

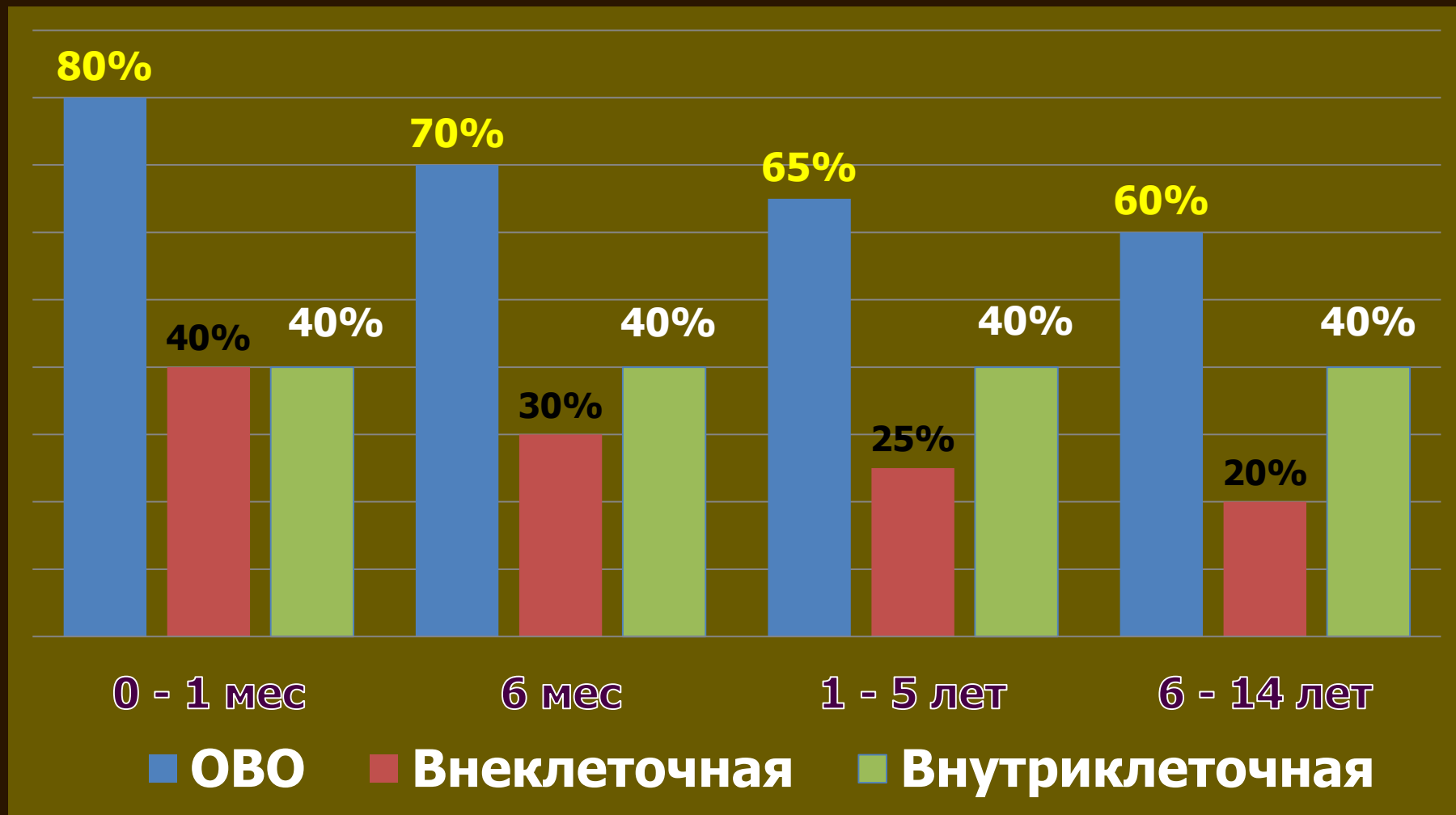


интраоперационная инфузионная терапия у детей

**кафедра анестезиологии
и реаниматологии
БГМУ**

**доцент
Кулагин
Алексей Евгениевич**

Цель интраоперационной инфузионной терапии – поддержать внутрисосудистый и интерстициальный объемы



