нос, пациентов младшего возраста рекомендуют пеленать. Объём жидкости для промывания при каждом акте промывания составляет 2 – 3 мл/кг (максимум 4 - 10 мл/кг). Промывать желудок детям первых 3-5 лет необходимо физиологическим раствором, старшим детям – питьевой водой комнатной температуры (20-25°C).

Промывание противопоказано при угнетении сознания (только после интубации трахеи), при отравлении веществами, дающими обжигающие испарения (нефтепродукты, сильные кислоты, щелочи – перед промыванием в желудок ввести 10-30 мл вазелинового масла)!

Осложнения при зондировании:

- Остановка дыхания, брадикардия – раздражение блуждающего нерва (атропин 0,01 мг/кг перед промыванием, если это не отравление антихолинергическими средствами);
- Перфорация пищевода или желудка (опасно промывание через 2 часа после приема прижигающих и повреждающих слизистую ядов);
- Носовые кровотечения – останавливается самостоятельно, если нет фибринолиза;

- Введение зонда в трахею – кашель, затруднение дыхания, не возможность ясно говорить. Зонд удалить, повторить попытку;
- Сворачивание зонда в ротовой полости;
- Помнить, что у таких больных через 4-6 часов происходит раскрытие кардиального и пилорического сфинктеров – регургитация.

Осложнения:

- отравление углеводородами (керосин, уайт-спирит) – промывание противопоказано, риск аспирации и химического пневмонита;
- аспирационная пневмония, гипоксия;
- Индуцированная гипо- или гипернатремия.

Возраст ребенка	Диаметр зонда, мм	Глубина введения, см
Новорожденный	3	20
до 3 месяцев	4	25
До года	6	28
2 года – 5 лет	10	30
Больше 5 лет	12	35
9 – 14 лет	15	40 - 50

Возраст	Одномоментное введение, мл	Полное промывание, л
Новорожденные	15 – 20	0,2
1 – 2 месяца	60 - 90	0,3
3 – 4 месяца	90 - 100	0,5
5 – 6 месяцев	100 - 110	0,6
7 – 8 месяцев	110 - 120	0,7
9 – 12 месяцев	120 - 150	0,9
2 – 3 года	200 - 250	1 – 2
4 – 5 лет	300 - 350	2 – 3
6 – 7 лет	350 - 400	3 – 4
8 – 11 лет	400 - 450	4 – 5
12 – 15 лет	450 - 500	4 - 5

После промывания желудка рекомендуется введение адсорбирующих средств (нельзя при ядах прижигающего действия). Используются порошковые формы: Карболен, Лигнин, Микросорб, Оптисорб, Полифепан, Полисорб в дозе 0,5 г/кг детям до 5 лет, старше 5 лет 1 г/кг, повторное назначение обязательно для прерывания энтерогепатической циркуляции ядов, выделяющихся желчью и вновь всасывающихся, поэтому 3 – 4 раза в сутки.

Очищение кишечника - очистительная клизма обязательна.

Удаление всосавшегося яда:

При наличии тяжелой клиники острого отравления и лабораторного подтверждения высоких (летальных) доз яда с развитием:

- сердечно-сосудистой недостаточности;
- респираторной недостаточности;
- почечной недостаточности;
- выраженных нарушениях КОС и ВЭО

немедленно (в первые 60 – 180 минут) в терапию включаются методы детоксикации.

Основные методы детоксикации:

- инфузионная детоксикация – форсированный диурез, доступный метод и соблюдении правил проведения и мониторинга самый безопасный;
- гипербарическая оксигенация (ГБО);
- плазмоферез;
- гемосорбция;
- гемодиализ;
- перитониальный диализ;
- обменное переливание крови.

Метод форсированного диуреза у детей. В зависимости от тяжести состояния ребенка проводится в виде пероральной или внутривенной водной нагрузки.

При отравлении легкой степени тяжести или при подозрении на отравление – водная нагрузка из расчета 5-6 мл/кг/час. Используется разведенный 1:2 регидрон (дети до 10 лет), питьевая вода, 5% чай, кисель, минеральная вода без газа, сок, кефир.

