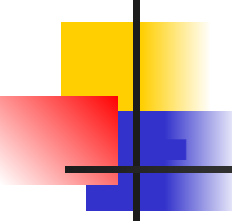


АО “Медицинский Университет Астана”

*Дефекты и осложнения регидратационной
терапии. Клинические признаки и их
коррекция*

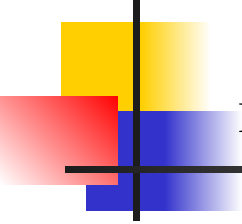
Арзикулов Р.Ш. 532 ОМ

*Астана
2014*



При инфекционных заболеваниях у детей быстро проявляются нарушения водно-электролитного равновесия, которые часто определяют тяжесть заболевания и могут привести к неблагоприятному исходу.

В зависимости от характера и тяжести нарушений регидратационная терапия может проводиться как орально, так и парентерально.

- 
- Пероральная регидратация может проводиться в стационаре, начиная с приемного отделения, в поликлинике, а при соответствующих обстоятельствах и даже на дому. Выпаивание может проводить медсестра или мать (после соответствующего инструктажа). Рассчитанное врачом количество жидкости на 1 час наливают в специальную градуированную посуду и выпаивают ребенка по 1-2 чайной ложки или из пипетки каждые 5-10 минут, а при невозможности глотания – капельно через назогастральный зонд. В случае рвоты, после небольшой паузы (5-10 минут) оральное введение жидкости необходимо продолжать, так как со рвотой обычно теряется меньше воды и солей, чем вводится. Рвота при «секреторных диареях» обычно прекращается после ликвидации эксикоза и гипокалиемии.

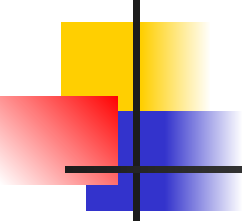
Осложнения при оральной регидратации

~~*Осложнения при оральной регидратации*~~ не возникают, если соблюдены все правила ее проведения (показания, дробность введения, количество). При неправильном проведении могут возникать:

- *рвота* – при слишком быстром отпаивании большим количеством раствора (особенно через соску), в этом случае пероральную регидратацию на время прекращают;
- *отеки* – при избыточном введении раствора, неправильном соотношении солевых растворов и воды в зависимости от вида эксикоза (соледефицитный, изотонический и др.).
- **!!! При развитии осложнений (отеки, олигурия) следует прекратить пероральную регидратацию.**



Парентеральная регидратация

- 
-
- **Парентеральная регидратация** проводится только путем внутривенного введения жидкости. При эксикозе 3 ст., многократной рвоте, анорексии, отказе от питья, оральную регидратацию комбинируют с проведением парентеральной.

Осложнения

Осложнения: инфузионной терапии могут быть связаны с техническими погрешностями (гематома, повреждение соседних органов и тканей, **тромбофлебит** инфузионной терапии могут быть связаны с техническими погрешностями (гематома, повреждение соседних органов и тканей, тромбофлебит, эмболия, **сепсис**), а также быть следствием изменений гомеостаза.

- Специфическими осложнениями инфузионной терапии являются **гипертермия**, реакции на введение холодных растворов, пирогенов, бактериально загрязненных сред, **анафилактический анафилактический шок**, передозировка отдельных ионов. Иногда может возникнуть перегрузка правого круга кровообращения,



Анафилактический шок

Прекращение поступления аллергена

- ▶ Наложить давящую повязку выше места инъекции на 25 мин (каждые 10 мин ослаблять жгут на 1–2 мин)
- ▶ К месту инъекции приложить лед или грелку с холодной водой на 15 мин
- ▶ Обкалывание в 5–6 точках и инфильтрация места укуса или инъекции адреналина 0,1% – 0,3–0,5 мл с 4–5 мл изотонического раствора натрия хлорида

Противошоковые мероприятия

- ▶ Больного уложить (голова ниже ног), повернуть голову в сторону, выдвинуть нижнюю челюсть, при наличии съемных зубных протезов – снять их
- ▶ Обеспечить в/в доступ и начать болюсное переливание жидкостей (изотонический раствор натрия хлорида взрослым >1 л, детям – из расчета 25 мл/кг массы тела)

