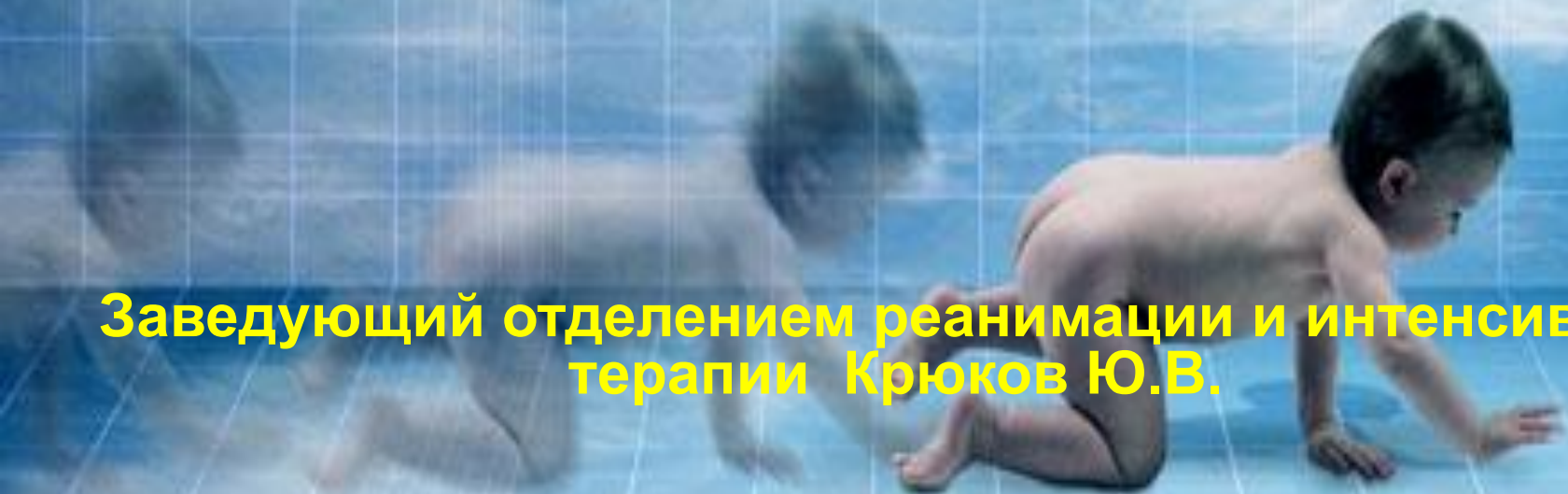


Базовая инфузионная терапия у детей

**Заведующий отделением реанимации и интенсивной
терапии Крюков Ю.В.**



Основные задачи интенсивной терапии

- Обеспечение удовлетворительной гемодинамики
- Обеспечение газообмена
- Обеспечение удовлетворительного гидроионного статуса и баланса
- Обеспечение выделительной функции почек
- Обеспечение необходимого объёма питания

Место инфузионной терапии в комплексной терапии критических состояний

Инфузионная терапия - главный компонент лечения больных в критических состояниях

«Fluid therapy is the main component of the management of critically ill patients»

Christer H Svensen, MD, PhD, Ass. Prof. Dep. Anesth.
Univers. Texas Med. Branch, Galveston, Texas, USA,
Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine,
2002, Vol 4, No 3, July, p. 97.

Определения

- **Инфузионная терапия:** (лат. infusio вливание, впрыскивание; греч. therapeia лечение) – метод восстановления объёма и состава внеклеточного и внутриклеточного водного пространства организма с помощью внутривенного введения жидкости. (Малая медицинская энциклопедия т. 2 ст.339)
- **Инфузионной (инфузионно – трансфузионной)** терапией называется лечебный метод, заключающийся в парентеральном введении в организм больного необходимых компонентов жизнедеятельности, растворённых в водной среде. (М. К. Штатнов 1985 г.)

**...ни одна врачебная.
манипуляция не
сопряжена в такой
степени с
опасностью
ятрогенных
осложнений, как
инфузионная
терапия**

Алексей Зиновьевич Маневич

Показания и противопоказания для проведения инфузионной терапии

Показания

- ▶ Необходимость решения определённых терапевтических задач
- ▶ Невозможность их решения другими методами

Противопоказания

- ▶ Нет

Принципы инфузионной терапии

- Обеспечение физиологических потребностей организма в воде и электролитах.
- Устранение дефицита воды и ионов в организме.
- Замещение текущих патологических потерь

Задачи решаемые с помощью инфузионной терапии

- ▶ Поддержание близкого к норме количества воды и ионов в организме больного
- ▶ Поддержание близкого к норме ОЦП
- ▶ Регулировка реологических свойств крови
- ▶ Регулировка коагуляционных свойств крови
- ▶ Устранение дефицита воды и ионов при его наличии
- ▶ Возмещение текущих патологических потерь воды и ионов
- ▶ Обеспечение пластических и энергетических потребностей организма
- ▶ Устранение нарушений КЩС
- ▶ Детоксикация
- ▶ Усиление иммунных свойств организма

