

# Общие вопросы инфузионной терапии в медицинской практике

Готов М.А., врач-анестезиолог  
К.М.Н.

# Определение

- **Инфузионная терапия (ИФТ)** — методика изменения объема и состава циркулирующей крови путем внутривенного введения растворов.
- С какого объема начинается инфузия — ???

# Сложности формирования единых рекомендаций

- Различные цели ИФТ, разнообразие решаемых проблем
- Неоднородность пациентов
- Отсутствие единых подходов (разные школы, препараты, законы)
  - Непрерывно меняющаяся доказательная база
  - Применение высоких технологий в анестезиологии и хирургии

# Традиционные цели

- Восполнение ОЦК
- Ликвидация нарушений ВЭО и КОС
- Проведение парентерального питания
- Дезинтоксикация
- Реологическая терапия (управляемая гемодилюция)
- Метаболическая терапия (поляризующая смесь, др.)

# Смена парадигмы

- Традиционно инфузионная терапия часто рассматривается как «опция по умолчанию»
- Современный подход предполагает **СИТУАЦИОННОСТЬ** инфузионной терапии

# Концепция ROSE

<b>Resuscitation</b>	<b>Спасение</b>
<b>Optimisation</b>	<b>Оптимизация</b>
<b>Stabilisation</b>	<b>Стабилизация</b>
<b>Evacuation</b>	<b>Эвакуация</b>



# Концепция ROSE

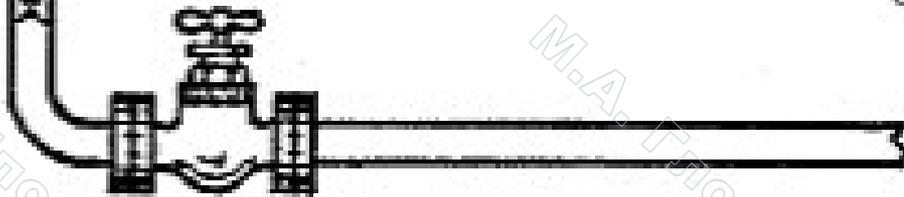
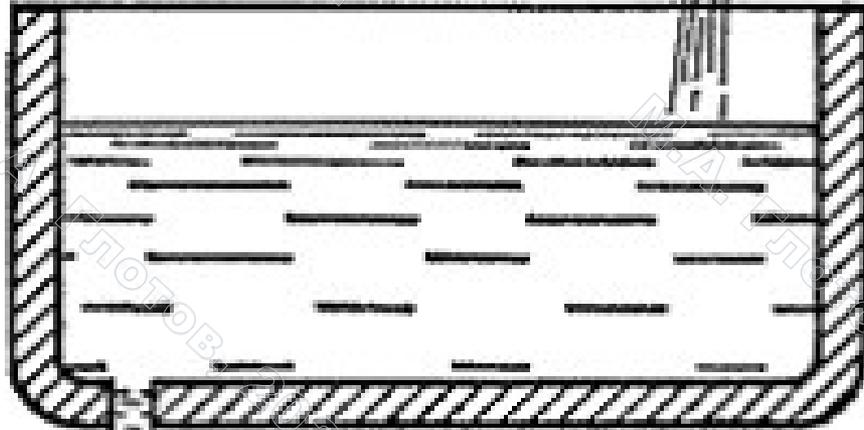
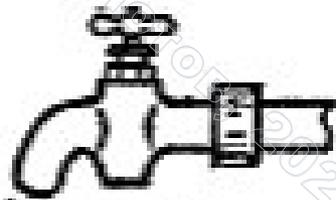
<b>Resuscitation</b>	Спасение (жизни)	Соответствует лечению при тяжелом шоке и гиповолемии (сепсис, кровотечение). Болюсное быстрое введение жидкости в течение короткого времени (минуты)
<b>Optimisation</b>	Оптимизация (перфузии)	Поддержание адекватной перфузии тканей после ликвидации шока. <b>Самый сложный и самый изучаемый этап терапии.</b> Построение программы инфузионной терапии на основании функциональных тестов, лабораторных данных. Длительность — несколько часов
<b>Stabilisation</b>	Стабилизация (состояния)	Организация инфузионной терапии после стабилизации состояния. Стремление к нулевому или отрицательному балансу. Длится несколько дней. <b>Минимальная инфузия</b>
<b>Evacuation</b>	Эвакуация (восстановление)	Лечение в период восстановления. Переход на пероральное введение жидкости, <b>инфузию не использовать</b>

# Основные вопросы

- **Сколько переливать?**
- **Что переливать?**
- **Куда переливать?**

# С чего начинать?

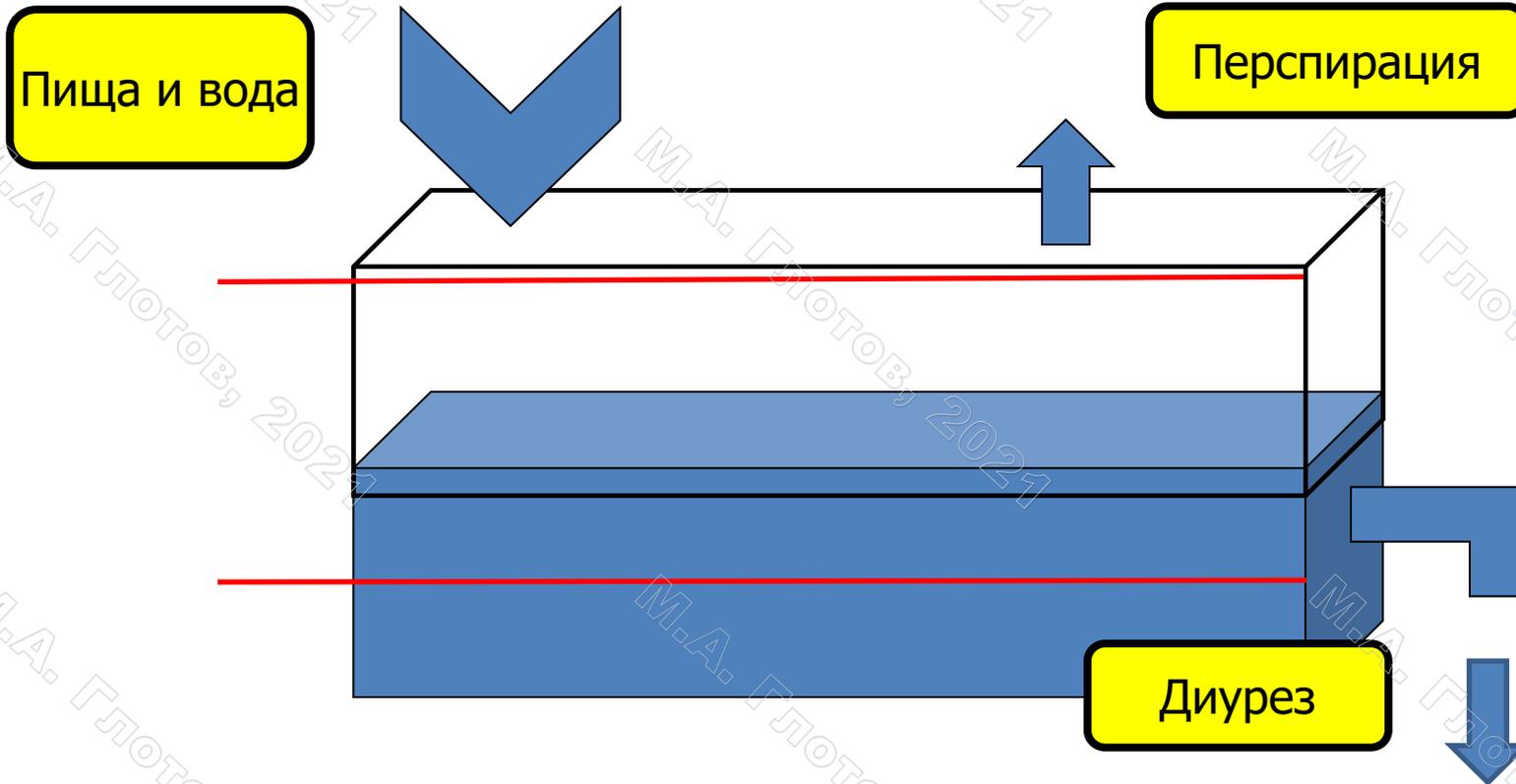
- В первую очередь, определяют **ОБЪЕМ** жидкости, который можно ввести пациенту
- Во вторую очередь, определяют **СОСТАВ** инфузионной терапии



В бассейн проведены две трубы. Через одну первую пустой бассейн может наполниться в 5 часов; через одну вторую полный бассейн может опорожниться в 10 часов.

Во сколько часов наполнится пустой бассейн, если открыть обе трубы сразу?

