

# Инфузионно- трансфузионная терапия в педиатрии

Врач анестезиолог-реаниматолог-детский высшей  
квалификационной категории УЗ «ГОДКБ», клинический  
ординатор кафедры анестезиологии-реаниматологии УО  
«ГрГМУ»

Данильчик Жанна Владимировна

# ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ(ИТ) –

ЛЕЧЕБНЫЙ МЕТОД, ЗАКЛЮЧАЮЩИЙСЯ  
В ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ (ОБЫЧНО  
ВНУТРИВЕННОМ) ВВЕДЕНИИ  
ЖИДКОСТЕЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ  
ПОДДЕРЖАНИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА.  
В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ –  
ВНУТРИКОСТНЫЕ ИНФУЗИИ.

# ОСНОВЫ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ:

- ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА
- ОЦЕНКА ВОЛЕМИЧЕСКОГО СТАТУСА:
  - ▶ Ментальный статус
  - ▶ Оценка кожных покровов, слизистых
  - ▶ Симптом бледного пятна (менее 3 сек)
  - ▶ Разница периферической (большой палец стопы) и центральной температур.(в норме 3-4 С°)
  - ▶ Оценка гемодинамики (АД, АД среднее, ЧСС, пульс, его наполнение и напряжение, ЦВД)
  - ▶ Почасовой диурез, удельный вес мочи
  - ▶ Гемоглобин, гематокрит
  - ▶ рН, лактат, сатурация венозной крови;
  - ▶ Гидробаланс
  - ▶ Контроль массы тела

# УЗИ ИССЛЕДОВАНИЕ НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ (НПВ)

- диаметр НПВ позволяет оценивать волевический статус - датчик на уровне печени и диафрагмы, диаметр НПВ на вдохе и при выдохе (УЗ-методики - оператор-зависимые).
- Диаметр НПВ < 1 см - давление в правом предсердии 0-5 см вод.ст.; 1-2 см - 6-10 см вод.ст.; > 2 см - 10-15 см вод.ст.; > 2,5 см - 16-20 см вод.ст.
- Учитывать наличие СН, внутригрудного и внутрибрюшного давления

# РЕШЕНИЕ О НЕОБХОДИМОСТИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ:

- объём,
- скорость введения,
- качество (какие растворы),
- параметры мониторинга,
- доступ: венозный (периферический/центральный), внутрикостный
- продолжительность – минимально необходимая

# РАСЧЕТ ОБЪЕМА ИНФУЗИИ

**$V_{\text{общ}} = (ЖП + ЖВО + ЖТПП) - V_{\text{энтерального питания}}$**

ЖП - жидкость поддержания

ЖВО - жидкость возмещения обезвоживания  
(эксикоз)

ЖТПП-жидкость текущих патологических потерь  
(рвота, жидкий стул, отделяемое дренажей, по  
назогастральному зонду и т.п.)

# КОРРЕКЦИЯ ОБЪЕМА ИТ

Объем жидкости	Клиническая ситуация
= ЖП	Жидкость потребления (ЖП). Здоровый ребенок перед и после оперативных вмешательств, дети без текущих патологических потерь (температура, рвота и тд.).
> ЖП (ЖП+ПП+ЖВО)	Текущие патологические потери жидкости (ПП). Например дегидратация, септические состояния (без выраженной СН), дети с патологическими потерями (температура, рвота и тд.), выхаживание ребенка под источником лучистого тепла, фототерапия и др. (см. слайды далее)

# КОРРЕКЦИЯ ОБЪЕМА ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Объем жидкости	Клиническая ситуация
< ЖП (ЖП- 1/3,1/2)	Сердечная недостаточность II-III ст, повреждения головного мозга ОЧМТ, ЗЧМТ, (отек головного мозга), судорожный статус, острое почечное повреждение(по показаниям при снижении диуреза), нахождение ребенка на ИВЛ.



# ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЖИДКОСТИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

Возраст сутки	Масса тела (г)			
	< 1000	1001-1500	1501-2500	> 2500
1	80-100	60-80	40-60	30-40
2	100-120	80-100	60-80	40-70
3-4	120-150	100-120	80-100	70-90
5-7	150-180 (до 200)	120-160 (до 180)	100-150 (до 170)	90-140 (до 160)

# ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ СТАРШЕ МЕСЯЦА (ЖП)

Масса тела, кг	Суточная потребность
< 2	150 мл/кг
2-10	100 мл/кг
10-20	1000 мл + 50 мл на каждый кг свыше 10 кг
> 20	1500 мл + 20 мл на каждый кг свыше 20 кг

# ТЕКУЩИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ (ПП)

Патологическое состояние	Степень нарушений	Кол-во жидкости, необходимое для компенсации (мл/кг/сутки)
↑ температуры	На каждый градус выше нормы (37,5° С) и если больной температурит свыше 6 часов	10
Одышка	На каждые 20 дыханий свыше возрастной нормы	15

Рвота	Частая	10-20
Понос	10-15 раз в сутки	10-20
	15-20 раз в сутки	50-90
	Непрерывный	100-140
Парез кишечника	I	-
	II тяжелое общее состояние, вздут живот, рвота, единичные перистальтические волны, отсутствие стула и газа	20
	III очень тяжелое состояние больного, отсутствует перистальтика кишечника, рвота кишечным содержимым, отсутствие стула и газов	40

# КОРРЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ

$$\frac{(Na^{+} \text{ должный} - Na^{+} \text{ истинный}) * kg * k}{1.7}$$

Где  $k$  – коэффициент пересчета:

Для новорожденных = 0,4;

Для детей до 5 лет = 0,3;

■ Старше 5 лет = 0,2.

Результат в мл 10% NaCl

# КОРРЕКЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ

$$\frac{(K^{+} \text{ должный} - K^{+} \text{ истинный}) * kg * 2}{N}$$

Где N – коэффициент пересчета:

Для новорожденных = 2;

Для детей до года = 3;

■ Для детей до 5 лет = 4;

Старше 5 лет = 5.

Результат в мл 7,5% KCl

**Не более 0.5 ммоль/кг/ч**

# ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ СОСТАВ ИНФУЗИОННЫХ РАСТВОРОВ

- ▶ 10% NaCl 1 мл=1.7 ммоль Na<sup>+</sup> и 1.7 ммоль Cl<sup>-</sup>
- ▶ 0.9% NaCl 1 мл=0.17 ммоль Na<sup>+</sup> и 0.17 ммоль Cl<sup>-</sup>
- ▶ 25% MgSO<sub>4</sub> 1 мл= 2.08 ммоль Mg<sup>2+</sup>
- ▶ 7.5% KCl 1 мл =1 ммоль K<sup>+</sup> и 1 ммоль Cl<sup>-</sup>
- ▶ 10% Ca глюконат 1 мл= 0.25 ммоль Ca<sup>2+</sup>
- ▶ 10% CaCl<sub>2</sub> 1 мл=1 ммоль Ca<sup>2+</sup>

# ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В АЗОТЕ И ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Возраст	Азот г/кг/сут	Калий ммоль/кг	Натрий ммоль/кг	Кальций ммоль/кг	Магний ммоль/кг
1 мес	0.35	2-3	1-2	0.5-1.5	0.15-0.2
2-5 мес	0.26	2-3	2-3	0.5-1	0.15-0.3
6-12 мес	0.22	2-3	2-5	0.5-1	0.15-0.2
1-8 лет	0.2	1-2	2-4	0.5	0.15
8-15 лет	0.15	1-2	1-2	0.5	0.1-0.15



# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

## ▶ **Клиническая оценка состояния:**

- Отеки;
- Состояние периферического кровообращения;
- Цвет и температура кожи;
- Наличие тахикардии, увеличение печени и др.
- Измерение артериального давления.
- Измерение центрального венозного давления (норма: 20-80 мм водного столба)

## ▶ **Диурез: 2-5 мл/кг/час;**

## ▶ **Относительная плотность мочи: 1006-1012**

## ▶ **Клинико-биохимическое исследование крови:**

- Электролиты и глюкоза;
- Гемоглобин, гематокрит, электролиты;

# ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ

## Хирургические вмешательства до 1 часа

Компенсация воздержания от приема пищи:

-рингер-лактат, 0.9% NaCl

25 мл/кг в теч. 1 часа дети до 3-х лет

15 мл/кг в теч. 1 часа дети старше 3-х лет

У инфузии сниж. на 50%, если ребенок не пил только в течение 2-х часов перед операцией.

У новорожденных : + 40-100 мл/кг/ч к базовой потребности

# ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ

## Хирургические вмешательства больше 1 часа

У компенсации=почасовые базовые потребности\*продолж.воздержание от приема пищи.