Доступ к сосудистому руслу

- ◆ Наиболее часто - через v.

subclavia

- ◆ Одинаково редко - через v.
jugularis int. и периферические
ВЕНЫ

Выбор

доступа к сосудистому руслу

определяется:

- ◆ Техническими возможностями выполнения
- ◆ Количеством и качеством решаемых задач
- ◆ Необходимыми объёмными скоростями инфузий
- ◆ Вероятной длительностью инфузионной терапии

Показания к катетеризации центральной вены

- Необходимость в проведении массивной инфузионной терапии с использованием значительных скоростей введения инфузионных сред.
- Необходимость частого забора крови для исследования и измерения центрального венозного давления (ЦВД) на фоне массивной инфузионной терапии.
- Необходимость проведения полного парентерального питания.
- Необходимость введения растворов и препаратов, вызывающих раздражение интимы вен.
- Полная невозможность катетеризации периферических вен на фоне необходимости проведения длительной инфузионной терапии.
- Тяжёлое, длительное, экстренное оперативное вмешательство с предполагаемой массивной кровопотерей, с неясным ближайшим прогнозом изменения состояния ребёнка.

Основные терапевтические задачи , решаемые с помощью инфузионной терапии

Поддержание близкого к норме количества воды и ионов в организме больного

Поддержание близкого к норме объёма циркулирующей плазмы и клеточного состава крови

Регулировка реологических свойств крови

Регулировка коагуляционных свойств крови

Устранение дефицита воды и ионов при его наличии

Возмещение текущих патологических потерь воды и ионов

Обеспечение пластических и энергетических потребностей организма

Устранение нарушений КЩС

Детоксикация

Усиление иммунных свойств организма

«Терапевтические» цели проведения инфузионной терапии

- ▶ Одномоментный дисбаланс воды не более $\pm 4\%$ от массы тела
- ▶ Концентрация натрия в сыворотке 135 – 155 ммоль/л
- ▶ Концентрация калия в сыворотке 3,5 – 5,5 ммоль/л
- ▶ Концентрация калия в эритроцитах ≥ 80 ммоль/л
- ▶ Концентрация магния в сыворотке 0,5 – 1,5 ммоль/л
- ▶ Объём циркулирующей плазмы $\pm 5\%$ от нормы
- ▶ Гематокрит в острых случаях не менее 0,22
- ▶ Гемоглобин в острых случаях не менее 70 – 80 г/л, при поражении лёгких не менее 100 г/л
- ▶ Концентрация альбумина плазмы ≥ 25 г/л
- ▶ рН крови 7,30 – 7,45

Когда начинать инфузионную терапию?

- Как только появится хотя бы одна задача, для решения которой будет необходима инфузионная терапия

Как проводить инфузионную терапию?

- Выполнять расчёты по стандартному алгоритму
- Индивидуализировать подход к больному
- Соблюдать точность расчётов
- Проводить жёсткий контроль

Алгоритм составления суточной программы инфузионной терапии (полный)

1. Анализ общего состояния ребёнка, анамнез, оценка клинико-лабораторных данных, оценка предыдущего этапа инфузионной терапии, оценка состояния волемии, сердечно-сосудистой системы, системы мочевыделения, общего состояния гидро - ионного обмена
2. Решение вопроса об инфузии специальных лечебных препаратов, расчёт объёмов доз и скоростей введения
3. Решение вопроса о длительных капельных инфузиях медикаментов: состав раствора для разведения медикаментов, его общий объём, время введения
4. Решение вопроса о струйных инъекциях медикаментов: состав растворов для разведения медикаментов, их общий объём

Алгоритм составления суточной программы инфузионной терапии (полный)

5. Перспективный расчёт объёма текущих патологических потерь воды и количества основных ионов (Na, K)
6. Расчёт дефицита воды в организме больного
7. Расчёт дефицита основных ионов в организме больного
8. Расчёт патофизиологической потребности в воде

Алгоритм составления суточной программы инфузионной терапии (полный)

9. Расчёт патофизиологической потребности в

ОСНОВНЫХ ИОНАХ

10. Расчёт общего объёма растворов для

введения

11. Расчёт общего количества натрия

12. Расчёт общего количества калия

Алгоритм составления суточной программы инфузионной терапии (полный)

13. Расчёт объёма раствора натрия для обеспечения расчётной дозы

14. Расчёт объёма раствора калия для обеспечения расчётной дозы

15. Расчёт объёма основного раствора

16. Определение состава основного раствора

Алгоритм составления суточной программы инфузионной терапии (полный)

17. Детализация программы, определение порядка введения препаратов и растворов
18. Расчёт скоростей введения препаратов и растворов
19. Инструктаж среднего персонала
20. Определение порядка мониторинга за проведением инфузионной терапии

Когда прекращать инфузионную терапию?

- Когда основные функции организма, тесно связанные с гидроионным обменом, будут устойчиво колебаться в удовлетворительных пределах, а поддержание ГИО баланса будет возможно естественным путём.