# Норма



# Сколько жидкости нужно пациенту?

- Суточная потребность в жидкости у взрослого человека:

**30-40 мл/кг массы тела в сутки**

Ориентировочно это составляет **2,5-3 литра** в сутки

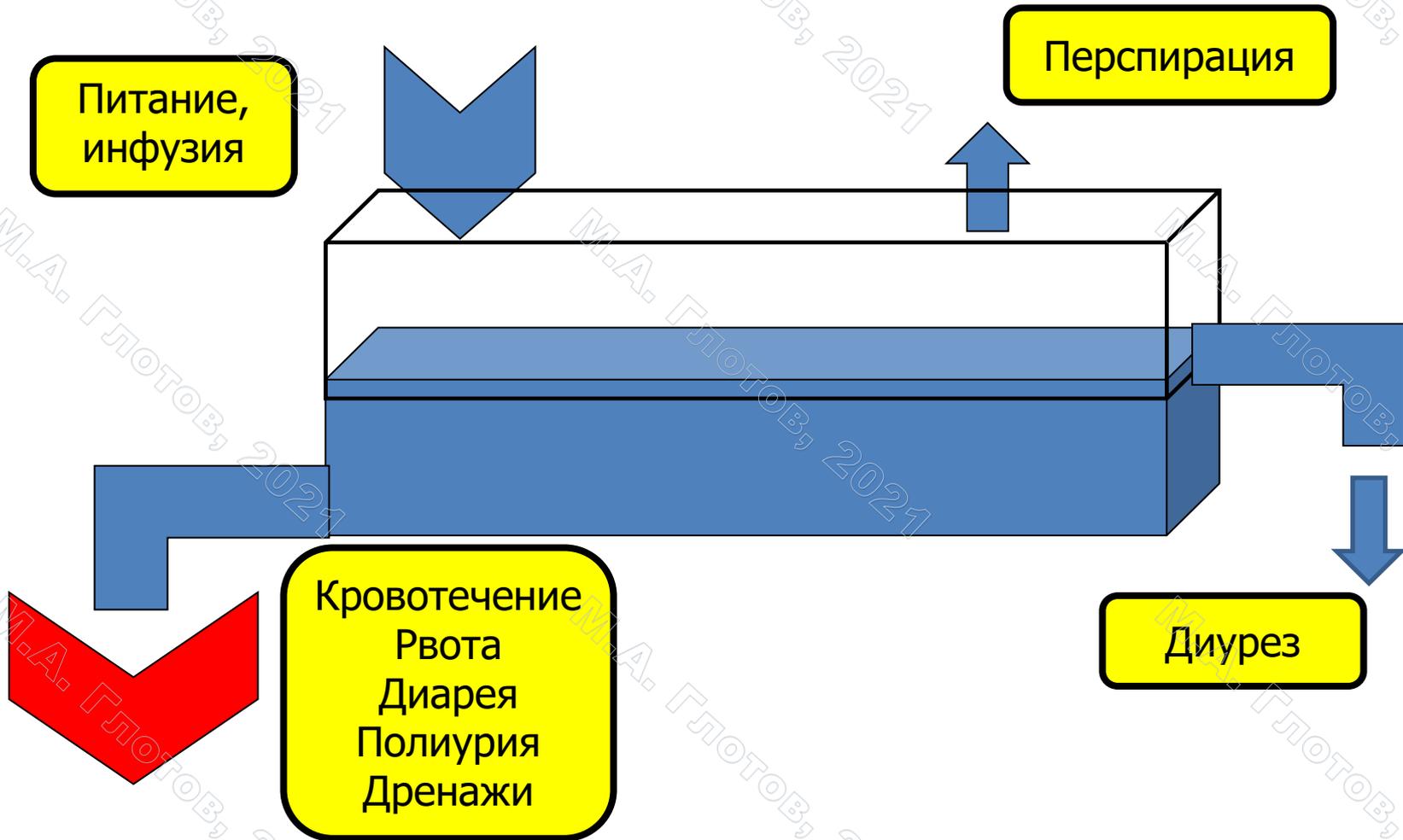
# Загадочная перспирация

- Вода пота и выдыхаемого воздуха
- Составляет порядка 0,5 мл/кг/час, или порядка **800-1000** мл/сутки при нормальной температуре тела
- **Очень переменный показатель!!!**
  - Влажность воздуха
  - Гипертермия
  - Тахипноэ
  - Нозология
- Стойкая гипертермия — **+500** мл на каждый градус выше 38<sup>0</sup>С

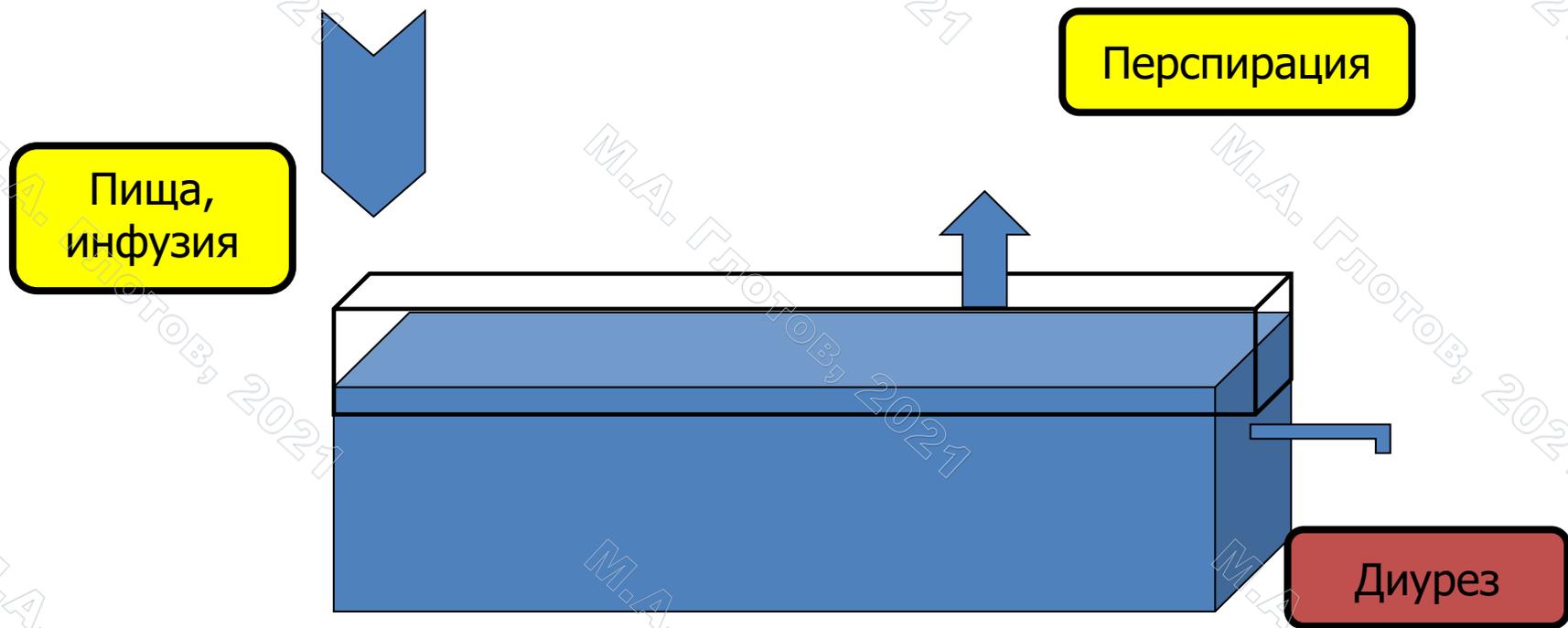
# Водный баланс здорового человека

<b>ПИТАНИЕ =</b>	<b>ПЕРСПИРАЦИЯ +</b>	<b>ДИУРЕЗ</b>
1,5 мл/кг в час =	0,5 мл/кг в час +	1 мл/кг в час

# Патологические потери



# Почечная недостаточность



# Принципы построения инфузионной программы

# Задача 1: патологических потерь нет

- Мужчина 40 лет
- Вторые сутки после плановой лапароскопической холецистэктомии
- Нет почечной и сердечной недостаточности
- Диурез достаточный
- Выпил 500 мл воды за 12 часов, тошноты и рвоты нет
- Температура — норма или субфебрильная

# Какой объем инфузии вы назначите?

- Потребность в жидкости 30-40 мл/кг
- 2400-3200 мл
- Выпьет около 1-1,5 литров за сутки
- **Внутривенно — порядка 1 литра**

У пациентов с патологическими  
потерями суточный объем жидкости  
рассчитывается по факту имеющихся  
потерь

**Следует принимать во внимание  
формирующийся дефицит  
жидкости!**

# Задача 2

- Пациент 80 кг после плановой операции на ОБП
- На четвертые сутки возникла спаечная кишечная непроходимость
- Температура нормальная
- За сутки консервативной терапии:
  - Потери из желудка — 1,5 литра
  - Диурез — 800 мл
  - Внутривенно — 1500 мл

# 1. Какой баланс жидкости имеется?

Оцениваемый показатель	Значение
Диурез	-800 мл
Рвота/потери по зонду	-1500 мл
Перспирация	-1000 мл
Инфузия	+1500 мл
<b>ИТОГО</b>	<b>-1800 мл</b>

Данная процедура называется подсчетом водного баланса

# Задача 3

- Пациент 80 кг с субарахноидальным кровоизлиянием
- Нет сопутствующей патологии
- Диурез за предыдущие сутки **5 литров**
- Внутривенно 1000 мл
- Температура 37,2-37,7<sup>0</sup>С
- **Возможно проведение зондового питания,** за предыдущие сутки в зонд введено 2 литра

Энтеральный путь введения  
жидкости и нутриентов всегда  
прерогативный!!!