50% инфузии за 1-ый час; 50% -за следующие 2 часа.

# ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЕ БАЗОВЫЕ ПОТРЕБНОСТИ ПО ПРАВИЛУ 4-2-1

Масса тела, кг	Потребность в жидкости (мл/час)
0-10	4 мл/кг/час
10-20	40 мл + 2 мл/кг/час на каждый кг свыше 10 кг
> 20	60 мл + 1 мл/кг/час на каждый кг свыше 20 кг

# КОМПЕНСАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ

Потери	Оперативные вмешательства	Ежечасное добавление к инфузии
Малые операции	Не полостные	2 мл/кг/ч
Средней степени тяжести	абдоминальные	4-6 мл/кг/ч
Большие операции	абдоминальные (перитонит)	6-10 мл/кг/ч

# ПРИМЕРНЫЙ РАСЧЕТ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ:

**-1-ый час:**  $1/2 V$  компенсации за время воздерж. от пищи + базовые почасовые потребн.+хир. потери

**-2-ой и 3-ий час:** час: $1/4 V$  компенсации за время воздерж. от пищи + базовые почасовые потребн.+хир. потери

**-4-ый час и далее :** хирургические потери +базовые почасовые потребности

# РАСТВОРЫ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ

- ▶ **Базовые потери компенсируются :**
- ▶ -Рингер-лактат, 0.9% NaCl, глюкоза ( при необходимости)
- ▶ **Хирургические потери компенсируются :**
- ▶ - 0.9% NaCl
- ▶ Не использовать 5% раствор глюкозы и 0.45% NaCl во избежание гипонатриемической демиелинизации.
- ▶ **Рекомендуемые растворы:**
- ▶ Дети до 7 лет: Рингер-лактат / 0.9% NaCl + глюкоза с подачей 0.1-0.15 г/кг/ч
- ▶ Дети старше 7 лет: Рингер-лактат/ 0.9% NaCl

# ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

- ▶ -если можно принимать жидкость per os , то в инфузионной терапии не нуждается
- ▶ -если пить нельзя: солевые растворы +глюкоза рассчитываются по формуле 4-2-1



# РАСЧЕТ ИНФУЗИИ ПРИ ОЖОГАХ

- ▶ Расчет инфузионной терапии ( $V$ ) в первые 24 часа после травмы (ожоговом шоке) по формуле Эванса
- ▶  $V = 3 \text{ мл/кг} * S \text{ ожога (\%)} + \text{ЖП на 24 часа}$
- ▶ При расчете ожог 1 степени не учитываются.
- ▶ В первые 8 часов вводится 50% рассчитанной жидкости, за оставшиеся 16 часов остальные 50% .
- ▶ При скорости диуреза менее 1 мл/кг/ч необходимо введение петлевых диуретиков ( фуросемид) в дозе 0.5-1 мг/кг/час; если диурез больше 2мл/кг/ч , то скорость инфузионной терапии следует уменьшить.
- ▶ Со 2-х и 3-их суток после травмы уменьшить объем инфузионной терапии на 1/2 и 1/3 от рассчитанного и вводимого в первые сутки

# Препараты крови

Приказ МЗ РБ №92 от 19.05.2023

# ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ КРОВИ

Введение ЭКК осуществляется с целью восполнения объема и поддержания кислородотранспортной функции крови

- Острая массивная кровопотеря-одномоментно более 25-30% ОЦК
- Постепенная(продолжающаяся) кровопотеря-потеря 60-70%ОЦК
- Потеря крови более 150 мл/мин или более 1.5 мл/кг/мин с оценкой каждые 10 мин
- Тяжелый гемолитический криз(отрицательная динамика уровня сознания :ШКГ 11-9 баллов
- Хронические анемии при концентрации гемоглобина ниже 70г/л

# ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ КРОВИ

- ▶ Острая кровопотеря с учетом прогноза остановки кровотечения, ожидаемой кровопотери и динамики гемодинамических показателей.
- ▶ Анемии, сопровождающие депрессию эритропоэза с учетом клиники при концентрации гемоглобина ниже 80 г/л
- ▶ Анемии в следствие повышенного разрушения эритроцитов, если клинические признаки анемического синдрома угрожают жизни
- ▶ Пациентам с сепсисом при концентрации гемоглобина ниже 100 г/л

# ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА

Детям до года объем эритроцитсодержащих компонентов крови рассчитывают по формуле:

$$\frac{kg * (Hb \text{ должный} - Hb \text{ истинный}) * \text{ОЦК (мл/кг)}}{200}$$

Детям старше года эритроцитсодержащие компоненты крови переливают в объеме 5-15 мл/кг на скорости 2-5 мл/кг/ч (при продолжающемся кровотечении до 10-15 мл/кг/ч)

# ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА

Эритроцитарная масса, как правило, переливается через периферическую вену с использованием отдельного венозного доступа!