Как прекращать инфузионную терапию?

- **Специальных подходов, как правило, нет. При необходимости и возможности - одновременно**

Опасности и осложнения связанные с проведением ИТ

- ✓ Действие компонентов растворов и препаратов
 - осмотической концентрации
 - рН (концентрации ионов водорода)
 - консервантов, примесей, загрязнений
- ✓ Технические погрешности
 - осложнения связанные с обеспечением сосудистого доступа
 - несоблюдение темпа введения растворов и препаратов
 - ошибки в расчётах
- ✓ Риск инфицирования больного

Осложнения инфузионной терапии

- Технические
- Инфекционные
- Гидроионные
- Прогноз
- Предупреждение
- Непрогнозируемые
- Иатрогенные

Диагностика нарушений водного обмена

- 1. Имеет место дефицит жидкости?**
- 2. Какой тип дегидратации можно предположить у больного?**
- 3. Какова степень дегидратации?**
- 4. Нуждается ребенок в инфузионной терапии или можно ограничиться энтеральным введением жидкости?**

Подробный анамнез заболевания

- Длительность заболевания, получал ли ребёнок за это время энтеральное питание (питьё) и в каком объёме. Для новорожденных детей данные об энтеральном питании и его объёме должны собираться особенно тщательно.
- Наличие (отсутствие), характер стула (при диарее – частота стула, его объём);
- Наличие (отсутствие), характер рвоты (частота, связь с приёмом пищи);
- Наличие (отсутствие), длительность гипертермии (до каких цифр поднималась температура тела, как долго держалась, какими способами удавалось её купировать);
- Наличие (отсутствие), длительность одышки;
- Наличие (отсутствие) мочеиспускания.
- Объём предыдущей терапии дома и в стационаре (очень подробно)

Кожные покровы

- Цвет, окраска (бледность, мраморность, гипостазы, серый цвет)
- Симптом бледного пятна
- Температура аксиллярная, ректальная, холодные конечности
- Состояние большого родничка у новорожденных
- Расправление кожной складки
- Запавшие глаза, мягкие глазные яблоки

Дыхание (частота, характер)

Учитывая рекомендации ВОЗ, одышкой следует считать увеличение ЧД у детей:

- **0 – 2 месяцев** более 60 в минуту;
- **2 – 12 месяцев** более 50 в минуту;
- **1 – 3 года** более 40 в минуту;

Частота сердечных сокращений

- 0 – 3 месяца 80 – 205 ударов в минуту
- 3 – 24 месяца 75 – 190 ударов в минуту
- 2 – 10 лет 60 – 140 ударов в минуту
- Старше 10 лет 50 – 100 ударов в минуту

повышение температуры тела на каждый градус более 37 С увеличивает ЧСС на 20 ударов в минуту, ЧД на 4 дыхания в минуту

Артериальное давление

- **Систолическое артериальное давление** отражает функциональное состояние системы макроциркуляции, при этом оно на $1/6$ обусловлено деятельностью сердца и на $5/6$ периферическим сосудистым сопротивлением.
- **Диастолическое артериальное давление** отражает в основном состояние сосудистого тонуса и меняется пропорционально его изменениям.
- **Среднее артериальное давление** – отражает эффективное перфузионное давление (состояние сосудистого тонуса + работа сердца) поэтому может использоваться при контроле эффективности проведения инфузионной терапии при шоке.

Среднее артериальное давление

<i>Новорожденные</i>	50 – 58 мм. рт. ст
<i>Дети 1 – 3 лет</i>	60 – 75 мм. рт. ст
<i>3 – 7 лет</i>	73 – 77 мм. рт. ст.;
<i>8 – 15 лет</i>	80 – 86 мм. рт. ст
<i>взрослые</i>	85 – 110 мм. рт. ст

$$САД = ДД + 1/3 ПД$$

Пульсовое давление – разность между
величинами СД и ДД давлений

Оценка функции левого желудочка

- ✓ Фракция выброса (выбрасываемая в систолу доля объема крови, заполняющая левый желудочек в диастолу) **норма 60 - 80 %**
- ✓ Фракция укорочения (отношение конечного систолического размера ЛЖ к конечному диастолическому) **норма 30 – 40%**
- ✓ Сердечный выброс (количество крови выброшенное сердцем за минуту) **норма 200 – 300 мл/кг/минуту)**

ЦВД

ЦВД отражает давление наполнения правых отделов сердца но очень зависимо от многих факторов (внутригрудное давление, состояние сосудистого тонуса, степень кардиальной депрессии) и поэтому ориентируясь даже на корректно измеренные абсолютные цифры ЦВД сложно составить представление о степени волемии.

