

# Нарушения водно-электролитного обмена. Алгоритм диагностики и интенсивной терапии при токсико-эксикозах у детей

Кафедра детских болезней факультета последипломного образования Запорожского государственного медицинского университета

Профессор Курочкин М.Ю.

# Этапы терапии эксикоза

- Определить степень дегидратации
- Определить тип дегидратации
- Провести регидратацию соответственно типу и степени дегидратации
- Предотвратить прогрессирование эксикоза путем коррекции текущих потерь
- Лечить причину эксикоза, предупредить продолжение потерь жидкости

# Клинические признаки эксикоза в зависимости от степени тяжести

Признак	Легкая	Средняя	Тяжелая
Потеря $m$ тела	3 – 5 %	6 – 9 %	10 % и >
Дефицит жидкости	50 мл/кг	60-100 мл/кг	100-150 мл/кг
Поведение	Беспокойство	Беспок-во или сонлив-ть	Вялость, сонлив-ть До комы

# Клинические признаки эксикоза в зависимости от степени тяжести

Признак	Легкая	Средняя	Тяжелая
Жажда	Да	Да	Отсутств.
Большой родничок	На уровне костей	Ниже костей	Запавший
Дыхание	Норма	Глубокое	Глубокое и частое
Пульс	Норма	Частый	Нитевидный

# Клинические признаки эксикоза в зависимости от степени тяжести

Признак	Легкая	Средняя	Тяжелая
Глазные яблоки	Не изм.	Мягкие	Запавшие
Цвет кожи	Бледная	Сероватая	Пятнистая («мраморная»)
Кожная складка	Сразу исчезает	Расправл. медл.	Может не расправл.
Язык, слиз.об.	Влажные	Ум. сухие	Сухие

# Клинические признаки эксикоза в зависимости от степени тяжести

Признак	Легкая	Средняя	Тяжелая
Капил.на- полнение	2-3 сек	4-5 сек	> 5 сек
Слезы	Обычные	Скудные	Отсутств.
Пот	+	-	-
АД	Норма	Снижено	Шоковое
Диурез, мл/кг/ч	1-2	Менее 1	Менее 0,5

# Клинико-лабораторные признаки эксикоза в завис. от ст. тяжести

Признак	Легкая	Средняя	Тяжелая
<b>Ht</b>	Возр.N x 1,05	Возр.N x 1,05–1,1	Возр.N x 1,1–1,5
<b>Ацидоз</b>	-	±	+
<b>Азотемия</b>	-	+	++
<b>Удельная плотн. мочи</b>	1,020	1,020-1,030	Более 1,030

# Эксикоз тяжелой степени



105



пк

# Диагностика типа эксикоза

Признак	Изоосм.	Гипоосм.	Гиперосм
Анамнез↑	Б-ни ЖКТ, почек, кровопото- теря	Дефицит или потеря солей	Дефицит или потеря воды
На сыв.	130-150	<130	>150
Осмоля- льность	N	<N	>N
Жажда	Умеренн.	Слабая	Сильная
Тургор	↓	↓↓↓	N

# Диагностика типа эксикоза

Признак	Изоосм.	Гипоосм.	Гиперосм
Кожа пальпаторно	Сухая	Липкая	Плотная, тестовата
Температура кожи	N	<N	>N
Тахикардия	++	++	+
Гипотензия	++	+++	+
Олигурия	++	+++	+

# Диагностика типа эксикоза

Признак	Изоосм.	Гипоосм.	Гиперосм
Сознание	Летаргия	Кома/судороги	Возбужд./судороги
MEV – средний объем эритроц.	N	$> N$	$\leq N$
MCH – средняя конц-ция Hb в эр-те	N	$< N$	$> N$

# Жидкость потребления (расчет по методу Holiday Segar)

Вес (кг)	Суточная потребность
1 - 10	100 мл/кг
10,1 - 20	1000 мл + 50 мл на каждый кг
Больше 20	1500 + 20 мл на каждый кг

## Реже применяется почасовой расчет физпотребности:

- 1-й день жизни – 2 мл/кг/час
- 2-й день жизни – 3 мл/кг/час
- 3-й и более день жизни – 4 мл/кг/час
- До 10 кг - 4 мл/кг/час (правило 4:2:1)
- 10 – 20 кг – 40 мл/час + 2 мл / каждый кг свыше 10 / час
- > 20 кг – 60 мл/час + 1 мл / каждый кг свыше 20 / час