- If the gut works, use it -

Максимальная «пропускная способность»  
зонда составляет  
около 100 мл/ч, т.е. **2,5 литра в сутки**

# 1. Какой баланс жидкости имеется?

Оцениваемый показатель	Значение
Диурез	-5000 мл
Зондовое питание	+2000 мл
Перспирация	-1000 мл
Инфузия	+1000 мл
<b>ИТОГО</b>	<b>-3000 мл</b>

## 2. Какой объем жидкости будет нужен на эти сутки?

- 30-40 мл на кг массы тела, что составляет **2,5-3 литра** — физиологическая потребность
- Таким образом, в общей сложности пациенту будет необходимо ввести  $3000 \text{ мл} + 3000 \text{ мл} =$  **6000 мл** жидкости в сутки
  - В зонд — 2000 мл
  - Внутривенно — **4000 мл**
- Обязателен мониторинг диуреза!!!

# Распространенные ошибки

1. Учет водного баланса не ведется вообще
  - Пациенты не-реанимационных отделений с нарушениями сознания
2. Отсутствует преємственность в учете водного баланса
3. Не принимается во внимание перспирация

# Важно!

- Ограничение жидкости
  - Сердечная недостаточность  
(нельзя допускать гипероволемии)
  - Почечная недостаточность  
(есть проблемы с выведением жидкости)
- У таких пациентов базисная потребность в жидкости меньше — **около 25 мл на кг**
  - Индивидуальный подход

# Общая схема

ПОТЕРИ	ПОСТУПЛЕНИЕ
1. Имеющийся дефицит/профицит жидкости	Энтеральный прием + внутривенная инфузия
2. Продолжающиеся потери	
3. Физиологическая потребность	

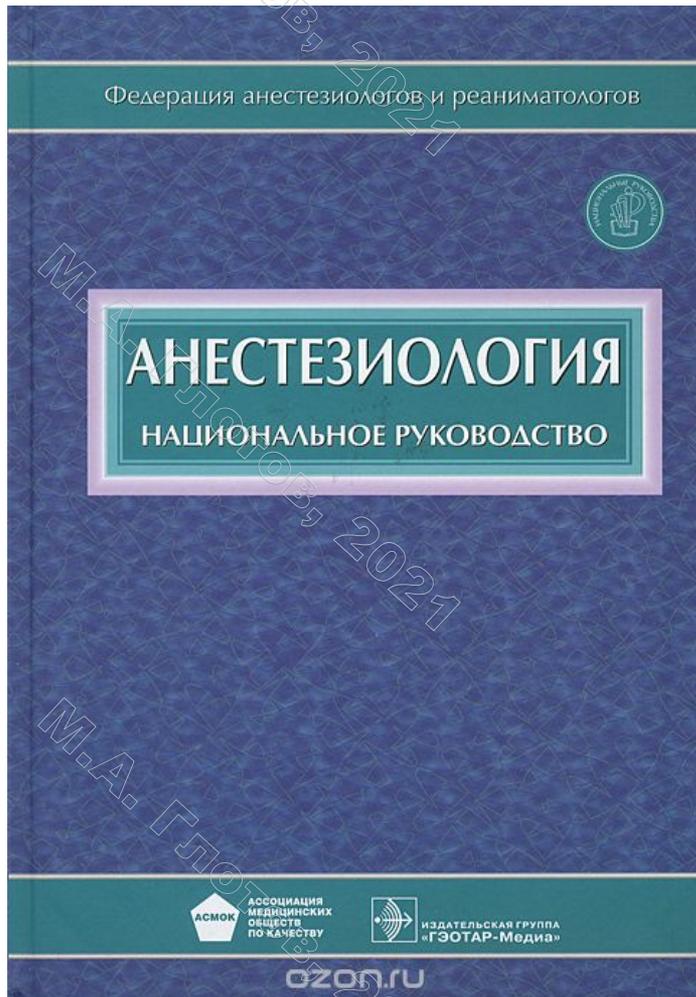
**Данный подход не всегда может быть реализован!!!**

- Продолжающаяся кровопотеря
  - Крупные операции
    - Ожоги
    - Сепсис
  - Панкреонекроз

# Объем ИФТ: ВОЗМОЖНЫЕ стратегии

- **Либеральная стратегия (классическая)**
- **Рестриктивная стратегия (минимизация инфузии)**
- **Цель-ориентированная стратегия (goal-directed therapy)**

# Либеральная ИФТ

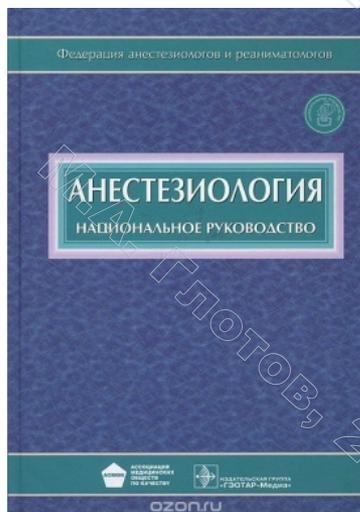


- Предполагает использование «фиксированных», расчетных **объемов** и **соотношений** препаратов
- **Цель — избежать гиповолемии и дегидратации**

# Либеральная ИФТ

Хирургическая травма приводит к потерям жидкости в ткани и ее секвестрации. Этот дефицит проявляется уменьшением объема жидкости в интерстициальном и внутрисосудистом пространствах. Расчет дополнительного объема жидкости для компенсации потерь, обусловленных хирургической травмой, таков:

- ❖ минимальная хирургическая травма (например, грыжесечение) – 3–4 мл/кг/ч;
- ❖ среднетяжелая хирургическая травма (например, холецистэктомия) – 5–6 мл/кг/ч;
- ❖ тяжелая хирургическая травма (например, резекция кишечника) – 7–8 мл/кг/ч.



Необходимость переливания эритроцитсодержащих сред обычно возникает при кровопотере, превышающей 25–30% ОЦК (1,25–1,5 л). Многие авторы рекомендуют при утрате 1,5–2,0 л крови возмещать дефицит ОЦК донорской кровью и плазмозаменителями в соотношении 1/1, общим объемом примерно 3,5–4,0 л. При кровопотере более 2,0 л требуется переливать кровь и плазмозаменители в соотношении 2/1, а общий объем вводимой жидкости должен превышать 4,0 л.

# Преимущества и недостатки либеральной ИФТ

- Простота
- Ориентирована на клинические параметры
- Практически всегда избыточна



# Предпосылки для либеральной ИФТ

- Объем инфузии =
  - Кровопотеря
  - Потеря в третье пространство
  - Физиологические потребности
  - Перспирация
  - Предоперационное голодание
  - **ИТОГО: 5-10-12 мл/кг в час**

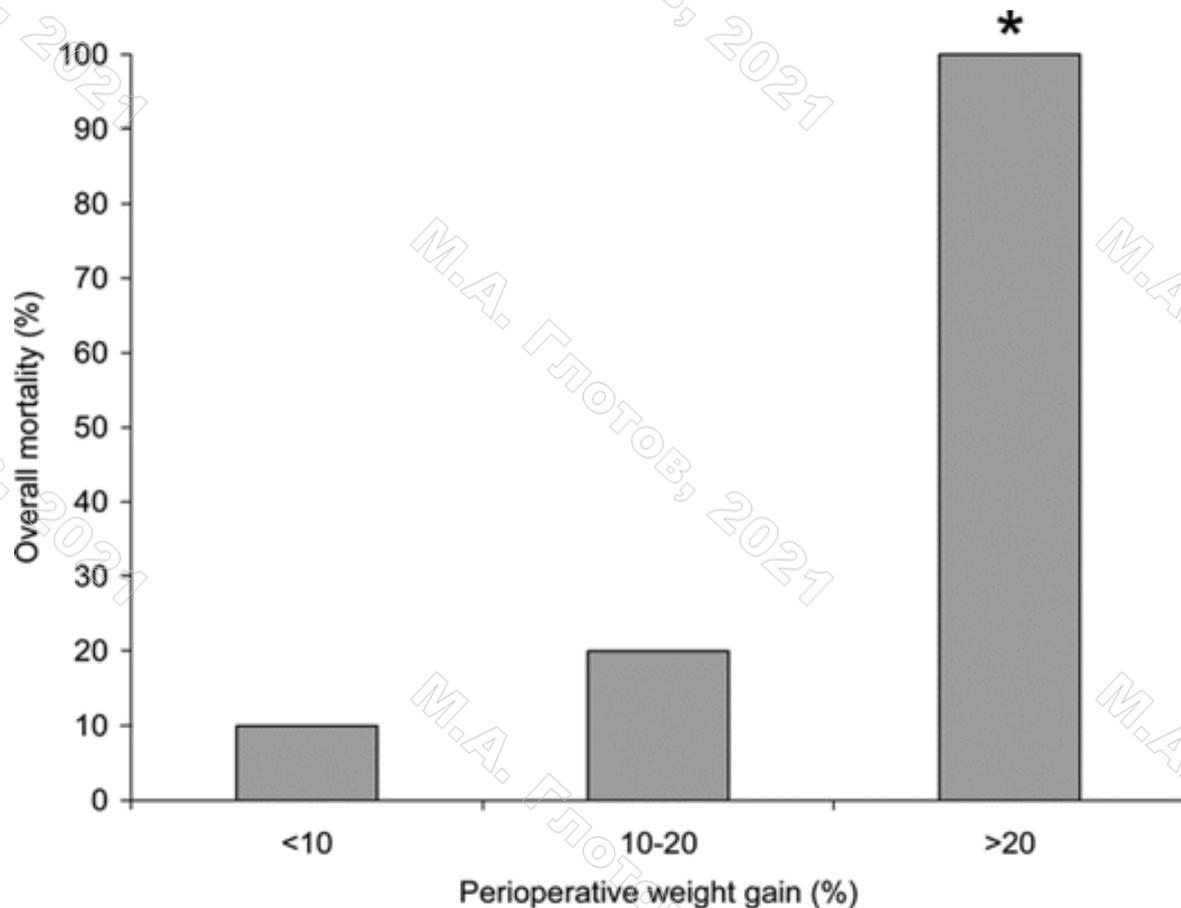
# Реалии

- Кровопотеря напрямую зависит от технических особенностей операции
- Перспирация во время открытых «больших» операций составляет не более **1 мл/кг/час**
- ОЦК не меняется перед операцией вследствие ночного голодания
- При хирургической травме происходит **задержка жидкости и натрия в организме**