Решая задачу интраоперационной инфузионной терапии, анестезиолог должен оценить:

- **волемический статус ребенка (учесть продолжительность предоперационного голодания, наличие рвоты и других потерь жидкости);**
- **показатели гемоглобина и гематокрита;**
- **гемодинамический статус: АД, ЧСС, ЦВД;**



Решая задачу интраоперационной инфузионной терапии, анестезиолог должен оценить:

- диурез (мл/кг в час) и удельный вес мочи;
- биохимические показатели крови;
- характер и продолжительность оперативного вмешательства – потери в третье пространство, кровопотерю.



Основная задача удержатъ:
нормоволемию
(обеспечить тканевую перфузию),
изоосмолярность, изоонкотичность,
нормогликемию.



РЕШИТЬ:

1. Какой объем «лить»?
2. Какие растворы использовать для инфузии?
3. Какие параметры и как часто контролировать?

Помнить:

- Гипотонические растворы (низкое содержание Na^+) – могут увеличивать ОВО, интерстициальный и внутриклеточный сектор.
- Весь введенный натрий не может перейти внутрь клетки.
- Изотонические растворы не стимулируют обмен воды между секторами.



Объем интраоперационной инфузионной терапии должен обеспечить:

- 1. Физиологические потребности.**
- 2. Предоперационный дефицит.**
- 3. Операционные потери жидкости:**
 - кровопотеря,**
 - потери в «третье пространство».**

В основном все потери происходят за счёт внеклеточной жидкости.

Физиологические потребности

рассчитываются 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
> 20	60 мл + 1 мл/кг/час на каждый кг свыше 20

Физиологические потребности

- Интенсивность метаболизма в наркозе обычно близка к уровню основного обмена – это и позволяет использовать формулу 4–2–1.
- Препарат выбора – изотонические растворы кристаллоидов (0,9% NaCl, раствор Рингера, Лактосол).
- У новорожденных и грудных детей р-р глюкозы (изотонический солевой р-р с 5–10% р-ром глюкозы в соотношении 1:1 или 1:2).

Физиологические потребности

У детей с МТ до 25 кг потребность в энергетической поддержке, Na^+ и K^+ ориентировочно можно рассчитать по формулам:

- потребность в калориях (ккал/час) = $1,5 \times \text{МТ (кг)} + 5$
- потребность в натрии (ммоль/час) = $0,045 \times \text{МТ (кг)} + 0,16$
- потребность в калии (ммоль/час) = $0,03 \times \text{МТ (кг)} + 0,1$

При использовании гипотонических растворов помнить:

гипотонический
раствор



гипонатриемия
гипоосмолярность



↑ внутриклеточной
жидкости



отек головного мозга



Предоперационный дефицит

учитывается:

1. время голодания – статус «ничего в рот»;
2. дегидратация – рвота, диарея, очистительные клизмы, кровотечение;
3. объем и качество предоперационной инфузионной терапии.

время голодания



- Объем = основная потребность × количество часов голодания (с момента последнего приема воды *per os*) — возмещают если не проводилась предоперационная инфузионная терапия !
- Состав: изотонический раствор кристаллоидов; $\frac{1}{2}$ объема вводится в течение первого часа, по $\frac{1}{4}$ в течение 2-го и 3-го часа.

время голодания

«Новые» подходы к проблеме:



- чистая жидкость за 2 часа до операции – ↓ чувство жажды и раздражительность, ↓ риск гипогликемии, поддерживает волемический статус – объем до 10 мл/кг;
- грудное молоко – за 4 часа до операции;
- молочная смесь – за 6 часов;
- молоко – за 6 часов.