# ЖВО

(расчет по методу Holiday Segar)

1 % дегидратации	+ 10 мл/кг/сут
1 кг потери массы	+ 1 л/сут

## То есть:

1 ст. дегидратации (до 5 % m)	+ 30 - 50 мл/кг/сут
2 ст. дегидратации (до 10 % m)	+ 60 -100 мл/кг/сут
3 ст. дегидратации (10-15% m)	+ 100-150

# Жидкость текущих патологических потерь (Е.Ю.Вельтищев)

- Повышение температуры тела - на каждый градус выше  $37^{\circ}\text{C}$ : + 10 мл/кг/сут
- Одышка (выше 30% от возрастной нормы): + 15 мл/кг/сут
- Рвота: + 20 мл/кг/сут
- Парез кишечника: + 20 - 40 мл/кг/сут
- Диарея: + 25 - 75 мл/кг/сут,
- Перспирация: + до 30 мл/кг/сут.

# Принципы регидратационной терапии

- Рассчитанный объем жидкости вводят в течение суток:
  - при 1-й ст. эксикоза – перорально
  - при 2-й ст. – перорально + парентерально  
(при неэффективности  
оральной регидратации в теч. 4 – 6  
часов!)
  - при 3-й ст. – парентерально до 80 %  
объема

- При отказе ребенка от питья – н/г зонд, скорость капельного введения – до **10 мл/мин.**
- Неразбавленные фруктовые соки и др. сладкие напитки имеют высокую осмолярность, высокую концентрацию глюкозы и низкую – натрия, в связи с чем энтероциты хуже поглощают из них воду.

# Растворы для ОР (г/л)

(для перевода в ммоль/л – умножить на 18,1)

Название	NaCl	NaHCO <sub>3</sub>	KCl	Na цитрат	Глюкоза	Мосм/л
Оралит	3,5	2,5	1,5	-	20,0	250
Регидрон	3,5	-	2,5	2,9	10,0	250
Гастролит	1,75	2,5	1,5	-	14,4	250
ORS 200	1,2	-	1,0	-	12,0	240
Хумана-эл-т	3,3	-	1,0- 1,1	0,5	4,8	180-230

# Критерии эффективности ОР:

- исчезновение жажды,
- восстановление тургора тканей,
- влажные слизистые,
- увеличение диуреза,
- отсутствие признаков нарушения микроциркуляции

# Максимальная скорость в/в инфузии при эксикозе у детей

Возраст	Скорость в/в инфузии	
0 – 12 мес	30 мл/кг за 1-й час	70 мл/кг за следующие 5 час (т.е. 14 мл/кг/ч).
> 12 мес.	30 мл/кг за 1-е 30 минут	70 мл/кг за следующие 2,5 ч.

Более безопасная скорость – 20 мл/кг/час

Для перевода в «кап/мин» полученную скорость разделить на 3.

# Максимальная скорость в/в инфузии при эксикозе у детей

**NB!** Скорость инфузии не должна превышать 15 мл/кг/час при наличии:

- отеков любого генеза,
- СН,
- гипотрофии 3-й ст.,
- пневмонии,
- поражении ЦНС

# Растворы для парентеральной регидратации

- Жидкость в периферические вены вводят в течение 4 – 8 часов, при необходимости повторяя инфузию через 12 часов, либо равномерно в течение суток
- Больной получает в/в тот объем жидкости, который рассчитан на этот промежуток времени: за 4 часа –  $1/6$  суточного объема, за 8 –  $1/3$

# Растворы для парентеральной регидратации (ЧТО ВВОДИТЬ?)

- Ринтер-лактат, Рингер-ацетат, 5 – 10% р-р глюкозы, физ.р-р
- Монотерапия р-ром глюкозы неэффективна (уход глюкозы в клетку – в русле гипоосмолярный р-р – отеки)
- Р-ры типа дисоль, трисоль, квартасроль и т.д. у детей раннего возраста не используют в связи с высокой концентрацией натрия и хлоридов и чрезмерной осмолярностью.