При отравлении средней степени тяжести - пероральная + внутривенно капельная нагрузка до 7 – 7,5 мл/кг/час.

Ребенок отказывается пить - вводят через нос тонкий зонд и дают жидкость небольшими порциями (по 30 – 50 мл)

+

Инфузионная детоксикация дополнительным объёмом - ФП + возрастной диурез в течение 24 часов, контроль двойной почасовой диурез, при снижении диуреза – лазикс 1 мг/кг. Качественный состав – раствор Рингера или Рингер-лактата, 10 % глюкоза + инсулин + электролиты, Реамберин 10 мл/кг, гелофузин, гелоплазма, 5 -10% раствор альбумина 10 мл/кг. При лечении острых отравлений барбитуратами, салицилатами и веществами, растворы которых имеют кислую реакцию, при отравлении гемолитическими ядами в/в медленно или капельно в течение 30 мин. вводят 3% раствор гидрокарбоната натрия 0,5-1 мл/кг, разведенного 5% глюкозой 1:1.

При отравлении тяжелой степени - в/в капельное введение со скоростью 8 – 10 мл/кг/час или метод форсированного диуреза:

В течение 2-х часов вводится 2% массы тела, АД нормальное или повышенное - кристаллоид 15 мл/кг + коллоид 5 мл/кг, при необходимости - раствор гидрокарбоната натрия 1 мл/кг, лазикс 1 мл/кг, дальше соответственно по часовому диурезу (выделил, например, 100 мл, следующий час в/в капельно 100 мл). Форсированный диурез проводится 2 – 4 часа пока идет подготовка метода экстракорпоральной детоксикации. После проведения экстракорпоральной детоксикации инфузионная терапия проводится из расчета ФП + дополнительный объём (возрастной диурез).

Длительное проведение инфузионной терапии (более 3-х часов, из расчета 10 мл/кг/час и более) может привести у ребенка любого возраста может к развитию гиперкинетического типа кровообращения с перегрузкой малого круга кровообращения, кроме этого к неуправляемой дегидратации (отек-набухание головного мозга) и тяжелой дисэлектролитемии.

Противопоказания к форсированному диурезу: сердечная недостаточность II-III степени, ОПН, судорожный синдром, отек легких и/или головного мозга.

В этих случаях срочное применение методов экстракорпоральной детоксикации.

Отравление с гипотонией – как при гиповолемическом шоке III ст.

1. ABC;

2. Объём первые 2 часа - 40 мл/кг/час (коллоид 10 мл/кг + кристаллоид 10 мг/кг – 20 мл/кг/час);

3. Дети первых 3-5 лет: 2 мл/кг раствор 10% глюкозы + витамин С, В1, В6 в/в;

4. Преднизолон 5 – 10 мг/кг или дексаметазон 0,2 мг/кг в/в медленно;

3. Эффекта – нет: адреномиметики и инотропы;

Если введено в течение 2-х часов более 40 – 60 мл/кг, а гипотония сохраняется: пересмотреть диагноз – кровотечение, сепсис? или неадекватный качественный состав инфузий.

частные вопросы острых отравлений у детей

Бытовые химикаты: растворы для отбеливания, таблетки для посудомоечной машины, сильные щелочи (жидкости для прочистки труб).

- растворы для отбеливания – прием жидкости, особенно молоко;
- таблетки для посудомоечной машины – срочное удаление в условиях анестезии;
- сильные щелочи (жидкости для прочистки труб) – тяжелые ожоговые поражения пищевода, развиваются в течение нескольких дней.

3 степени поражения при эндоскопии:

1. Поражение слизистой, обычно проходит через 2 – 3 дня - диета.
2. Поражение подслизистой оболочки – требуется полное парентеральное питание, стероиды в первые 12-24 часа.
3. Поражение всех слоев – шок, требуется проведение интенсивной терапии:
 - ожог надгортанного пространства и надгортанника – трахеостома, стероиды первые 12-24 часа,
 - перфорация – гастростомия, антибиотики.

Углеводороды (керосин, уайт-спирит, газолин, растворители, дизельное топливо и бензин – алифатические нефтяные дистилляты с низкой вязкостью, хорошо всасываются и вызывают системный эффект.