Необходимо ориентироваться на динамику изменения ЦВД в ходе проведения интенсивной терапии

Диурез

- ✓ Ребёнок обычно выделяет мочу в объёме 1 – 3 мл/кг/сутки. Выделение мочи менее 0,8 мл/кг/сутки свидетельствует об олигурии
- ✓ Суточный диурез составляет:
 - на первом году жизни – 1300 мл/м²
 - у детей 2 – 6 лет – 1200 мл/м²
 - старше 6 лет – 1000 мл/м²

Количество мочи

1 мес	100-350	До 3 лет	600-800
До 6 мес	250-500	До 5 лет	800-1100
До года	300-600	Старше 5 лет	1100-1300

ЦНС

- **Немотивированное беспокойство ребёнка**
- **Вялость сонливость нарастающая в динамике (анамнез, наблюдение)**
- **Различная степень нарушения сознания**

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

- **Осмляемость** - количество миллимолей вещества на 1 литр раствора
- **Осмоляльность** - количество миллимолей вещества на 1 кг растворителя

$$\text{Осмляемость} = 0,92 \text{ Осмоляльность}$$

- **Тоничность** - отношение осмоляности раствора к осмоляльности плазмы крови

Масса тела

Степень дегидратации	Дети первого года жизни	Дети старшего возраста
1 степень	до 5 %	до 3 %
2 степень	от 6 до 10 %	до 6 %
3 степень	от 11 до 15 %	до 9 %

Нарушения водно-электролитного обмена

- **Дегидратация**
 - Изотоническая
 - Гипертоническая
 - Гипотоническая
- **Гипергидратация**
 - Изотоническая
 - Гипертоническая
 - Гипотоническая

Дегидратация гипотоническая

Потери электролитов (натрия) превышают потери воды. Клетки переполнены водой внеклеточное пространство уменьшено

- Причины
 - Полиурия при ОПН
 - Осмотически диурез при СД
 - Обильная частая рвота
 - ИТ растворами глюкозы без электролитов

Дегидратация изотоническая

Пропорциональная потеря воды и электролитов проявляется во внеклеточном пространстве (плазма крови и ИЖ) без изменения внутриклеточного объема

• Причины

- Ожоги
- Начальный период высокой кишечной непроходимости
- Понос, рвота
- Парез кишечника
- Сочетание усиленной перспирации с потерей жидкости через ЖКТ
- Удаления асцита

Дегидратация гипертоническая

Потери воды превышают потери электролитов. Внутриклеточный и внеклеточный дефицит воды

- **Причины**

- Усиленная перспирация (гипертермия, гипервентиляция)
- Выделение больших количеств гипотоничной мочи (несахарный диабет на фоне ЧМТ, энцефалопатии, менингита)
- Частый водянистый стул.

Гипергидратация гипотоническая

**Преобладает увеличение
свободной жидкости над ионами**

Причины:

- Ошибки в проведении инфузионной терапии**
- Промывание желудка большими объемами**

Гипергидратация изотоническая

*Задержка воды и солей их избыток в клетках
и межклеточном пространстве*

● Причины

- отечный синдром любой этиологии (болезни сердца, почек, печени),
- ИТ при сниженной выделительной функции почек.

Гипергидратация гипертоническая

Избыток Na^+ и воды вне клеток и в ИП, а в клетках ее дефицит

- **Причины**

- утопление в морской воде,
- ИТ при сниженной выделительной функции почек

	Гипертоническая дегидратация	Изотоническая дегидратация	Гипотоническая дегидратация
Нервная система	Беспокойство возбуждение жажда	Вялость	Кома судороги
Кожа	Сухая тургор не изменен теплая	Сухая тургор снижен холодная	Сухая тургор резко снижен холодная серая
Слизистые	Очень сухие	Сухие	Умеренно сухие, цианотичные
Глазные яблоки	Без значительных изменений	Умеренно запавшие, податливые при пальпации	Сильно запавшие, мягкие при пальпации
Большой родничок	Запавший	Запавший	Умеренно запавший

Температура	Почти всегда высокая	Нехарактерна	Тенденция к гипотермии
Мышцы	Изменения не характерны	Мягкие тестообразные	Тонус резко снижен, подергивания
Дыхание	Гипервентиляция	Без особенностей	Гиповентиляция, в легких влажные хрипы
Сердечная деятельность	Тахикардия пропорциональна температуре	Умеренная тахикардия	Выраженная тахикардия
АД	Без особенностей	Изменения не характерны	Снижено
ЦВД	Нормально	Тенденция к снижению	Значительно снижено
Диурез	Снижен		


Показатель	Норма	Вид дегидратации		
		Гипертоническая	Изотоническая	Гипотоническая
Осмотическая концентрация плазмы	270-295 мосмоль/л	Повышена	Норма	Понижена
Натрий плазмы	130-145	Повышена	Норма	Понижена
Общий белок	65-85	Норма	Повышена	Повышена
Эритроциты	4,7-5,2	Норма	Повышено	Повышено
Гематокрит	38-60	Норма	Повышен	Повышен

	Степень		
	1	2	3
Общий вид	Жажда беспокойство	Жажда сонливость вялость	Сонливость снижение тургора Холодные конечности
Пульс на лучевой артерии	Частота и наполнение в норме	Частый и слабый	Иногда не определяется
Дыхание	В норме	Глубокое учащенное	Глубокое учащенное
Большой родничок	В норме	Запавший	Заметно запавший
Систоличес- кое давление	В норме	В норме или низкое	Низкое