# Растворы для парентеральной регидратации (ЧТО ВВОДИТЬ?)

- Состав и соотношение растворов зависят от типа дегидратации
- При дефиците ионов и сдвигах КОС производится их соответствующая коррекция

# Соотношение глюкозы и солевых р-ров при ИТ у детей

Возраст	Вид эксикоза		
	Вододеф (Na>150)	Изотони- ческий	Соледеф. (Na<130)
0 – 6 мес.	4:1	3:1	2:1
6 мес.–2 г.	3:1	2:1	1:1
> 2 лет	2:1	1:1	1:2

# Соотношение глюкозы и солевых р-ров при ИТ у детей

- Если конц-ция **Na** в плазме неизвестна – соотношение р-ров 1:1
- **Na** менее 120 ммоль/л → судороги!
- Некоторые авторы рекомендуют у детей до 3-х месяцев использовать только изотонич. р-р NaCl, другие, напротив, не рекомендуют его введение в раннем возрасте из-за чрезмерного содержания хлора и высокой (308 мОсм/л) осмолярности

## Физпотребность ребенка в электролитах (ммоль/кг/сут)

Масса тела	Натрий	Калий	Хлор
До 15 кг	2,5	2,0	2,0
Свыше 15 кг	1,5	1,5	1,0

+ дефицит, возникающий в результате патологических потерь. Для точного его расчета необходимо определение электролитов в крови ребенка до инфузии.

Дефицит ионов рассчитывается по формуле:

**(Ион норм. – Ион б-го) x m x C**, где:

- M – масса тела б-го в кг,
- C – коэффициент объема внеклеточной жидкости:

C=0,5 – у новорожденных

C=0,3 – до 1 года

C=0,25 – после года

C=0,2 – у взрослых

# Дефицит ионов :

- $Na = (140 - Na_{\text{б-го}}) \times M \times 0,3$

Восполнение: гипертонический (3%) р-р

NaCl: в 1 мл 3% NaCl содержится 0,5 ммоль натрия и 0,5 ммоль хлора; в 1 мл 10% - 1,9 ммоль Na и 1,9 ммоль Cl

- $K = (4,5 - K_{\text{б-го}}) \times M \times 0,3$

Восполнение: KCl 7,5% 1 мл р-ра = 1 ммоль калия = 5 мл р-ра аспаркама или панангина. Вводится только в разведении, капельно, лучше на 5 или 10% глюкозе (симпорт в клетку)

# Дефицит ионов :

- $Ca = (2,5 - Ca_2) \times M \times 0,3$

Коррекция: 1 ммоль кальция содержится в 2,2 мл раствора кальция хлорида 10% и в 4,5 мл раствора кальция глюконата 10%;  
В\в медленно!

- **Mg**: на первом этапе регидратации показано введение в дозе 0,5-0,75 ммоль/кг, учитывая важность для организма ребенка и потери параллельно с Ca (Крамарев С.А., 2008): 1 ммоль Mg = 1 мл сульфата магния 25% = 4 мл панангина или аспаркама

# Мониторинг состояния ребенка при проведении инфузионной терапии

- Осмотр с оценкой поведения, сознания, цвета кожи и слизистых, их влажности, тургора тканей и перфузии, дыхания.
- Взвешивание не менее 2-4 раз в сутки;
- Учет выделенной мочи и введенной жидкости; Диурез у здорового ребенка не менее чем 50 мл/кг/сутки. Диурез менее 0,5 мл/кг/час свидетельствует об олигоурии патологического характера.
- Подсчет пульса и дыхания, измерение АД не реже чем через каждые 2 часа.
- Перкуссия границ сердечной тупости, аускультация сердца, легких и определение размеров печени

# Мониторинг состояния ребенка при проведении инфузионной терапии

- Биохимические исследования: гематокрит, глюкоза, общий белок, альбумин, осмолярность, содержание электролитов (Na, K, Ca, Cl, Mg) и показателей КОС (pH, AB, SB, BB, BE) крови; оценка содержания мочевины и креатинина в крови, концентрации факторов свертывания и тромбоцитов.
- Весьма полезным является контроль за относительной плотностью и осмолярностью мочи и содержанием в ней натрия.