Противоаллергическая терапия

- ▶ Адреналин 0,1% – 0,1–0,5 мл в/м, при необходимости повторить инъекции через 5–20 мин
- ▶ Глюкокортикостероиды в/в струйно – преднизолон 60–150 мг (в 1 мл – 30 мг)

Симптоматическая терапия

- ▶ При сохраняющейся гипотензии только после восстановления ОЦК – вазопрессорные амины (допамин 400 мг на 500 мл 5% глюкозы – в/в капельно)
- ▶ При бронхоспазме ингаляции β_2 -агонистов короткого действия, предпочтительно через небулайзер (2 мл/2,5 мг салбутамола или Беродуала (фенотерола 50 мг, ипратропия бромид 20 мг))
- ▶ При брадикардии возможно введение атропина: подкожное – 0,5 мг (0,5 мл 0,1% раствора) или в/в – 0,5–1 мг (0,5–1 мл 0,1% раствора)

Готовность к интубации и срочная госпитализация в реанимационное отделение

Рис. 2

Лечение анафилактического шока на догоспитальном этапе: в/в – внутривенно, в/м – внутримышечно

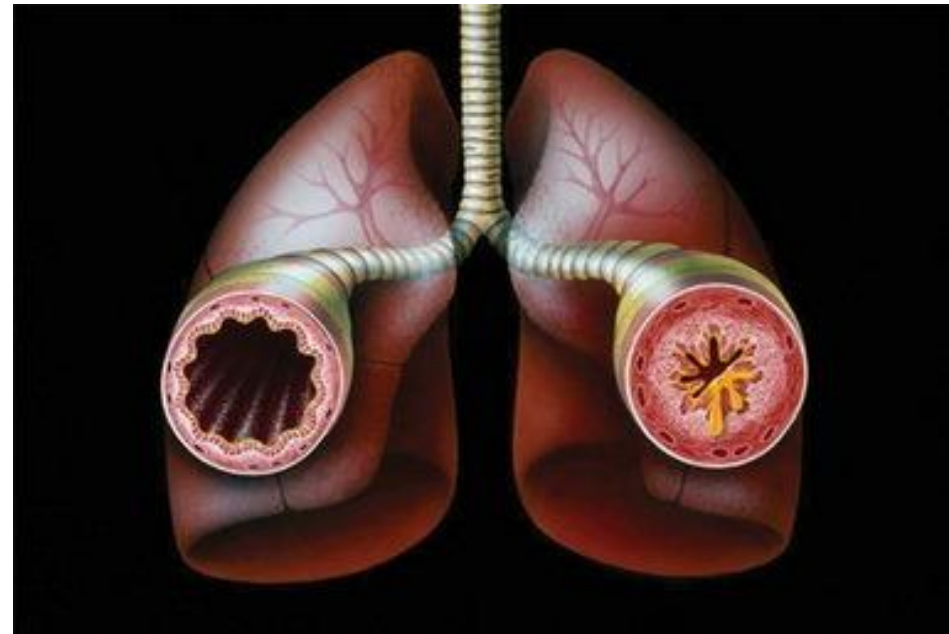
Причины осложнений

Водная интоксикация при избыточном введении жидкости:

- анасарка при избыточном введении солей
- ацидоз в связи с разведением, обусловленным длительным интенсивным введением изотонического раствора хлорида натрия;
- чрезмерная гемодилюция со значительным снижением концентрации белка, гемоглобина и свертывающих факторов крови и др.

ОПАСНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОТЕКА ЛЕГКИХ

- При постоянном контроле за показателями гемодинамики и поддержании давления в лёгочных капиллярах в пределах 20 мм рт.ст. не будет никакой угрозы отёка лёгких вне зависимости от вида вводимой жидкости. В то же время вероятность развития отёка лёгких более высока в условиях инфузии кристаллоидных растворов, чем коллоидных (исключая случаи, когда объём вливания последних достаточно велик).
- При увеличении проницаемости стенок лёгочных капилляров коллоидные вещества могут просачиваться из сосудистого русла в интерстициальное пространство, тем самым значительно повышая риск возникновения отёка лёгких.