# Неспецифический ответ на болезнь или повреждение

- Cuthbertson, 1932 — первое описание повышения метаболизма
  - Шоковая фаза
  - **Фаза катаболизма (кортизол, АДГ, альдостерон)**
  - Фаза анаболизма
- **Олигурия является нормой в контексте серьезного заболевания!!!**

# Периоперационное увеличение веса и смертность пациентов

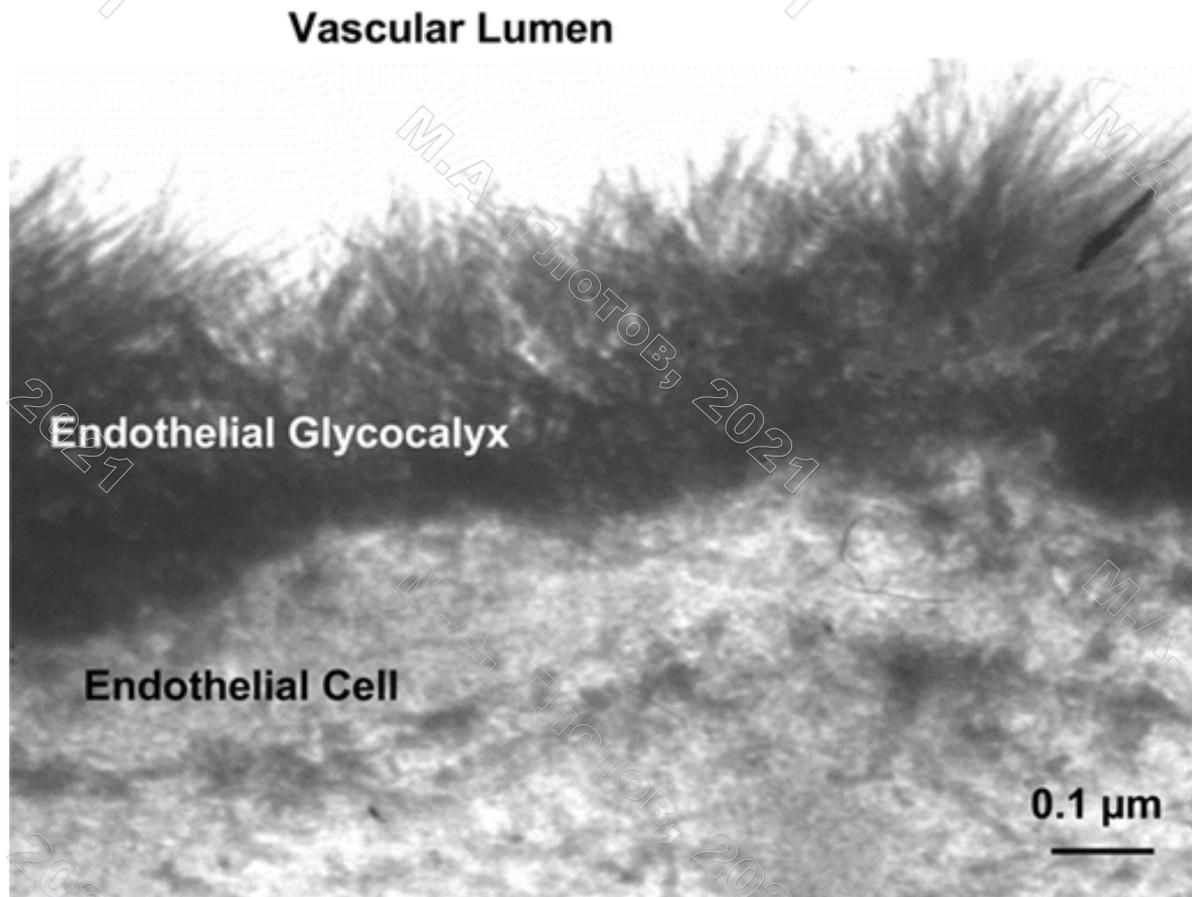


A Rational Approach to Perioperative Fluid Management.  
Daniel Chappell et al. *Anesthesiology* 2008

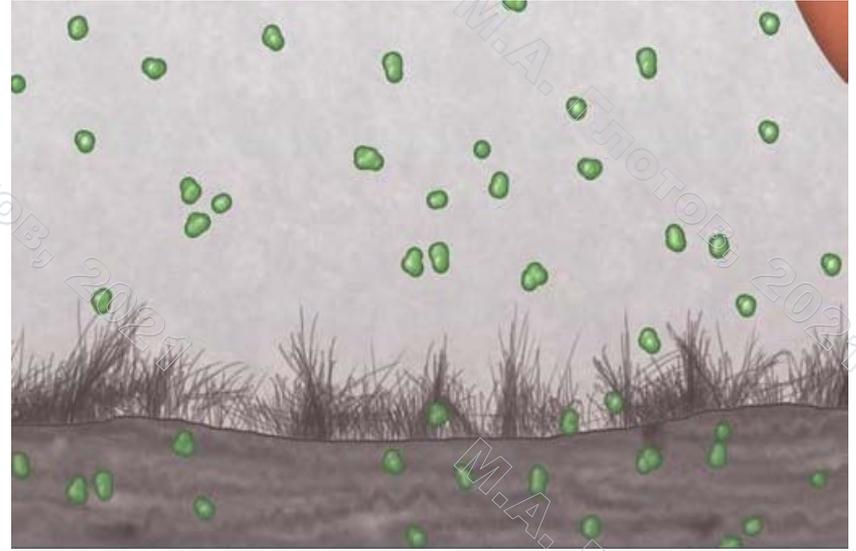
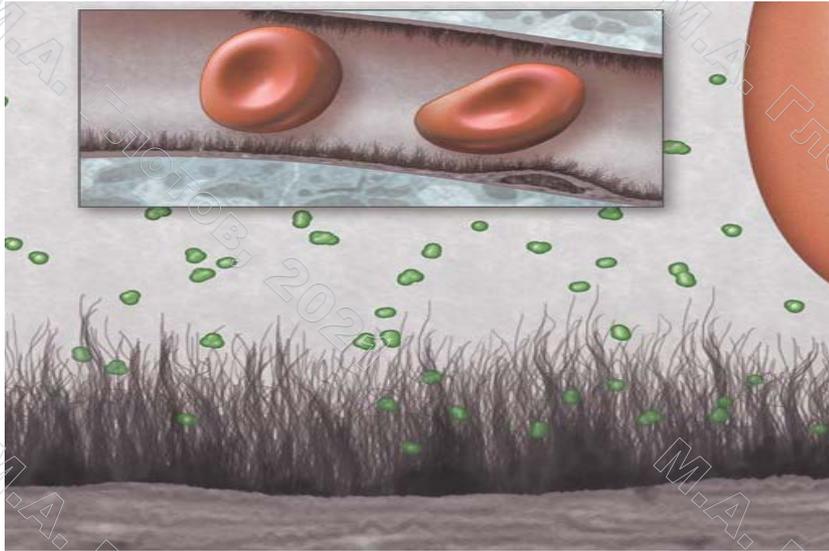
# Влияние режима инфузии на смертность

- Положительный баланс жидкости **выше 1100 мл/24 ч** был независимо связан со смертностью у **больных раком**
- Эти результаты выдвигают на первый план важность улучшения оценки состояния волемии у этих пациентов

# Гликокаликс: ворота в межклеточное пространство



# Гликокаликс в норме и при гиперволемии



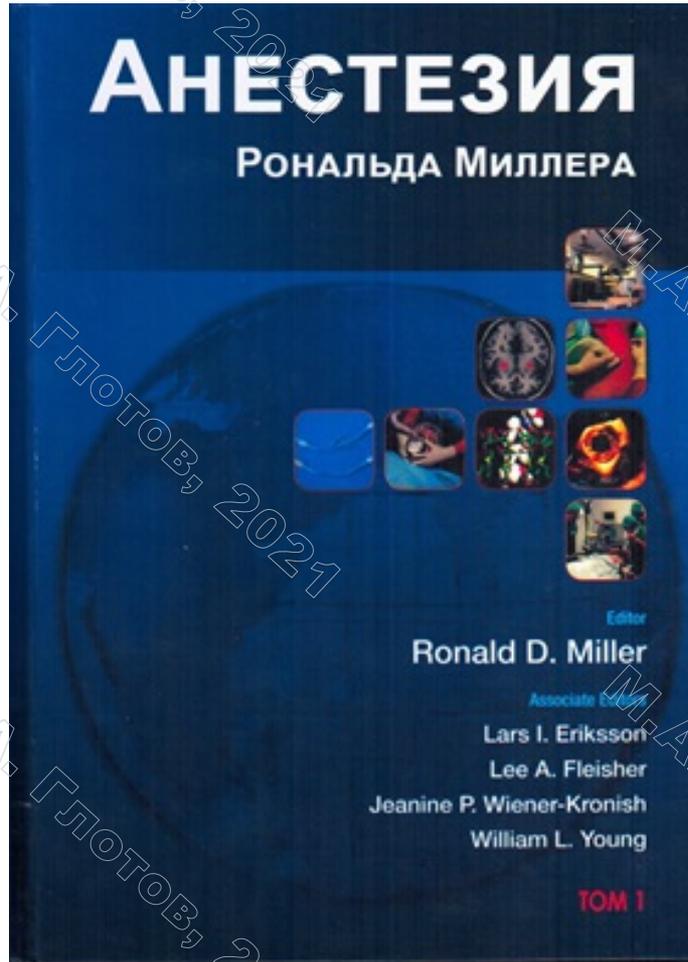
# Обмен натрия

- Суточная потребность — 1 ммоль/кг (около 70-100 ммоль)
- 1 литр раствора на основе NaCl содержит 130-150 ммоль натрия
  - **В двух литрах физраствора содержится трехсуточный «запас» натрия**