Эластичность кожи	Складка расправляется немедленно	Складка расправляется медленно	Складка расправляется очень медленно
Глазные яблоки	В норме	Запавшие	Заметно запавшие
Слезы	Есть	Отсутствуют	Отсутствуют
Слизистые оболочки	Влажные	Сухие	Очень сухие
Мочевыделение	В норме	Уменьшено, моча темная	Мочи нет
Уменьшение массы, %	4-5	6-9	10 и более
Дефицит жидкости, мл/кг	40-50	60-90	100-110

Если клиническое состояние пациента позволяет - приоритет энтеральному введению жидкости.

Всегда необходимо рассмотреть возможность проведения оральной регидратации.

A photograph of a baby swimming underwater in clear blue water. The baby is looking towards the camera with a slight smile. The water is bright and clear, with some bubbles visible near the surface.

За всю историю пролива Ла-Манш в нем не утонуло столько людей, сколько утонуло в реанимационных отделениях

Питер Сафар

Необходимый объём лабораторного обследования

❖ Биохимический анализ крови

- ✓ Общий белок
- ✓ Натрий
- ✓ Калий
- ✓ Кальций

❖ Глюкоза капиллярной крови

❖ Исследование КЩС

❖ Уровень гемоглобина и гематокрита

❖ Рентгенография грудной клетки

❖ Эхокардиография

Первый шаг.

Суточный объём жидкости

- ✓ Способ № 1. Определения суточной потребности в жидкости на основании массы тела и возраста.
- ✓ Способ № 2. Определение необходимого суточного объёма жидкости с учётом почасовой потребности.
- ✓ Способ № 3. Определение суточной физиологической потребности в жидкости с учётом площади поверхности тела.

Суточная физиологическая потребность в жидкости

Возраст	Потребность мл/кг/сут.	Возраст	Потребность мл/кг/сут.
<i>1 сутки</i>	20 – 30	<i>9 мес.</i>	125 – 145
<i>2 сутки</i>	30 – 40	<i>1 год</i>	120 – 135
<i>3 сутки</i>	40 – 60	<i>2 года</i>	115 – 125
<i>4 сутки</i>	60 – 80	<i>4 года</i>	100 – 110
<i>5 суток</i>	90 – 100	<i>6 лет</i>	90 – 100
<i>6 суток</i>	115 – 125	<i>10 лет</i>	70 – 85
<i>7 суток</i>	140	<i>14 лет</i>	50 – 60
<i>7 суток – 3 мес.</i>	140 – 160	<i>18 лет, взрослые</i>	40 - 50
<i>6 мес.</i>	130 - 135		

Потребность в жидкости новорожденных , выхаживаемых в условиях инкубатора (мл/кг/сут) (Мостовой А.В., Пруткин М.Е., Горелик К.Д. 2011 год)

Масса тела (г)	750-1000 г	1000-1250	1250-1500	1500-2000	2000 и выше
Возраст (сутки)					
1	90	80	80	70	60
2	100	100	90	80	80
3	140	120	120	110	100
4-7	140	120	120	110	100
14-28	150-180	140-170	130-160	130-160	130-160

Масса	Возраст				
	1 сут	2 сут	3 сут	4-7 сут	2-4 нед
750-1000	70	100	140	140	150-180
1000-1250	70	100	130	130	140-170
1250-1500	70	90	120	120	130-170
1500-2000	60	80	110	110	130-160
Более 2000	60	80	100	130	130-160

Новорожденные		Дети	
1 сут	2 мл/кг/час	Менее 10 кг	4 мл/кг/час
2 сут	3 мл/кг/час	10-20 кг	40 мл+2 мл/кг более 10 кг
3 сут – 12 мес	4 мл/кг/час	Более 20 кг	60 мл+1 мл/кг более 20 кг

Возраст	Поверхность тела
Недоношенный	0,01-0,15
Новорожденный	0,2
1 год	0,35
2 года	0,5
5 лет	0,75
9 лет	1,0
14	1,5
Взрослый	1,75

**Дети с массой тела более
10 кг.**

**Суточный объем жидкости
= 1500-1800
мл/квадратный метр**

Суточный объем жидкости у «здорового»... а как же больные?

У новорожденных при

- РДС,
- тяжёлой асфиксии при рождении
- отёке мозга и лёгких,
- ишемическом поражением почек и миокарда,
- гемодинамически значимым ФАП,

Суточный объём жидкости в первые дни жизни необходимо ограничивать 2/3 физиологической потребности, при условии исходной нормоволемии у данного ребёнка.