Контроль эритроцитов, Hb, Ht через 2 часа после переливания и через сутки.

Контроль ОАМ через 24 часа.

У новорожденного доза 4 мл/кг ЭКК повышает уровень Hb на 10г/л

У подростка 1 гемакон ЭКК повышает уровень Hb на 10-13 г/л

# ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ ТРОМБОКОНЦЕНТРАТА

- ▶ Геморрагический синдром у пациентов с тромбоцитопатией и тромбоцитопенией
- ▶ Уровень тромбоцитов  $20 \cdot 10^9/\text{л}$  у клинически стабильных пациентов
- ▶ уровень тромбоцитов в крови менее  $30 \cdot 10^9/\text{л}$ , у пациентов с высоким риском развития кровотечения (ССВО, травма, гипертония, нарушения вторичного гемостаза)
- ▶ Уровень тромбоцитов крови менее  $50 \cdot 10^9/\text{л}$  ( при нейрохирургических операциях менее  $100 \cdot 10^9/\text{л}$ ) у пациентов при планируемых оперативных хирургических вмешательствах
- ▶ Кровотечение у пациентов с врожденной тромбопатией ( абсолютное количество тромбоцитов не имеет значения)

# ТРОМБОЦИТАРНЫЙ КОМПОНЕНТ КРОВИ

- ▶ Детям тромбоконцентрат переливают в объеме 1 доза на 10 кг за 10-15 мин.
- ▶ Назначение 5-10 мл/кг тромбоцитной массы должно увеличить число тромбоцитов на  $50-100 \times 10^9/\text{л}$  в отсутствие продолжающегося потребления (ДВС синдром)
- ▶ При извлечении из термостата хранятся не более 6 часов при температуре 20-24 С!



# ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ ПЛАЗМЫ

- ▶ Острая массивная кровопотеря, ДВС-синдром, геморрагический синдром лабораторно подтвержденный (удлинение АЧТВ и ПВ менее 1.5 от нормы)
- ▶ Дефицит факторов свертывания крови наследственный или приобретенный
- ▶ Лечебный плазмоферез с замещением изъятой плазмы
- ▶ Антикоагулянтная терапия варфарином при кровотечениях во время проведения инвазивных процедур
- ▶ Тромботическая тромбоцитопеническая пурпура

# СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННАЯ ПЛАЗМА

- ▶ Доза для детей составляет 10–30 мл/кг в/в капельно или струйно в зависимости от ситуации.
- ▶ СЗП должна быть разморожена в специальном устройстве или в водяной бане при температуре 35–37°C. Если используется водяная баня, размораживать компонент следует в защитной пластиковой упаковке, аккуратно переворачивая и помешивая.
- ▶ Годна для переливания в течении 2 часов после размораживания в условиях температурного режима 18-25С.

# ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ КРИОПРЕЦИПИТАТА

- ▶ Врожденная гипофибриногенемия, афибриногенемия
- ▶ Приобретенная гипофибриногенемия (критический уровень фибриногена 1.5 г/л, целевой 2 г/л по Клаусу)
- ▶ Гемофилия А
- ▶ Болезнь Виллибранда
- ▶ Дефицит фактора свертывания крови XIII

# КРИОПРЕЦИПИТАТ

- ▶ Детям криопреципитат переливают в объеме 1 доза на 10 кг со скоростью 50-60 кап/мин = 2-4 мл/мин. Фибриноген концентрат -20-40 мл/кг
- ▶ Данный компонент используется для остановки кровотечения, связанного с дефицитом фибриногена, а также для лечения дефицита фактора XIII, а так же когда требования к объему не позволяют использовать замороженную плазму, а концентраты отдельных факторов свертывания недоступны.
- ▶ Исследования на совместимость не нужны. Отдается предпочтение криопреципитату, совместимому по системе ABO;

Спасибо за внимание!

A series of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, located in the lower right quadrant of the slide.