Опасность: 1 мл их аспирации – развитие химического пневмонита: нарушение вентиляционно-перфузионных отношений, ингибируют сурфактант, прямое бронхоальвеолярное повреждение, гипоксемия.

Рентгенологические признаки могут быть через 30 минут – двусторонние прикорневые инфильтраты

Лечение

1. ABC.
2. Симптомов нет – госпитализация и наблюдение минимум 8 часов, через 6 часов – рентгенограмма грудной клетки, нет изменений – может быть выписан.
3. Симптомы есть - рентгенограмма грудной клетки при поступлении.
4. Стимуляция рвоты, промывание желудка, молоко противопоказано, прозрачные жидкости можно.
5. Ингаляция кислорода всем показана, при необходимости другие методы респираторной терапии.
6. Дексаметазон (1 мл = 4 мг) – 0,5-2 мг/кг/сут в 2-3 введения (3 – 5 мг/кг по преднизалону)
7. Через 24 часа после поступления стойкая гипертермия или лихорадка (вторичная инфекция) – антибиотики.

Тиофос (паракват) – самый токсичный из гербицидов (10 мл может быть фатальным), вызывает СПОН через 48-72 часа, умирают от аноксии.

Лечение:

- При любых анамнестических данных – активированный уголь или полифепан, если нет их-аккуратное опорожнение желудка (возможне изъязвление и перфорации глотки и пищевода).
- Гемосорбция или гемодиализ (если доступны).
- Лечение респираторной терапии.

Отравление ФОС

Терапия:

- Принцип ABC.
- Интубация трахеи (избегать введения сукцинилхолина вследствие пролангированного эффекта).
- Промывание ЖКТ, активированный уголь.
- Сразу введение атропина: 0,01 мг/кг, затем 0,05 мг/кг/час до полной атропинизации, поддерживающая доза 0,05 мг/кг/час.
- Не отменять одномоментно.
- Остерегаться химической аспирационной пневмонии.

Угарный газ

Повреждающий фактор гипоксия (без цианоза), наибольшее повреждение сердце и ЦНС, симптомы коррелируют с уровнем карбоксигемоглобином (СОHb).

- СОHb менее 30% - головокружение, головная боль;
- СОHb - 50-60% - синкопэ, тахипноэ, тахикардия, судороги;
- СОHb более 60% - высокий риск НК и смерти.

Терапия:

1. Пульсоксиметрия не эффективна, КОС артериальной крови: РаО₂ норма, но метаболический ацидоз – серьезное отравление. R-грамма грудной клетки может быть в норме при тяжелом отравлении.

2. ABC.

3. 100% кислород (период полувыведения СОHb уменьшается с 320 мин. до 80 мин. Интубация в тяжелых случаях.

4. ЭКГ, кардиомониторинг, полное биохимическое исследование (включая креатининкиназу и ферменты миокардиоцитов).

5. Лечение аритмий, коррекция КОС и электролитов, профилактика/лечение отек мозга. Судороги – используется диазепам 5-10 мг. В течение последующих несколько недель могут развиваться психоневрологические осложнения.

6. Метод выбора (если есть возможность) ГБО.

Примечание: при горении бытовых материалов из поливинилхлорида и полиуретана образуются диоксид серы, азота акролеин, цианид и различные кислоты – прямое повреждение легких.

Отравление железом

Все препараты железа высокотоксичны ! Три фазы клинических проявлений:

Ранняя фаза (0 – 2 часа) – рвота, диарея, боли в животе, кровь в рвотных массах, ректальное кровотечение.

Период стабилизации (обманчивое улучшение) – до 12 часов.

Третья фаза – судороги, кома, желтуха, печеночная и почечная недостаточность, нарушения свертываемости, гипогликемия, сердечно-сосудистая недостаточность.

Выжили в первые 72 часа – выздоровление.