# Выводы

- Либеральная стратегия всегда избыточна
- У пациентов с ограниченными резервами (почечными, сердечными), а также у ослабленных, голодающих больных **риск осложнений многократно повышается**

# Рестриктивная ИФТ



- Объем = базисная (расчетная) потребность + текущие потери (кровь, диурез)
- Обычно используются вазопрессоры
- **Цель — избежать гиперинфузии и гиповолемии**

# Рестриктивная ИФТ

- Изначально использовалась у пациентов высокого риска, в настоящее время применяется гораздо шире
- **Общая схема:**
  - Инфузия в темпе 1-3 мл/кг в час
  - Болюсы жидкости при кровопотере или других причинах гиповолемии
  - Инотропы при снижении АД
- **Концепция «нулевого баланса»**

# Рестриктивная ИФТ: результаты

Systematic Review and Meta-analysis of Restrictive Perioperative Fluid Management in Pancreaticoduodenectomy (2018)

Нет преимуществ в послеоперационных исходах при ПДР

**Liberal versus restrictive fluid management in abdominal surgery: a meta-analysis (2017)**

Летальность при абдоминальных операциях не меняется, **более быстрое восстановление, более короткая госпитализация**

**The impact of perioperative fluid therapy on short-term outcomes and 5-year survival among patients undergoing colorectal cancer surgery - A prospective cohort study within an ERAS protocol (2017)**

**Улучшается пятилетняя выживаемость после онкологических колоректальных операций, меньшее число осложнений, более быстрое восстановление**

# Главные риски

## Либеральная стратегия

Риск гипергидратации

## Рестриктивная стратегия

Риск гиповолемии  
и снижения сердечного  
выброса

**Жидкости должно быть не меньше того объема, который поддерживает нормальный СВ, и не больше того объема, который вызывает гипергидратацию**

**Цель-ориентированная терапия (GDT)**

# Цель-ориентированная терапия

- Предполагает наличие расширенного **МОНИТОРИНГА** показателей волемического статуса
  - Первая работа — 1988, Shoemaker at all  
Рассчитывалась доставка кислорода тканям у пациентов высокого риска
  - Обнаружено снижение летальности почти в два раза!!!

# Некоторые примеры цель-ориентированной терапии

- **Начальная интенсивная терапия сепсиса**

- ЦВД: 8-12 мм рт. ст. (при проведении ИВЛ 12-15 мм рт.ст.)

- АДср:  $\geq 65$  мм рт. ст.

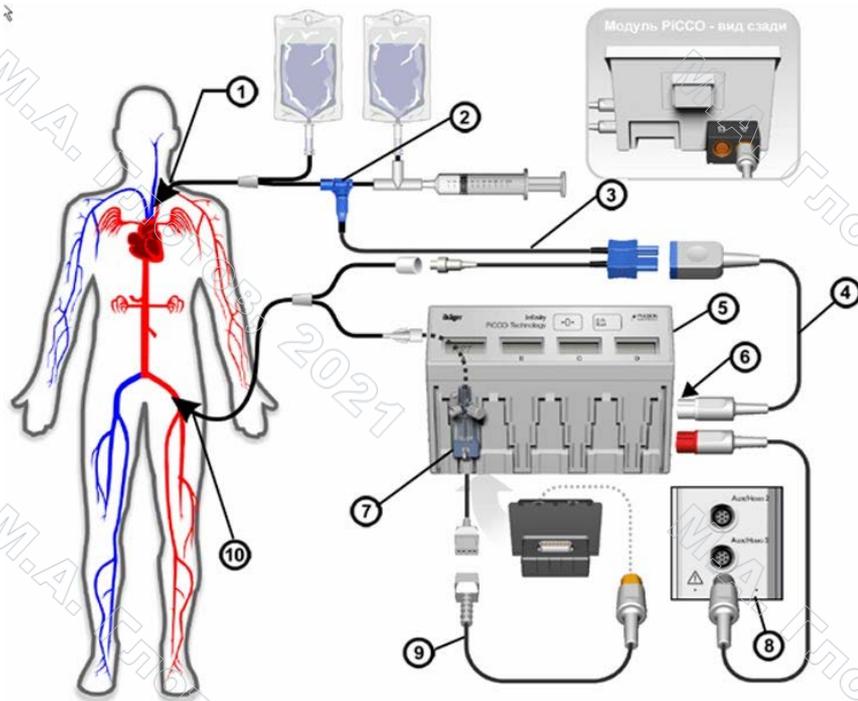
- темп диуреза:  $\geq 0,5$  мл/кг/час

- $ScvO_2 \geq 70\%$  ( $SvO_2$ )  $\geq 65\%$

- Нормализация лактата (менее 1,5 ммоль/л)

# Инструментальные методы

**PICCO**  
(транспульмональная гемодилюция)



**Транспищеводная  
ЭХО-КГ**



**Тем не менее, современные  
рандомизированные  
исследования не подтверждают  
преимущества целевой  
периоперационной инфузионной  
терапии!!!**

# Возможные причины

- Улучшение качества хирургической помощи
- Многокомпонентный подход к лечению пациентов
- Сложно выделить ведущий фактор, улучшающий результат

# Оценка волемического статуса

- Клинические проявления гипер-/дегидратации
- Диурез
- ЦВД — ???
- Лактат
- Диаметр нижней полой вены (УЗИ)
- Тест с подъемом нижних конечностей
- УЗИ сердца

# Выводы

- У пациента ASA I-II выбор режима инфузионной терапии не имеет принципиального значения
- У пациентов высокого риска (ASA III-V), а также при травматичных оперативных вмешательствах рестриктивная и целенаправленная ИТ имеют преимущества.
- **Инфузионная терапия — ситуационный инструмент!!!**

# Состав инфузионной терапии

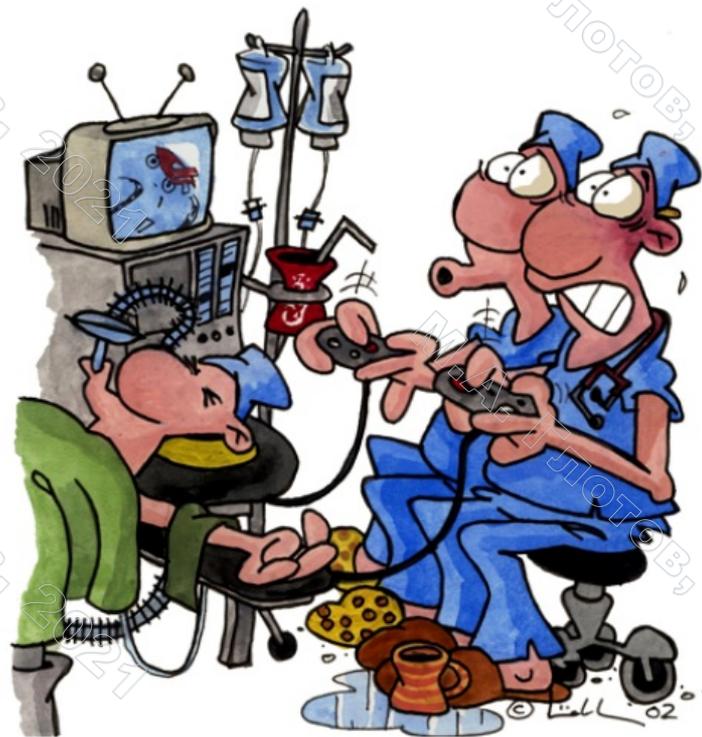
## ПЕРЕД ОПЕРАЦИЕЙ

- Что будем капать?
- А что у нас есть?



## ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИИ

- Что будем капать?
- А что мы еще не капали?