Алгоритм лечения отека легких





Изотонический раствор натрия хлорида

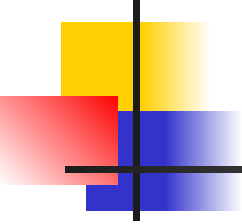
ОСОБЕННОСТИ

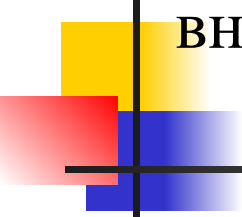
- 1. Несколько гипертоничен по отношению к плазме крови.
- 2. Имеет слабокислую реакцию.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

- 1. Внутривенное введение большого количества данного раствора может спровоцировать развитие гиперхлоремического метаболического ацидоза, что, впрочем, случается достаточно редко

- При содержании натрия в плазме крови менее 129 ммоль/л нужно проводить его коррекцию.
- Количество введенного натрия за сутки состоит из суточной потребности и его дефицита, который рассчитывается по формуле, но прирост натрия в плазме крови не должен превышать 3–5 ммоль/кг/сутки.
- Во время коррекции натрия желательно избегать назначения гипертонических растворов. Их введение может привести к острой внутриклеточной дегидратации, в первую очередь церебральной. Такая дегидратация может привести к отрыву мелких сосудов с клиникой субарахноидального кровоизлияния.
- Кроме этого, введение гипертонических растворов может привести к анафилактоидным реакциям. Коррекцию натрия проводят ионными растворами, которые по своему составу приближаются к межклеточной жидкости (0,9% NaCl, Рингера-лактат).

- 
-
- У детей первых 3 месяцев жизни 0,9% раствор натрия хлорида лучше не применять, так как в нем содержится относительно большое количество хлора (154 ммоль/л) и относительно высокая осмолярность (308 мосмоль/л).

- 
- Препараты калия, в основном хлорид калия, вводятся внутривенно капельно на 5% раствор глюкозы.

В настоящее время добавление инсулина к этим растворам не рекомендуется. Концентрация калия хлорида в инфузате не должна превышать 0,3–0,5% (максимально 6 мл 7,5% KCl на 100 мл глюкозы). Чаще всего используется 7,5% раствор хлорида калия (1 мл 7,5% KCl содержит 1 ммоль K⁺).

- Прежде чем вводить калий в инфузат, необходимо добиться возобновления диуреза, поскольку наличие анурии или выраженной олигурии является противопоказанием для внутривенного введения калия.
- Угроза для жизни возникает при содержании калия в плазме крови 6,5 ммоль/л, при концентрации 7 ммоль/л нужен гемодиализ.

Раствор Рингера с лактатом

Раствор Рингера с лактатом имеет более физиологичный состав, чем ~~изотонический раствор натрия хлорида~~. Он представляет собой сбалансированный комбинированный препарат, содержащий, в частности, раствор натрия хлорида и солей калия и кальция [14]. В качестве буфера в раствор добавлен лактат. Препарат находит широкое применение при лечении пострадавших с травмами неясной этиологии.

■ ОСОБЕННОСТИ

- 1. Раствор изотоничен по отношению к плазме крови.
- 2. Анионы слабой молочной кислоты связывают водородные ионы; затем она вступает в обмен: сгорает или превращается в печени в глюкозу. При этом рН среды возрастает.
- Следует помнить, что нет никаких оснований говорить о растворе Рингера с лактатом как об инфузионной среде, имеющей существенные преимущества перед изотоническим раствором натрия хлорида. В частности, нет никаких достоверных подтверждений того, что имеющийся в растворе лактат обеспечивает достаточную ёмкость буферной системы при шоке.

Лекарственные средства, несовместимые с раствором Рингера с лактатом

Полностью совместимы	Частично несовместимы	Относительно несовместимы	
Цефамандол	Ампициллин	Амикацин	Пенициллин
Аминокапроновая кислота	Вибрамицин	Азлоциллин	Новокаинамид
Амфотерицин В	Миноциклин	Орнид	Анаприлин
Этиловый спирт		Клиндамицин	Циклоспорин
Препараты крови		Норадреналина гидротартрат	Триметоприм
Тиопентал натрий		Маннитол	Ванкомицин
Метараминол		Метилпреднизолон Нитроглицерин Натрия нитропруссид	Урокиназа

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

- 1. Ионы K^+ , содержащиеся в растворе, могут оказать негативное влияние на больных с недостаточностью надпочечников и с заболеваниями почек.
- 2. Ионы Ca^{2+} в растворе представляют определённый риск для пациентов с гиповолемией, обусловленной способностью этих ионов провоцировать невосстановление кровотока после реанимационных мероприятий у больных с геморрагическим шоком (см. главу 12).
- 3. Наряду с препаратами крови существует ряд лекарственных средств, несовместимых с раствором Рингера с лактатом вследствие способности взаимодействовать с ионами Ca^{2+} в растворе; они перечислены в табл.