Терапия:

1. ABC.
2. Промывание желудка, активированный уголь не эффективен, железо с ним не связывается.
3. Главное – дефероксамин:
 - вводить 1 грамм дефероксамин в/м каждые 6 – 12 часов (дети), 2 грамма – подростки;
 - при гипотонии в/в капельно 15 мг/кг/ч.
4. Гемодиализ, гемосорбция, плазмоферез, форсированный диурез до методов экстракорпоральной детоксикации.

Клинические симптомы синдрома шока:

- изменение центральной гемодинамики;
- поражение периферического звена кровообращения (централизация или децентрализация кровообращения);
- нарушение диуреза;
- изменение метаболизма - развивается синдром гиперметаболизма-гиперкатаболизма.

Примечание. Ни один симптом шока не является патогномоничным, но два и более симптомов в совокупности с возможным объёмом травмы/дефицитом ОЦК и возрастом ребенка указывают на необходимость быстрого начала инфузионной терапии.

Основными проявлениями шокогенной реакции является:

- нарушение перфузии тканей;
- расстройства метаболизма;
- синдром системного воспалительного ответа (ССВО).

Не смотря на различный этиологический фактор развиваются нарушения ЦГД, кризис микроциркуляции во внутренних органах, повышается активность реакций срочной адаптации, которые требуют комплекса однонаправленных экстренных лечебных мероприятий. С этих позиций шок – это синдром перфузионного дефицита в результате гиповолемии (абсолютной, или относительной, или смешанной). Первая категория жизнеопасности у детей любого возраста.

Патофизиологи выделяют 3 стадии шока:

1. Стадия компенсации (централизация кровообращения), дефицит $> 10\%$ до 20% ОЦК. В этот период поддержание ЦГД происходит за счет перераспределения крови из органов долгосрочной компенсации, изменения тонуса вен, повышения ЧСС и ОПСС. Повышается секреция вазопрессина, ангиотензина, почки задерживают воду и натрий, пока сохраняется диурез выводится калий и магний, повышается абсорбция интерстициальной жидкости (дилюция). Систолическое артериальное давление остается нормальным или повышенным, диастолическое давление резко увеличивается в результате повышения ОПСС.

2. Стадия декомпенсации (гипотония, кризис системы микроциркуляции), предполагаемая величина дефицита ОЦК > 25-30% до 40% ОЦК. АД < 70 мм рт.ст. В тканях с недостаточной перфузией анаэробный гликолиз приводит к образованию большого количества лактата и возникновению метаболического ацидоза, в результате чего снижается сократительная способность миокарда и уменьшается чувствительность к катехоламинам. Изменение внутриклеточного гомеостаза (нарушение функции лизосом, митохондрий, клеточных мембран) и замедление/прекращение кровотока в микрососудах способствуют накоплению химических субстратов разного профиля, происходит патологическая активация кининовой, цитокиновой, свертывающей систем крови, образование свободных радикалов, бактериальных токсинов и т.д. Этот каскад метаболических изменений приводит к углублению нарушений перфузии и оксигенации – артериолы не способны контролировать кровоток по капиллярам. Клиническим симптомом является падение АД, снижение периферической температуры, ацидотическое дыхание, угнетение сознания, олигурия/анурия.

3. Стадия необратимого шока, предполагаемая величина дефицита ОЦК $> 40 - 50\%$ ОЦК. Повреждение сердца и головного мозга достигает такой степени, что наступление смерти неизбежно, даже при восстановлении адекватного кровообращения. Причиной необратимости шока является истощение внутриклеточных запасов макроэргических фосфатных соединений, то есть выраженный дефицит энергии. Диагноз необратимого шока устанавливается ретроспективно. Поэтому спасти больного можно только при ранней диагностике и адекватной терапии шока.

Учитывая анатомо-физиологические особенности новорожденных и детей младшего возраста, когда в ряде случаев состояние ребенка и клинические проявления не соответствуют происходящим патологическим процессам, целесообразно в клинической практике выделять переходную стадию шока.

4. Стадия необратимого шока - терминальное состояние, клиническая смерть реальна, дефицит ОЦК более 40 – 50%. Помнить, что при множественных гематомах, повреждениях мягких тканей - кровопотеря может достигать 40% ОЦК.