# Распределение воды в организме



# Разделители секторов



# Растворы и фармакокинетика

- Растворы глюкозы
- Солевые растворы
- Коллоиды

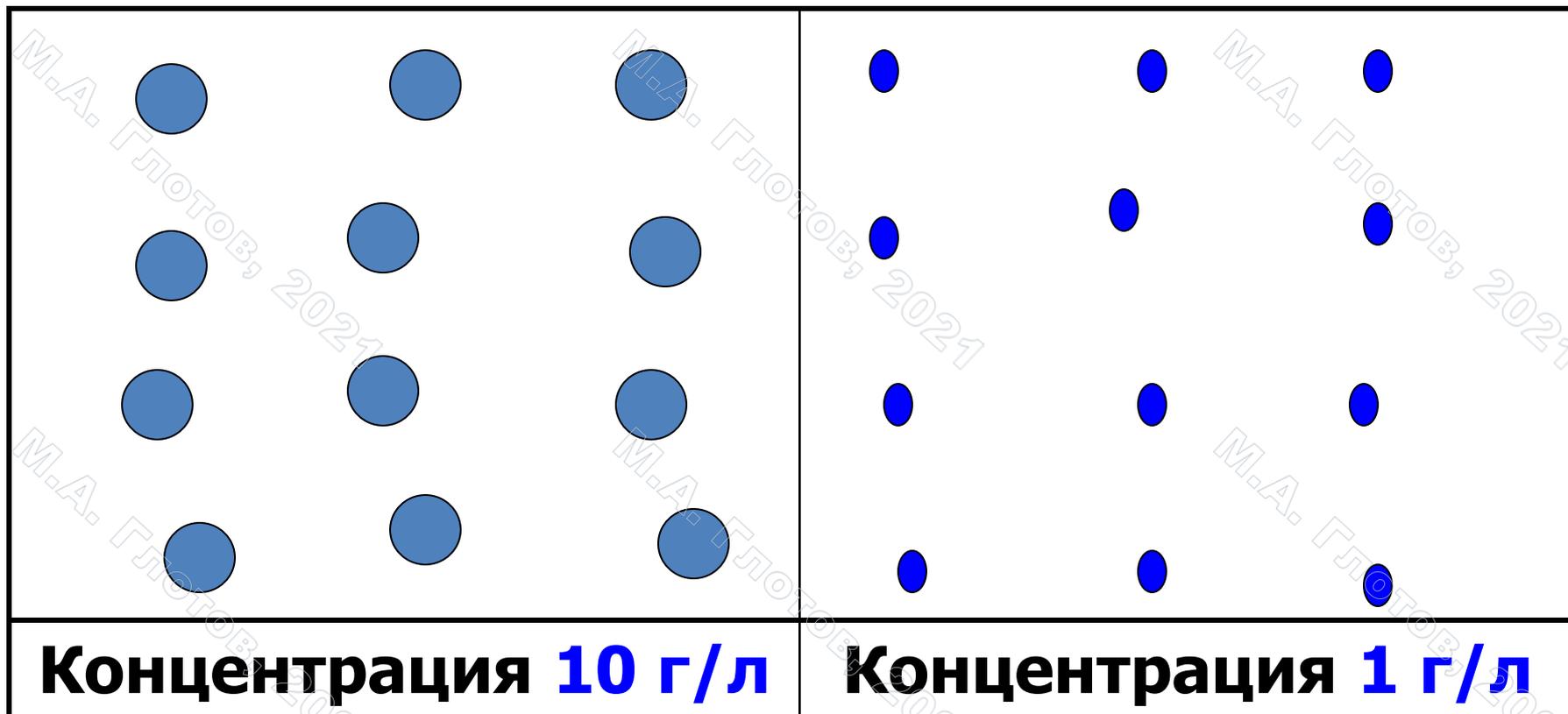
# Растворы глюкозы

- 5% глюкоза была предложена для восполнения энергозатрат после операций
- Ее осмолярность приближается к нормальной

# Осмолярность

- Жидкостные среды — «смесь» различных веществ
- **Осмолярность — общая концентрация всех растворенных веществ в единице объема**
- Измеряется в мосмоль/л и зависит **только от количества частиц** и не зависит от их химического строения

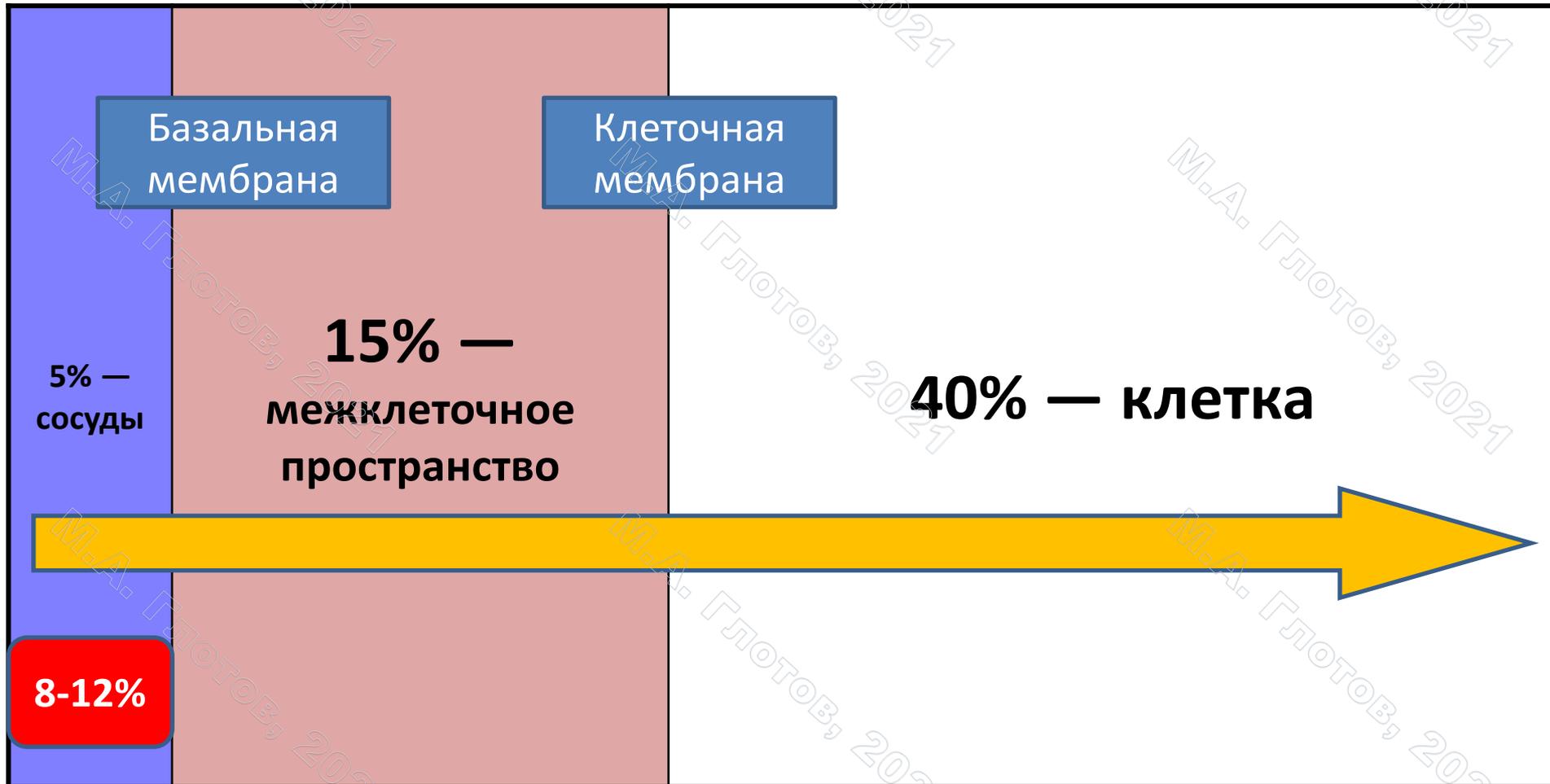
# Осмолярность и молекулярная масса вещества



# Глюкоза

- В отличие от солевых растворов, растворы глюкозы подвержены **МЕТАБОЛИЗМУ** в организме
- Глюкоза метаболизируется до углекислого газа и **ВОДЫ**
- Т.о., в конечном счете в организм вводится **ЧИСТАЯ ВОДА**

# Распределение растворов глюкозы (= чистой воды)



# Поляризующая смесь

- Авторское название (Polare)\*
- Действующее вещество — **инсулин**
- Для «прикрытия» инсулина вводят глюкозу (в оригинальном исследовании — 30%)

\* Sodi-Pallares D., Testelli M.R., Fishleder B.L., et al. Effects of an intravenous infusion of a potassium-glucose-insulin solution on the electrocardiographic signs of myocardial infarction: a preliminary clinical report. Am J Cardiol 1962; 9: 166-181.

# Поляризующая смесь (ГИК)

- Исследование **ECLA** (*Estudios Cardiológicos Latinoamerica*) — 1997
- Исследование **DIGAMI** (*Diabetes Insulin–Glucose in Acute Myocardial Infarction*) — 2002
  - Длительная инфузия ГИК незначительно меняет летальность и может быть опасной
  - Гипергликемия — предиктор неблагоприятных исходов при ОИМ

# 5% глюкоза

- Снижает осмолярность всех сред
- Способствует клеточному отеку
  - ОНМК
  - ЧМТ
  - Токсическая энцефалопатия и др.
- Не использовать рутинно!

# Рекомендации ФАР

## «Принципы периоперационной инфузионной терапии взрослых пациентов»

### Рекомендация 3.4

Раствор 5% декстрозы (глюкозы) изотоничен только *in vitro*. После введения в кровь он мгновенно метаболизируется с образованием CO<sub>2</sub> и воды. Раствор 5% глюкозы – основной источник свободной воды, перераспределяющейся преимущественно во внутриклеточный сектор, поэтому следует избегать его внутривенного введения в чрезмерном количестве, особенно у пожилых людей. Введение раствора глюкозы противопоказано при риске развития отека мозга любого происхождения [62, 82, 105, 112].