Операционные потери жидкости

Оценить текущие потери очень сложно, их коррекцию проводят ориентируясь на волемический статус ребенка, который оценивается на основании:

- анамнеза;
- оценки тургора кожных покровов и состояния слизистых;
- гемодинамических показателей: АД и ЧСС, ЦВД, SpO₂;
- симптома бледного пятна, в норме < 3 сек;
- pH артериальной крови;
- часового диуреза и удельного веса мочи;
- гематокрита и электролитов.

Операционные потери жидкости

Для расчета интраоперационной инфузионной терапии можно использовать следующую формулу:

$$\text{объем (мл/час)} = 2,5 \times \text{МТ (кг)} + 10$$

к расчетному объему добавляется:

- малые оперативные вмешательства (внеполостные) – 2 мл/кг/час;
- операции средней травматичности – 4 мл/кг/час;
- высокотравматичные операции – 6 мл/кг/час.

Помнить – данная формула не учитывает объем кровопотери !

Операционные потери жидкости

- **у детей до 3 лет (включительно) в 1-й час объем инфузии составляет 25 мл/кг массы тела сбалансированного солевого раствора; далее на основании основной потребности, под контролем волемического статуса;**
- **у детей в возрасте ≥ 4 -х лет в 1-й час объем инфузии составляет 15 мл/кг, далее по потребности.**

Восполнение кровопотери и текущих патологических потерь производится отдельно.

Операционные потери жидкости

- кровопотеря – оценка производится на основании измерения содержимого отсосов, взвешивания салфеток, визуальной оценки и показателей Hb Ht ;
- потери в «третье пространство» – составляют от 3 до 20 мл/кг/час;
- потери через фистулы и дренажи.

Всегда оцениваются индивидуально у каждого конкретного больного на основании оценки волемического статуса.

Рассчитал объем? Обеспечил мониторинг? А какой выбрал раствор?



- Основная потребность возмещается изотоническими растворами кристаллоидов (0,9% NaCl, р-р Рингера, Лактосол и др.).
- При инфузии больших объемов физраствора – угроза развития гиперхлоремического метаболического ацидоза.

Рассчитал объем? Обеспечил мониторинг? А какой выбрал раствор?



Новорожденные, дети грудного и раннего возраста – интраоперационно может развиваться гипогликемия, а при инфузии 5% р-ра глюкозы – гипергликемия → изотонический солевой раствор с раствором 5–10% глюкозы в соотношении 1:1 (новорожденные 1:2 или 1:3).

Рассчитал объем? Обеспечил мониторинг? А какой выбрал раствор?



- **Увеличение доли глюкозы увеличивает риск развития гипергликемии и гипонатриемии.**
- **Уровень глюкозы на фоне хирургической агрессии – обычно повышен (стресс–ответ).**
- **На фоне коротких вмешательств осторожно с добавлениями глюкозы.**

Рассчитал объем? Обеспечил мониторинг? А какой выбрал раствор?

Дотации по глюкозе (1:1) необходимо обеспечить и у детей с высоким риском развития гипогликемии:

- дети на парентеральном питании,**
- от матерей с сахарным диабетом,**
- ослабленные/истощенные дети.**



Рассчитал объем? Обеспечил мониторинг? А какой выбрал раствор?



- Возмещение дефицита жидкости и потерь в третье пространство проводят изотоническими растворами кристаллоидов.
- **Контроль уровня сахара в плазме крови \approx раз в час.**
- При инфузии $> 25-30$ мл/кг в час – вопрос о инфузии 5% р-ра альбумина (5–10 мл/кг) для поддержания онкотического давления.

Краткая характеристика растворов

	Na ⁺	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Мосм/л
0,9% NaCl	154	154					308
10% NaCl	1710	1710					3420
Рингер	140	150	4	6			300
Лактасол*	140	115	4	1,5	1,0	3,5	294
Дисоль#	126	103					252
Трисоль	133	98	13			48	292
4% NaHCO₃	476					476	952

*** – содержит 30 ммоль/л лактата; на фоне гипоксии возможно усугубление лактат-ацидоза (нарушен переход лактата в гидрокарбонат)**

– содержит 23 ммоль/л ацетата



спасибо за внимание