Стадии шока по изменению системной гемодинамики:

1. Стадия компенсации - централизация кровообращения,

$AD \frac{\text{сistol.} - N, \uparrow}{\text{диастол.} - \uparrow\uparrow}$, гипердинамический тип кровообращения – дефицит ОЦК более 10 до 20 %. Сознание и ориентация сохранены, беспокойство, одышка, часто озноб, умеренная тахикардия, АД систолическое повышено или нормальное, диастолическое высокое, пульсовое давление минимальное, диурез не нарушен, парциальное напряжение O_2 венозной крови при дыхании воздухом не ниже 20 - 25 мм рт. ст., смешанной венозной крови не ниже 30 мм рт. ст., сатурация более 94 %, витальные функции не нарушены. Степень гипертензии не зависит от возраста и тяжести повреждения.

2. Переходная стадия (начало декомпенсации) - «нормодинамический» тип кровообращения.

$AD \frac{\text{сistol.} - N, \downarrow}{\text{диастол.} - \downarrow, 0}$ - дефицит ОЦК более 25% до 35 % ОЦК. Заторможен или спутанное

сознание, или прекома, бледно-серые, влажные кожные покровы, гипотермия, умеренный цианоз носогубного треугольника, одышка, чрезмерная тахикардия, тоны приглушены, рассеянная/выраженная мраморность, акроцианоз, олигурия/анурия. АД систолическое - нормальное или на нижней границе возрастной нормы, а АД диастолическое резко снижено или 0, пульсовое давление максимальное. PaO_2 – 10 – 20 мм рт.ст., смешанной венозной крови меньше 25 мм рт. ст., ЦВД $\leq 1 - 0$ см.вод. ст. Систолическое АД поддерживается за счет спазма сосудов сопротивления (артериальная часть кровообращения) и чрезмерной тахикардии.

3. Стадия декомпенсации - гиподинамический тип кровообращения (шок III ст.)

$AD \frac{\text{систола} \downarrow \downarrow}{\text{диастола} - 0}$ - дефицит ОЦК более 35 - 40%. Кома, тотальная мраморность и акроцианоз, слабый нитевидный пульс или его отсутствие, тоны резко глухие или не выслушиваются. Дыхание редкое, поверхностное, гипотония, анурия, генерализованная мраморность кожных покровов, парциальное напряжение (P_{aO_2}) венозной крови меньше 10 мм рт. ст., а смешанной венозной крови ≤ 20 мм рт.ст., ЦВД – отрицательное, анурия.

4. Стадия необратимого шока - терминальное состояние, клиническая смерть реальна, дефицит ОЦК более 40 – 50%. Помнить, что при множественных гематомах, повреждениях мягких тканей - кровопотеря может достигать 40% ОЦК.

Особенности шока у детей:

- Системное АД снижается после потери более 25 – 30% ОЦК и не является ранним признаком «благополучия», отражает не истинную величину дефицита, особенно при политравме/кровопотери, а степень устойчивости организма к ней;
- Вазоконстрикция и тахикардия не способны длительно компенсировать низкий сердечный выброс, гипотония развивается при декомпенсации;
- Период падения АД ниже 70 мм рт. ст. у детей должен быть не продолжительным. При продолжающемся/неостановленном кровотечении через 8 - 12 часов наступает необратимый (геморрагический) шок;
- Интенсивная кровопотеря > 40% ОЦК за короткий промежуток времени - это геморрагический шок III – IV ст., чем больше темп кровотечения, тем больше опасность развития необратимого шока;

- Гемодилюция возникает через 10 - 15 минут с момента действия стрессорного фактора, может обеспечить до 40% ОЦК, но длительность и эффективность ее зависит от интенсивности потери ОЦК, возраста, исходного состояния и возникших осложнений;
- За счет гемодилюции организм человека при остановленном кровотечении может восстановить 1/3 ОЦК за 24 – 48 часов, но если не проводилось полноценное восстановление ОЦК, то лишь через неделю при отсутствии осложнений. Потеря 1/3 объёма циркулирующих эритроцитов восстанавливается через 20 – 25 дней;
- В результате централизации кровообращения в шоковых органах (ЖКТ, печень, почки, селезенка, легкие) возникает гипоперфузия, нарушение оксигенации тканей, анаэробный метаболизм, изменение перикапиллярной циркуляции, чувствительности рецепторов к катехоламинам и т.д. Это создаёт условия для необратимости шока особенно при задержке терапии (позднем поступлении) или её неадекватности

!! Гипотония - дефицит минимум 30 – 40% ОЦК, первые 20 минут – АВС, оксигенотерапия - 100% O₂ 6 – 8 л/мин, быстрая агрессивная инфузионная терапия, при необходимости интубация и ИВЛ (решение принимается быстро).