Шаг второй

Определение объёма дефицита жидкости

- ✓ Способ №1. Определение дефицита жидкости на основании изменения массы тела
- ✓ Способ № 2. Определение дефицита жидкости на основании формул

Масса тела

Степень дегидратации	Дети первого года жизни	Дети старшего возраста
1 степень	до 5 %	до 3 %
2 степень	от 6 до 10 %	до 6 %
3 степень	от 11 до 15 %	до 9 %

Изотоническая и гипотоническая дегидратация (формула Рачева)

Дети до года

Дефицит (л) = (Ht больного – Ht норма / 1 - Ht норма) * (масса кг / 3)

Старше года

Дефицит (л) = (Ht больного – Ht норма / 1 - Ht норма) * (масса кг / 5)

Гипертоническая дегидратация (формула Зейферта)

Дети до года

Дефицит (л) = (Na больного – Na норма / Na норма) * (масса кг / 3)

Старше года

Дефицит (л) = (Na больного – Na норма / Na норма) * (масса кг / 5)

Масса тела. Насколько объективный показатель?

В первые 4 – 5 суток жизни происходит физиологическая потеря веса, которая в зависимости от гестационного возраста ребёнка составляет от 5% до 14% массы тела.

Если ребёнок теряет за сутки менее 2% массы тела, это может свидетельствовать о задержке жидкости.

*В случае патологического
накопления жидкости
в третьем пространстве
изменения массы
тела
у больных
не отмечается*

Особенности использования формул при расчётах

- ✓ Высокая погрешность при расчётах, которая увеличивается с уменьшением возраста ребёнка
- ✓ При расчёте дефицит жидкости измеряется в литрах
- ✓ Показатели гематокрита очень переменчивы. Величина гематокрита и содержание воды в организме не имеют линейной связи.

Шаг третий

Определение объёма жидкости продолжающихся патологических потерь

- ✓ Потери жидкости в «третье пространство» при парезе кишечника, кишечной непроходимости.
- ✓ Усиление перспирации – повышение температуры тела, температуры окружающей среды, наличие одышки, увеличенное потоотделение.
- ✓ Потери из ЖКТ – при декомпрессии (по желудочному зонду, дренажам), в результате диареи, выраженной рвоты.
- ✓ Состояния, сопровождающиеся полиурией: полиурическая стадия почечной недостаточности, черепно-мозговая травма, несахарный диабет, сахарный диабет.
- ✓ Жидкость, теряемая с ожоговой поверхности.
- ✓ Потери жидкости у новорожденных при использовании ламп лучистого тепла, проведении фототерапии.

Коррекция назначаемой жидкости

Уменьшение

Увлажненный вдыхаемый воздух

Гипотермия

Высокая влажность окружающей среды

Почечная недостаточность

Увеличение

Лихорадка

Комнатная температура >31 оС

Гипервентиляция Новорожденные:
недоношенные (1-1,5 кг)

лучистое тепло

Фототерапия

Ожоги: первый день
последующие дни

коэффициент

*0,75

-12% на каждый градус

*0,7

*0,3 + диурез

коэффициент

+12 % на каждый градус

+ 30 % на каждый градус

*1,5

*1,2

*1,5

+4% на 1% площади ожога

+2% на 1% площади ожога

Степень пареза кишечника	Клиническая картина	Объем
1 степень	Живот умеренно вздут, перестальтика выслушивается, рвота 3-4 р/сут	-
2 степень	Живот вздут постоянно, рвота 7-10 р/сут. Может быть полная задержка стула	20 мл/кг/с
3 степень	Живот резко вздут. Перистальтика отсутствует, рвота «кофейной гущей»	40 мл/кг/с

Коррекция при одышке и гипертермии

Гипертермия	На каждый градус выше 37°C + 10 мл/кг/с
Одышка	На каждые 20 дыханий выше нормы + 20 мл/кг/с

Выраженность синдрома	Объем
Понос до 10-15 р/сут	20-40 мл/кг/сут
Понос до 15- 20 р /сут	60-90 мл/кг/сут
Профузный понос	120-140 мл/кг/сут

Шаг четвёртый

Поддержание и коррекция электролитного состава организма

Что необходимо знать:

- Суточные потребности электролитов
- Содержание электролитов в каждом конкретном растворе
- Безопасную скорость коррекции

Раст- вор	Содержание элемента в 1 мл р-ра ммоль	Суточная потребнос ть	Содержани е в сыворотке
NaCl 0,9	0,17 ммоль	2-4 ммоль/кг	135-145
NaCl 10%	1,7 ммоль		
MgSO4	2 ммоль	0,25-1	0,74-0,99

KCl 4%	0,5 ммоль	1-3 ммоль/кг	3,5-5,5
KCl 7,5%	1 ммоль		
CaCl 10%	1 ммоль	0,2-1,5 ммоль/кг	2,5-2,74 (1,25-1,3 7)
Глюконат Ca	0,25 ммоль		

**Дефицит Na ммоль/л = (Na
должный (140) - Na истинный) *
масса, кг * Коэф**

**Дефицит K ммоль/л = (K должный
(5) - K истинный) * масса, кг * K**

Недоношенные 0,45

Новорожденные 0,4

Грудные 0,3

Дети младшего возраста 0,25

Правила назначения

- ✓ Максимальная скорость внутривенного введения K^+ не должна превышать 0,5 ммоль/кг/час. Концентрация K^+ в растворе для внутривенного введения не должна превышать 40 ммоль/литр (0,3%)
- ✓ При гипонатриемии скорость внутривенного введения Na^+ должна составлять 0,5 – 1 ммоль/кг/ час. В ходе коррекции гипонатриемии повышение натрия в сыворотке крови не должно превышать 2,5 ммоль/л в час. Увеличение содержания натрия менее 1,5 ммоль/л в час служит показанием для увеличения скорости инфузии раствора.