**Уровень убедительности рекомендаций I (уровень достоверности доказательств – В.**

# 5% глюкоза: показания

- Введение медикаментов
  - Кордарон
  - Абактал
- Потеря чистой воды
  - Гипервентиляция (астматический статус)
  - Гипостенурия
- Период новорожденности —  
для парентерального питания

# 5% глюкоза и калораж

- Калорийность 5% глюкозы — 170 ккал/л
- Основной обмен — 1 ккал/кг в час, или **1700 ккал в сутки** при весе 70 кг
- Для обеспечения основного обмена необходимо **10 литров 5% глюкозы**

# Растворы глюкозы

- **10% глюкоза** — можно использовать для инфузии в периферическую вену в качестве компонента для парентерального питания
- **20% глюкоза** — только в центральные вены, как парентеральное питание
- **40% глюкоза** — для дифференциальной диагностики коматозных состояний

# Солевые растворы

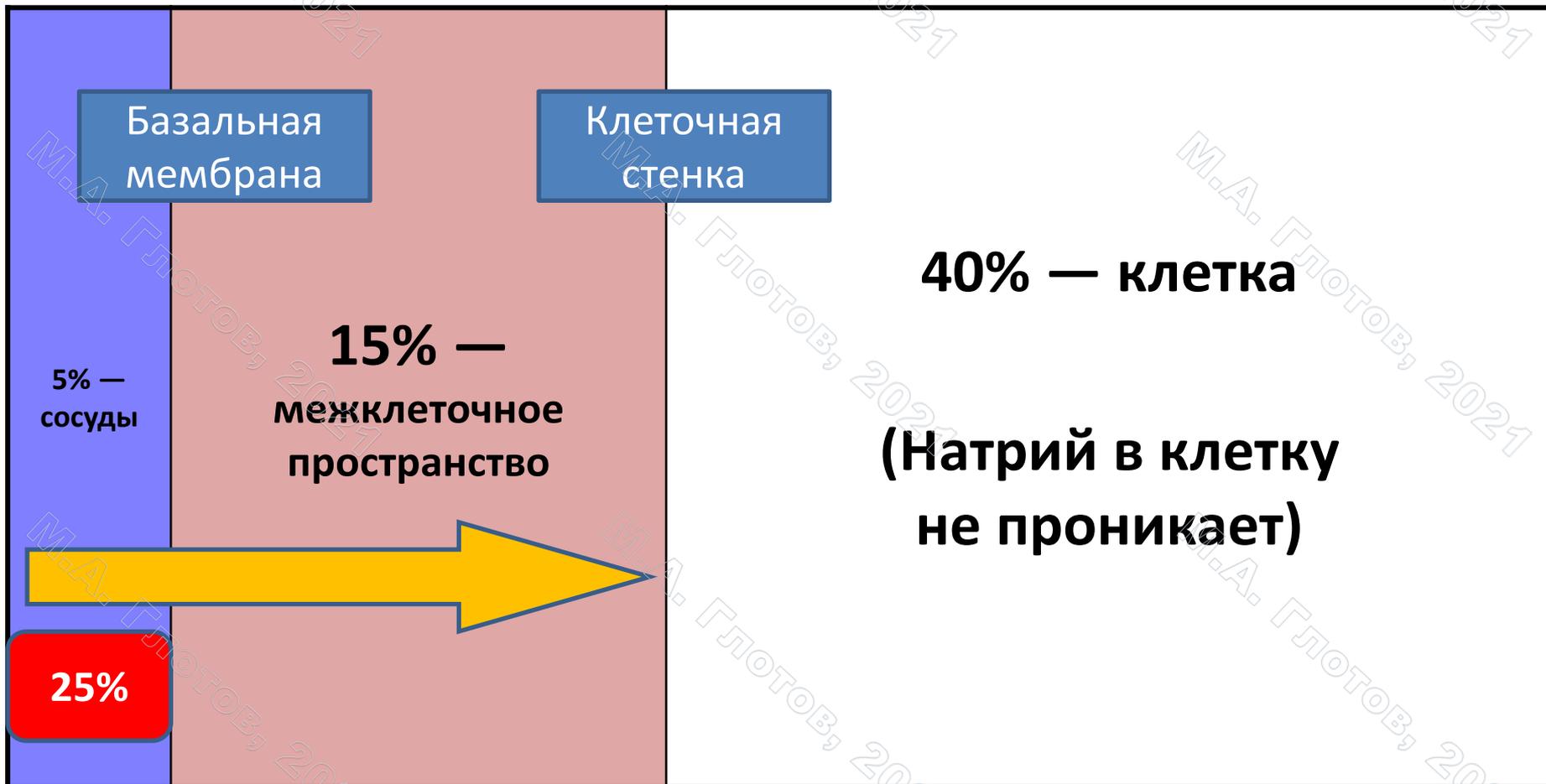
М.А. Готов, 2021

# В основе — NaCl

- Физраствор (1881)
- Рингера (1880)
- Трисоль
- Дисоль
- Ацесоль
- Квартасоль
- Хлосоль
- Тригидросоль
- Рингер лактат
- Рингер лактат с магнием
- Баккая
- Дарроу
- Гартмана
- «Новые» кристаллоиды

- Появились в связи с необходимостью лечить **инфекционные** заболевания
- Патогенетически обоснованы при любой гиповолемии
- Базовые препараты для любой инфузионной терапии

# Распределение кристаллоидов



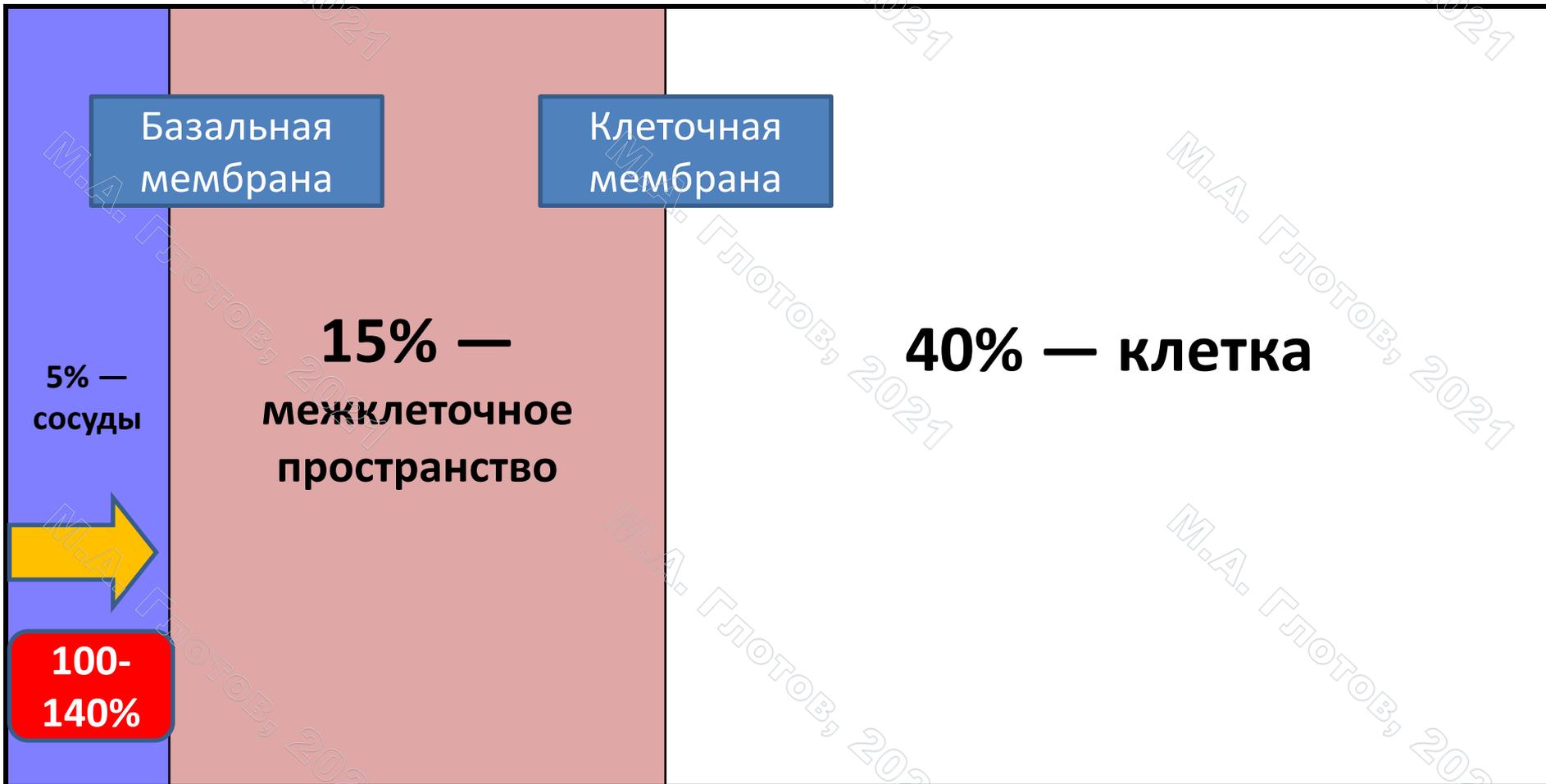
# Кристаллоиды — базисные препараты

- При любой гиповолемии происходит т.н. транскапиллярное перемещение жидкости — **компенсаторный механизм**
- Поэтому при любой гиповолемии есть дефицит интерстициальной жидкости
- **Однако, кристаллоиды плохо ликвидируют тяжелую гиповолемию**

# Коллоиды

- Крупномолекулярные синтетические соединения + электролиты
  - Декстраны
  - Гидроксиэтилкрахмалы
  - Модифицированные желатины
- Основное назначение — плазмозамещение

# Распределение коллоидов



# Обсуждаемые вопросы

- Должны ли сбалансированные растворы заменить традиционно применяемые кристаллоиды?
- Насколько нам необходимы коллоиды в составе инфузионной терапии?