1. Катетеризация 2-х периферических вен катетером большого диаметра; катетер в мочевой пузырь; зонд в желудок после интубации трахеи.

2. Инфузия болюса 10 мл/кг и более - коллоидных (гелофузин, волювен, волюлайт - 6% ГЭК 130/0,4) и кристаллоидных растворов (раствор Рингера, или полиионные сбалансированные растворы - раствор Хартмана и др.) в соотношении 1 : 1 или 2:1. Предпочтение необходимо отдавать растворам, обладающим латентными буферными свойствами – стерофундин, ионостерил, плазма Лит 148. При ЧМТ не желательно использовать кристаллоиды, содержащие лактат.

а). Первый болюс (10 мл/кг) в течение 10-15 мин, или 40 мл/мин, при отсутствии эффекта повышения АД введение второго болюса 10 мл/кг под давлением. Недопустимо введение гипотонических растворов (5% раствора глюкозы);

б). Если после введения 2-3 болюсов сохраняется рефрактерная гипотония, значит ОЦК снижен на менее чем на 30 – 40% (политравма - возможно внутригрудное или внутрибрюшное кровотечение, или перелом костей таза, ССВО – 3-я стадия), необходимо введение глюкокортикоидов (5 – 10 мг/кг преднизолона внутривенно, медленно), при отсутствии эффекта - вазопрессоры на фоне интенсивной инфузии, так как существует угроза остановки кровообращения. Вазопрессоры вводятся под четким контролем диастолического АД (не более 55 – 60 мм рт.ст.), САД \geq 60-65 мм рт.ст., но не более 70 мм рт.ст. - централизация кровообращения усугубляет гипоэргоз.

в). Предупреждение переохлаждения - согревание пациента и растворов.

г). Если гипотония сохраняется проверить снова – проходимость дыхательных путей, дыхание (вентиляцию).

е). Если введено в течение 2-х часов более 40 мл/кг, а гипотония сохраняется – пересмотреть диагноз – кровотечение, сепсис, острое отравление? или неадекватный качественный состав инфузий.

Если состояние ребенка ухудшается или есть признаки шока : изменение менталитета/ поведения ребенка, гипер- или гипотермия, возможно нарушение диуреза на фоне отсутствия гипотонии – это сепсис/ранняя стадия септического шока.

При поступлении в ОРИТ диагностику и терапевтические мероприятия осуществляют одновременно, по принципу приоритетности. Основу реанимации, так и ранней интенсивной терапии составляют: оксигенация, инфузионная терапия и применение инотропов/вазопрессоров. Начинают со стандартного алгоритма ABC - **быстро оценить проходимость дыхательных путей, эффективность дыхания и кровообращения** (оценить, что впервые минуты поступления в стационар/ОРИТ угрожает жизни больного – нарушение кровообращения или дыхания?).

1. 100% O₂ маской или маской наркозного аппарата, детям в очень тяжелом состоянии – быстрая интубация и ИВЛ;

Интенсивная терапия у детей с шоком III – IV ст. (гипотония) проводится обязательно на фоне ИВЛ. При СЛР интубация трахеи выполняется экстренно, без подготовки.

2. «Правило трех катетеров», при поступлении в ОРИТ ребенка в критическом состоянии необходимо установить катетер в центральную вену, мочевого катетер и назогастральный зонд.