Шаг пятый

Определение скорости введения инфузионных растворов.

Формулы для определения скорости введения инфузионных сред

✓ Капли в минуту = V мл.час / 3

✓ V мл. час = капли в минуту * 3

Скорость инфузии

При отсутствии инфузионных насосов скорость внутривенного

Введения препаратов и растворов, с помощью капельных систем,

можно определить следующим образом:

- **Объём одной капли воды составляет 0,05 мл.**
- **1 мл. раствора содержит 20 капель.**

С какого раствора начать???

- ✓ **Внутриутробно плод получает через плаценту глюкозу со скоростью 4 – 5 мг/ кг/ мин. Физиологическая потребность в глюкозе новорожденных – 6 мг/кг/мин**
- ✓ **Для удовлетворения физиологических потребностей в жидкости, при парентеральном пути её введения, у детей с массой тела более 1000 гр. основным раствором является 10% глюкоза; у детей с массой тела менее 1000 гр. – 5%.**

Режимы гидратации (инфузионной терапии)

Режим гипогидратации

$1/2 - 2/3$ от физиологической потребности

Режим нормогидратации

Физиологическая потребность +

Дефицит +

Продолжающиеся потери

Режим гипергидратации

$1,7$ Физиологической потребности +

Патологические потери

Режим

гипергидротации-(Форсированный диурез)

Программа форсированного диуреза в большинстве случаев рассчитана на первые сутки терапии (чаще на 12 – 18 часов)

Показания для проведения форсированного диуреза

- ✓ отравление веществами с преимущественно почечной элиминацией
- ✓ отравление гемолитическими ядами с одновременным ощелачиванием мочи и плазмы

Принципы проведения форсированного диуреза

Скорость введения жидкости

- ✓ При лёгком отравлении
5 – 6 мл/кг/час энтерально
- ✓ При отравлении средней степени тяжести
до 8 мл/кг/час
энтерально/внутривенно
- ✓ При тяжёлом отравлении
8 - 10 (15)мл/кг/час внутривенно



При проведении
форсированного диуреза
плановое использование
диуретиков (фуросемида)
обязательно!

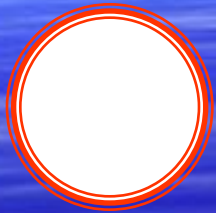
Противопоказания к проведению гипергидротации

- ✓ Сердечно-сосудистая недостаточность
- ✓ Острая почечная недостаточность
- ✓ Отёк головного мозга

Классификация растворов и препаратов для проведения ИТ

- ✓ Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния
- ✓ Гемодинамические кровезаменители
- ✓ Дезинтоксикационные кровозаменители
- ✓ Кровезаменители с функцией переноса кислорода
- ✓ Инфузионные антигипоксанты
- ✓ Кровезаменители комплексного действия
- ✓ Препараты для парентерального питания

Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия



Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

- ✓ Раствор глюкозы 5%
- ✓ Электролитные растворы
- ✓ Осмодиуретики
- ✓ Электролитные концентраты

Регуляторы водно-солевого и кислотного-основного состояния

- **Осмолярность** - количество миллимолей вещества на 1 литр раствора
- **Осмоляльность** - количество миллимолей вещества на 1 кг растворителя

$$\text{Осмолярность} = 0,92 \text{ Осмоляльность}$$

- **Тоничность** - отношение осмолярности раствора к осмолярности плазмы крови

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

Изоосмолярные растворы

Вода после введения распределяется между внутрисосудистым и внесосудистым секторами как 25% к 75%. Используются в терапии изотонической дегидратации.

Гипоосмолярные растворы

Более 75% воды введённой с растворами перейдёт во внесосудистое пространство. Используются для терапии гипертонической дегидратации.

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

Гиперосмолярные растворы

Вода из внесосудистого пространства будет поступать в сосудистое русло.