Раствор “Нормосоль”


Раствор “Нормосоль” имеет примерно в 2 раза более выраженные буферные свойства, чем раствор Рингера с лактатом.

ОСОБЕННОСТИ:

- 1. pH раствора равен pH плазмы крови.
- 2. В состав раствора вместо ионов Ca^{2+} входят ионы Mg^{2+} . Основная ценность раствора “Нормосоль” заключается в его способности нормализовать pH среды. Кроме того, ионы магния, являясь антагонистами ионов кальция, предупреждают развитие Ca^{2+} -индуцированной вазоконстрикции, что может иметь существенное значение для дальнейшей коррекции нарушенного кровотока в случае его невосстановления.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ:

- 1. Необходимо помнить, что ионы магния, обладая сосудорасширяющими свойствами, могут препятствовать развитию компенсаторной вазоконстрикции, поддерживающей системное артериальное давление на фоне возникшей гиповолемии.



Учитывая особенности детского возраста, которые создают условия для развития гипернатриемии, отека клеток, при неадекватной регидратационной терапии, у детей раннего возраста необходимо исключить растворы, которые содержат относительно большое количество натрия, хлора, глюкозы – это растворы:

- Дисоль, Трисоль, Квартасоль, Ацесоль, Лактасоль, Хлосоль и тому подобное.

РАСТВОРЫ ГЛЮКОЗЫ

■ Для внутривенных вливаний обычно используют 5% раствор глюкозы, который готовят на апиrogenной воде, изотоническом растворе натрия хлорида и растворе *Рингера* с лактатом*.

■ Ранее в инфузионную программу растворы глюкозы включали с целью поддержания уровня углеводов, обеспечивающих нормальное функционирование центральной нервной системы в течение непродолжительных периодов, особенно когда больной по тем или иным причинам был лишён возможности питаться естественным образом (эффект белкового голодания). Однако сегодня использование полного парентерального питания делает подобный подход к применению глюкозы полностью устаревшим.

■ ОСОБЕННОСТИ

- 1. При внутривенном введении 5% раствора глюкозы больной получает 3,4 ккал/г, или 170 ккал/л.
- 2. Каждые 50 г глюкозы повышают осмолярность раствора на 278 мосм. Таким образом, введение раствора глюкозы скорее увеличивает осмотическое давление крови, нежели служит источником энергии при проведении парентерального питания.
- Ниже показан рост осмолярности стандартных растворов кристаллоидов после приготовления на их основе 5% раствора глюкозы.
- Необходимо отметить, что кроме 5% раствора глюкозы в отечественной практике находят широкое применение её растворы иных концентраций — 10, 20 и 40%.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

1. Инфузия растворов глюкозы может спровоцировать образование молочной кислоты в пораженных ишемией органах, особенно в центральной нервной системе.

Глюкоза и ишемия мозга. Способность углеводов содействовать развитию ишемических повреждений в мозгу известна давно, но, к сожалению, часто не учитывается врачами [15]. Мозг использует глюкозу для удовлетворения практически всех своих энергетических потребностей. В случае церебральной ишемии инфузия растворов глюкозы будет стимулировать анаэробный гликолиз, что в свою очередь приведёт к образованию большого количества молочной кислоты. Накопление лактата усугубит уже имеющуюся ишемию мозга, что поставит врача перед необходимостью решать ряд этических вопросов, поскольку в этих условиях значительно возрастает вероятность развития такого грозного осложнения, как “социальная” смерть больного. Эксперименты, проведённые на животных, получавших растворы глюкозы при сердечно-лёгочной реанимации, убедительно доказали, что в подобных случаях существенно увеличивается летальность [16]. Таким образом, на основании результатов исследований, посвящённых этой проблеме, можно утверждать, что общепринятые инфузии растворов глюкозы не показаны для проведения реанимационных мероприятий вследствие высокого риска возникновения выраженных нарушений деятельности центральной нервной системы