3. В это же время провести опорожнение желудка через назогастральный зонд для предупреждения дилатации, рвоты/ аспирации желудочного содержимого. После эндотрахеальной интубации промыть желудок физиологическим раствором и ввести небольшую дозу антацида 0,1 мл/кг в зависимости от возраста, если была

4. Сразу, как только произведена катетеризация вены, набрать кровь для определения группы и Rh-принадлежности, анализов крови, мочи, КОС, биохимии и коагулограммы, кровь на посев в 2 пробирки.

5. а). Гипотония - инфузия 20 мл/кг/час, в течение 15 - 20 минут 10% раствор альбумина или волювена 10 мл/кг + 10 мл/кг 10% раствор глюкозы с инсулином и панангином 0,1 мл/кг. Отсутствие эффекта - повторный болюс 20 мл/кг (ребенку уже должна проводиться ИВЛ, введены глюкокортикоиды - 10 мг/кг преднизолона).

б). Гипотонии нет, но состояние очень тяжелое - инфузия 10 -15 мл/кг/час: гелофузин 5 - 10 мл/кг, или ГЭК, раствор Рингер-лактат, или Плазма Лит 148, или стерофундин Г-5 + 10% раствор глюкозы с инсулином и панангином 0,1 мл/кг.

6. Преднизолон внутривенно: гипотония - 10 мг/кг, нет гипотонии – 5 мг/кг, дальнейшее введение по показаниям. Взрослым пациентам рекомендуют Solu-Cortef не > 15 мг/кг/сут. и не < 25 мг, вводят каждые 2 - 4 – 6 часов, 2 – 3 суток.

7. При сохраняющейся гипотонии и при отсутствии эффекта от введения повторного болюса 20 мл/кг – норадреналин, начиная с 0,01 до 3 - 4,5 мкг/кг/мин (предпочтение необходимо отдать норадреналину), или допамин 5 мкг/кг/мин, повышая дозу на 2,5 мкг/кг/мин каждые 10 минут, или сочетание его с добутрексом в дозе более 5 -10 мкг/кг/мин;

8. Избегать гипогликемии, но остерегаться слишком разведенной глюкозы. Стрессорная гипергликемия, как правило, не более 14 ммоль/л, исключение составляют грудные дети первого полугодия с неблагоприятным неонатологическим анамнезом при тяжелой степени дегидратации, гиповолемии - до 20-22 ммоль/л.

Не вводить одновременно большое количество натрий содержащих кристаллоидов и коллоидов в короткий временной промежуток – реален отёк легких, применение альбумина может минимизировать это осложнение;

9. Наладить мониторинг АД, САД, ЭКГ, ЧД, ЧСС, ЦВД, пульсоксиметрии, температуры тела, почасового диуреза.

10. Не вводить бактериоцидные антибиотики первые 4 - 6 часов до восстановления ЦГД, периферического кровообращения и диуреза, так как они увеличивают антигенную нагрузку, разрушая микроорганизмы. В общий кровоток поступает большое количество токсинов, цитокинов, аутоагрессивных медиаторов. Эндотоксикоз усиливается и пациент может не перенести его даже в условиях агрессивной, адекватной инфузионной и интенсивной терапии.

11. Уменьшить на 1/3 дозу анестезиологических средств и препаратов седатации от необходимой возрастной.

12. Ранняя целенаправленная терапия (мониторинг):

- $ScvO_2 > 70 - 75\%$ (насыщение O_2 из верхней полой вены);
- $SatO_2 > 95\%$
- ЦВД $> 4,0 - \leq 6,0$ см. вод.ст. у детей младшего возраста; ЦВД $> 6,0 - \leq 8 - 10$ см.вод.ст. у старшего возраста и подростков, на ИВЛ $\geq 10 - \leq 12$ см.вод.ст.
- диурез $> 1,0 - 2,0$ мл/кг/ч в зависимости от возраста;
- улучшение ментального статуса (по шкале комы Глазго ≥ 11 баллов);
- нормальная концентрация глюкозы - $6,5 - 8,5$ ммоль/л;
- нормальная концентрация ионизированного кальция - $0,9 - 1,1$ ммоль/л;
- нулевой гидробаланс к концу суток.

Лихорадка

Изменение температуры тела ребенка оказывает существенное влияние на метаболическую активность и функцию различных органов, особенно у детей младшего возраста, находящихся в тяжелом или критическом состоянии.