Используются в терапии гипотонической дегидротации и гипергидротации, малообъёмной реанимации

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

Динамика жидкостных секторов после инфузии

	Сосуды	ИПТ	Клетка
Глюкоза 5%	+7,2%	+28%	+64,8%
Рингер-лактат	+20%	+80%	0
Альбумин 5%	+ 100%	0	0
Альбумин 20%	+ 400%	- 300%	0

Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия



Гемодинамические кровезаменители

Производные:

- ✓ Желатина
- ✓ Декстрана
- ✓ Гидроксиэтилкрахмала
- ✓ Полиэтиленгликоля

Альбумин (~~свежезамороженная плазма~~)

Альбумин

Молекулярный вес 68 – 70 тысяч дальтон

- ✓ Основная функция - поддержание коллоидно-осмотического давления (80% КОД)
- ✓ Обладает дезинтоксикационной, антиоксидантной функцией, участвует в буферной системе крови (7%)
- ✓ Участвует в транспорте гормонов, аминокислот, жирных кислот, билирубина
- ✓ Связывает кальций
- ✓ Ускоряет реакцию антиген-антитело

Альбумин

- ✓ Синтезируется в клетках печени в объёме **200 мг/кг/сутки**
- ✓ Синтезированный в клетках печени альбумин имеет время полужизни в среднем 21 день, **введённый экзогенно от 6 до 24 часов**
- ✓ Постоянно происходит обмен между внесосудистым и внутрисосудистым пулом альбумина. Интенсивность обмена **4 г/кг/сутки** (4 – 5 % всего альбумина)
- ✓ **30 – 40 %** альбумина находящегося во внесосудистом пространстве находится в коже. (во внутрисосудистом пространстве находится 40% альбумина)

Альбумин

✓ Повышают синтез альбумина

Кортизол

Гормон роста

Тиреоидный гормон

АКТГ

Тестостерон

✓ Снижают синтез альбумина

Сепсис

Гипотермия

Стрессовые состояния

Голодание

Показания к назначению альбумина

- ✓ Гипоальбуминемия
- ✓ Массивная острая кровопотеря
- ✓ Эфферентные методы детоксикации (альбуминовый диализ)
- ✓ Искусственное кровообращение
- ✓ Аутозаготовка компонентов крови

Рутинное использование альбумина в интенсивной терапии

Выводы???

Во всех исследованиях в группе альбумина летальность была выше.

- У больных с гиповолемией относительный риск смерти составил 1.46
- Для ожоговых пациентов 2.4,
- Для больных с гипоальбуминемией 1.69.

Общий относительный риск смерти, связанный с назначением альбумина, составил 1,68.

Разница в уровне летальности между группами составила 6%, т.е. в группах, получавших альбумин, каждая 17 смерть была следствием его применения.

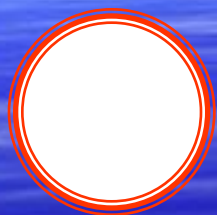
100% Показанием для назначения свежезамороженной плазмы является только необходимость дотации факторов свёртывания крови при ДВС синдроме или длительном использовании гепарина в терапии тромбозов.

Допустимо использовать плазму в терапии острой кровопотери (более 50% ОЦК)

Гемодинамические кровезаменители

- ✓ **Волемический (объёмный эффект)**
Отношение прироста ОЦК к объёму введённой трансфузионной среды в %
- ✓ **Гемодилуционный эффект**
Каждые 500 мл раствора снижают гематокрит на 4-6%
- ✓ **Максимальная суточная доза**
- ✓ **Колоидно-осмотическое давление**
- ✓ **Реологический эффект**
- ✓ **Дезагрегация эритроцитов, тромбоцитов**

Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия



Дезинтоксикационные кровезаменители


- ✓ На основе поливинилпирролидона
- ✓ На основе поливинилового спирта

Дезинтоксикационные кровезаменители

- ✓ Гемодез
- ✓ Неогемодез
- ✓ Глюконеодез
- ✓ Полидез

Выраженное накопление препарата в
клетках ретикулоэндотелиальной
СИСТЕМЫ.

Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия

 **Связывающие с функцией переноса кислорода**

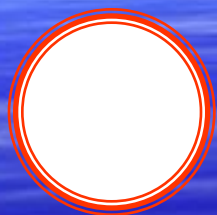
✓ **Галенпол**

полимеризованный гемоглобин крови человека

✓ **Перфторан**

Эмульсия перфторуглеродов

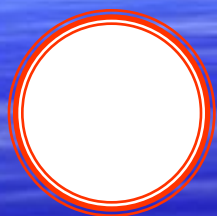
Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия



Инфузионные антигипоксанты

- ✓ Мафусол
раствор фумарата
- ✓ Реамберин
раствор сукцината

Классификация инфузионных растворов по механизму лечебного действия



Кровезаменители комплексного действия

✓ ГиперХАЕС

гидроксиэтилкрахмал + 7,5% NaCl

✓ Полиоксифумарин

полиэтиленгликоль+электролиты+фумарат

Инфузионная терапия при кровопотере

■ Задачи

- • Восстановление объёма плазмы
- • Восстановление объёма эритроцитов
- • Восстановление объёма
экстрацеллюлярной (внеклеточной)
воды

Что применять?

■ Shires a. Cannizaro (1976)

- • Растворы или препараты, восстанавливающие объём плазмы (коллоидсодержащие)
- • Эритроцитная масса (кровь)
- • Растворы, восстанавливающие объём экстрацеллюлярной (внеклеточной) воды (физрастор, р-р Рингера и аналоги)

В объёмном соотношении 1 : 1 : 1



*Благодарю за
внимание*