Побочные эффекты синтетических коллоидов

- Наиболее значимые побочные эффекты синтетических коллоидов – это нефротоксичность и, главным образом, способность изменять состояние системы гемостаза. Важную роль в поражении почек играет изменение онкотического давления плазмы в связи с инфузией, что определяет наибольшую актуальность проблемы для гиперонкотических растворов.
- Нарушения функции почек описаны, в первую очередь, при использовании декстранов (синоним синдрома острого гиперонкотического повреждения почек «декстрановая почка»), высокомолекулярных ГЭК, 10% растворов пентакрахмалов.
- В меньшей степени нефротоксичность отмечается для 6% пентакрахмалов. Не выявлено изменений функции почек при использовании модифицированных желатинов и тетракрахмалов

Растворы декстранов

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

- Декстран-40 может спровоцировать повышенную кровоточивость в результате уменьшения агрегации тромбоцитов, угнетения активации плазменного фактора VIII свёртывания крови, а также способствовать фибринолизу. Между тем для проявления антикоагулянтного эффекта необходимо введение препарата в весьма больших дозах — 1,5 г/(кгсут).
- Примерно у 1 % больных наблюдаются анафилактические реакции. Их можно предотвратить с помощью предварительной пробы на переносимость декстранов.
- Декстраны способны обволакивать поверхность эритроцитов, что может послужить препятствием при определении группы крови. Поэтому при проведении подобных проб необходимо использовать отмытые эритроциты.
- Внутривенное вливание растворов декстранов может стать причиной острой почечной недостаточности. Предполагаемый механизм её возникновения связывают с приобретением кровью, находящейся в клубочках, гиперосмолярных свойств, что ведет к снижению эффективного фильтрационного давления, определяющего скорость клубочковой фильтрации.

КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

	Желатиноль 8%	Гепорфузин 4% BRAUN	Полиглюкин 6%	Реопли. 10%	Волювен 6% FRISENUS	ХАЕС-стер. 6% FRISENUS	ХАЕС-стер. 10% FRISENUS	ГЕМОХЕС 6% BRAUN	Инфукол 6% SERUMWERK	СТАБИЗОЛ 6% BERLINCHEMIE
Na (м.моль.л.)	162	154	154	154	154	154	154	154	154	154
К (м.моль.л.)	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мол. масса.	20000	30000	60000	35000	130000	200000	200000	200000	200000	450000
Путь выведен.	моча	моча	моча	моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча
Водем. эффект	60%	100%	120%	140%	100%	100%	145%	100%	100%	100%
Продолжит. (часы)	1-2	3-4	4-6	3-4	4	3-4	3-4	3-4	4-6	6-8
Коллоидно-онкот. давл.(мм.рт.ст.) <i>N = 16,7 – 24,2</i>	18	33	58	90	36	36	68	27	27	18
Деагр. эритроц.	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-
Гемодилюция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тромб. гемост.	Не влияет	Не влияет	Сниж.	Сниж.	Сниж	Сниж	Сниж	Сниж	Сниж.	Сниж замет
Втор. гемостаз	Не влияет	Не влияет	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж. замет.
Макс.сут. доза мл/кг	30	200	20	12	50	33	20	33	50	20

Высокое КОД – гиперонкотическое повреждение почек

Анафилактические реакции при переливании кровезаменителей

- **Декстраны** - *1 реакция на 15 трансфузий*
- **Альбумин** – *1 реакция на 1000 трансфузий.*
- **ГЭК 450.** -*1 реакция на 1000 трансфузий*
- **ГЭК 200.** -*1 реакция на 2000 трансфузий*
- **Гелофузин** – *1 реакция на 14 000 трансфузий*

Характеристика кровезаменителей

Свойства	Желатина	Гелофузин	Полиглюкин	Рео-полиглюкин	Крахмал 6%	Альбумин 20%
Волемический коэффициент	60%	100%	120%	140%	100%	400%
Проникновение в интерстиций	да	да	да	да	нет	ДА
Повреждение почечных канальцев	да	да	да	да	нет	Уменьшение клубочковой фильтрации
Максимальная доза в мл/кг	10	30-50	10-15	10-15	до 30	10-15



Человеческий сывороточный альбумин (ЧСА).

- **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ**
- 1. Возможно развитие дилуционной коагулопатии при внутривенном введении большого объёма раствора.
- 2. Возможно заражение вирусным гепатитом, но это происходит достаточно редко.
- 3. Ещё реже встречаются аллергические реакции.