При повышении температуры тела больше 38⁰С:

- Увеличивается скорость основного обмена на 10 – 12%, соответственно, потребность в кислороде, жидкости и энергетических субстратах;
- Гиперкатаболизм возрастает в 3 – 4 раза с увеличением образования свободной воды;
- Увеличиваются ЧСС, ЧД, альвеолярная вентиляция – респираторный алкалоз;

Температура тела 40-41⁰С:

- Максимальный респираторный алкалоз;
- Вентиляция падает, значительные нарушения тканевого метаболизма – снижение артериовенозной разницы по кислороду при достаточном его парциальном давлении в артериальной крови, кривая диссоциации оксигемоглобина смещается влево – уменьшение насыщения и содержания O₂ крови;
- Возникшая гипокапния – церебральная вазоконстрикция, снижение мозгового кровотока + гиперметаболизм = ишемические нарушения в ЦНС;
- Высокая потребность в O₂, сниженная его доставка (повышение анаэробного гликолиза – метаболический ацидоз);

- Усиливается гликогенолиз в печени – повышение лактата инактивируются ферментативные процессы, нарушается структура лизосом и митохондрий;
- На 50 % снижается почечное сосудистое сопротивление – выделение гипотоничной мочи.
- Гипертензия малого круга – растет постнагрузка;
- Тахикардия, вазодилатация – снижение венозного возврата – снижение преднагрузки;

В педиатрической практике выделяют:

1. «Красная» лихорадка – теплопродукция соответствует теплоотдаче. Кожные покровы теплые, могут быть умеренно гиперемированы, ЧСС и ЧД на 20 уд. > нормы на каждый градус $>38^{\circ}\text{C}$, поведение обычное, состояние не изменено.

2. «Белая» лихорадка – теплопродукция не соответствует теплоотдаче. Нарушения периферического кровообращения, выраженная тахикардия, одышка. Поведение не соответствует обычному, отказывается от еды, может быть рвота или безучастный, вялый. Озноб без нарушений периферического кровообращения – признак эндотоксикоза, с нарушениями периферического кровообращения, особенно, при $T^{\circ}\text{C} \leq 37 - 37,5$ – выход в септический шок. Возможны судороги у детей до 3-х лет.

Лечение. $T^{\circ}C = 38^{\circ}C$ – раздеть ребенка, обильное питье, доступ свежего воздуха (не допускать сквозняков), холод на лоб. В ОРИТ оксигенотерапия через носовой катетер или с маски 4-6 л/мин.

Ректально или внутрь парацетамол 10 – 15 мг/кг, суточная доза не более 60 мг/кг. Температура не снижается – обтирание (водка + 9% уксус в равных объёмах), обдувание вентилятором, холод на крупные сосуды и капельницу, энтеросорбент внутрь. Если через 40 – 50 минут температура не снижается и растёт в/м или в/в 50% раствор анальгина 3 – 5 мг/кг, или 0,1 мл/год + тавигил (супрастин) 0,1 мл/год + но-шпа 0,1 мл/год. Не эффективно – дроперидол в/м 0,05-0,1 мл/год, детям старше 8 лет не больше 0,8 – 1,0.

Перфалган внутривенно капельно (1 - 11 лет) – 15 мг/кг, максимально 60 мг/кг/сут.

Судороги:

- Диазепам 0,05 – 0,3 мг/кг в/в
- Мидозалам – стартовая доза 0,1 – 0,2 мг/кг в/в, поддерживающая инфузия в среднем 10 мкг/кг/мин.
- Пропофол – 0,15 – 0,5 в/в.
- Тиопентал 6 -8 мг/кг 1% раствор в/в медленно, 1 – 3 мг/кг/час в/в капельно.

Гипогликемия – 3-4 мл/кг в/в 10% раствор глюкозы новорожденные и грудные дети, 2 мл/кг – старше года.

Хлористый кальций 10% раствор в/в медленно 0,1 мл/кг до года, 1 мл/год до 3-х лет, развести физиологическим раствором 1 : 10.





