

# Нарушения водно-электролитного обмена. Алгоритм диагностики и интенсивной терапии при гипергидратациях

Кафедра детских болезней факультета последипломного образования Запорожского государственного медицинского университета

Профессор Курочкин М.Ю.

# 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 :

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

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

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

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.