# Что важно в кристаллоидах?

- Электролитный состав
- Способность устранять ацидоз
  - 1932 г. — Рингер-Лактат
- Осмолярность
- pH раствора (титруемая кислотность)
- Метаболические «присадки»

# Состав кристаллоидов

Параметр ммоль/л	Плазма крови	Р-р NaCl	Р-р Рингера	Р-р Рингер-лактат	Стерофундин Изо	Йоностерил	Плазмалит 148
Na	136–143	154	147	130	140	137	140
K	3,5–5,5	-	4	5	4	4	5
Ca	2,38–2,63	-	2,5	1	2,5	1,65	-
Mg	0,75–1,1	-	1	1	1	1,25	3
Cl	96–105	154	156	112	127	110	98
HCO <sub>3</sub>	24	-	-	-	-	-	-
Лактат	1–1,5	-	-	27	-	-	-
Ацетат	-	-	-	-	24	36,8	27
Малат	-	-	-	-	5	-	-
Глюконат	-	-	-	-	-	-	23
Осмолярность	286	286	287	256	286	270	275
BEpot	-3...+2,5	-24	-24	+3	0	+13	+26
Расход O <sub>2</sub> , лO <sub>2</sub> /л	-	-	-	1,8	1,4	1,9	4,0

По базовым характеристикам (осмолярность, электролитный состав и pH) все кристаллоиды разные

# Кислотный остаток + H<sup>+</sup>

Остаток	Результат	Метаболизм
Лактат	Молочная кислота	Цикл Кори
Ацетат	Уксусная кислота	Ацетил-КоА, ЦТК
Малат	Яблочная кислота	ЦТК
Глюконат	Глюконовая кислота	Цикл пентоз

# Сбалансированные растворы

- По базовым характеристикам наиболее приближены к составу плазмы
  - Стерофундин
  - Плазмалит
  - Ионостерил
  - Плазмафузол
  - L-малат изотонический
  - Фриостерин
- **Могут ли они претендовать на звание «универсальных растворов»?**

# Кристаллоиды

## БАЗИСНЫЕ

- Используются для обеспечения **БАЗИСНЫХ** потребностей в жидкостях
- Применяются **периоперационно, в ОРИТ при отсутствии выраженных сдвигов ВЭО**
  - Сбалансированные растворы

## СИТУАЦИОННЫЕ

- Используются при наличии **ОСОБЫХ** клинических состояний при необходимости управления **ОТДЕЛЬНЫМИ** показателями ВЭО или КОС
  - Физраствор
  - Раствор Рингера, Три соль
  - Растворы отдельных электролитов (калий, магний)

# 0,9% NaCl

	Плазма	Физраствор
Na	140	<b>154</b>
Cl	100	<b>154</b>
Осмолярность	286	286
pH	7,4	<b>4,5-7,0</b>

- Содержит избыток натрия и хлора!!!
- Закисляет среды организма
- Дополнительно — гиперхлоремический ацидоз

# Физраствор: мнения разделились

- Германия (2016): **физраствор не должен быть более** использован как волемиическое средство

## Recommendation 6b-1

GoR

An isotonic saline solution must not be used as a volume substitute in intensive care medicine

A

- Британия (2013): если пациенту необходима жидкостная ресусцитация, **можно использовать кристаллоид**, содержащий натрий в диапазоне от 130 до 154 ммоль/л

16. If patients need IV fluid resuscitation, use crystalloids that contain sodium in the range 130–154 mmol/l, with a bolus of 500 ml over less than 15 minutes. (For more information see the Composition of commonly used crystalloids table.)

# 0,9% NaCl

- Базисный препарат в рекомендациях по лечению **гиповолемии** у пациентов с острым ишемическим инсультом (AHA/ASA, 2013)
- Стартовая терапия диабетического кетоацидоза (Россия, 2019)

# 0,9% NaCl

- Основным показанием для применения следует считать **гипонатриемию и гипохлоремию!!!**
- **К физраствору очень близок раствор Рингера!!!**

	Плазма	Физраствор	Рингер
Na	140	<b>154</b>	<b>147</b>
Cl	100	<b>154</b>	<b>156</b>
Осмолярность	286	286	287
pH	7,4	<b>4,5-7</b>	<b>5,0-7,0</b>

# Гипотонические растворы

## Recommendation 5b-1

GoR

Hypo-osmolar solutions must not be used for volume therapy in ICU patients with severe traumatic brain injury

A

- **Не рекомендованы** при **тяжелом повреждении мозга**
- Могут быть использованы только при гипертонической дегидратации:
  - Гипернатриемия
- **Непригодны в качестве базисной инфузионной среды (кроме глюкозосодержащих растворов у детей)**

# Гипотонические растворы

	Плазма	Глюкоза	Рингер-Лактат	Ацесоль
Na	140	—	<b>130</b>	<b>109</b>
Cl	100	—	<b>112</b>	99
Осмолярность	286	<b>295 — ???</b>	<b>278</b>	<b>244</b>

Глюкоза, Рингер-лактат, Ацесоль,  
Дисоль — гипотонические среды

# Доказательная база

Randomized Controlled Trial > N Engl J Med. 2018 Mar 1;378(9):819-828.

doi: 10.1056/NEJMoa1711586. Epub 2018 Feb 27.

## Balanced Crystalloids versus Saline in Noncritically Ill Adults

- Среди некритически больных, получавших инфузии в отделении неотложной помощи, **не было никакой разницы** в свободных от стационара днях между лечением сбалансированными кристаллоидами и лечением физиологическим раствором

# Доказательная база у пациентов ОРИТ

Why physiology will continue to guide the choice between balanced crystalloids and normal saline: a systematic review and meta-analysis (2019)	<b>Нет разницы</b> в частоте возникновения острой почечной недостаточности, летальности (сбалансированные растворы против физраствора)
Balanced Crystalloids Versus Saline in Critically Ill Adults: A Systematic Review and Meta-analysis (2020)	<b>Летальность ниже</b> в группе, получавших сбалансированные кристаллоиды, кроме подгруппы сепсиса. Рекомендовано использование у критических пациентов



# Коллоиды vs кристаллоиды

**CRYSTMAS**  
**6S-Trial**  
**VISER**

# Традиционные представления

1. Коллоиды обладают значительно большим волемиическим эффектом, чем кристаллоиды
2. Коллоиды долго циркулируют в сосудистом русле и удерживают воду
  - **Исследования обеих групп препаратов были проведены у волонтеров ВНЕ критических состояний**
  - **При критических состояниях фармакокинетика препаратов СОВЕРШЕННО ДРУГАЯ**

# Эффект зависит от ситуации!!!

ВЧЕРА	СЕГОДНЯ
Продолжительность волемического эффекта большинства коллоидов составляет порядка 2 часов или более	Длительность циркуляции коллоидов <b>при критическом состоянии</b> всего на несколько десятков минут больше, чем кристаллоидов
Объемный эффект кристаллоидов составляет 25%, все остальное распределяется в интерстиций	Объемный эффект кристаллоидов зависит от ОЦК и при гипотензии приближается к 100% (остановка перераспределения в интерстиций), как минимум в течение 20-30 минут
Переливание коллоида дает 100% волемический эффект	При гиповолемии эффект коллоида 100%, при нормоволемии — около 40% (возможно, разрушение гликокаликса)

Именно благодаря этому для  
первичной ресусцитаии  
**рекомендуются кристаллоиды!!!**

# Показания для использования КОЛЛОИДОВ

- Недостаточный ответ на болюсную инфузию кристаллоидов
- Продолжающаяся кровопотеря

Statement S-3

GoR

Based on the available data, there is no indication that peri-interventional therapy with 6% HES 130, gelatin or albumin is associated with renal insufficiency

—

# Коллоиды

## ГЭК 130

- Существует лимит по дозе (гипокоагуляция)
- Не рекомендованы при любой гипокоагуляции
- Не рекомендованы при сепсисе
- **В России единственное разрешенное показание — острая кровопотеря**

## Желатины

- Не обладают (?) специфическим влиянием на гемостаз
- Показание — любая гиповолемия

# Сбалансированные коллоиды?

	<b>Albumin 4%</b>	<b>Venofundin® (potato HES 6% 130/0.42)</b>	<b>Gelofusine®</b>	<b>Voluven® (waxy maize HES 6% 130/0.40)</b>	<b>Tetraspan® (potato HES 6% 130/0.42)</b>	<b>Plasma</b>
<b>Sodium</b>	140	154	154	154	140	140
<b>Potassium</b>	0	0	0	0	4.0	5
<b>Chloride</b>	128	154	125	154	118	100
<b>Calcium</b>	0	0	0	0	2.5	2.2
<b>Magnesium</b>	0	0	0	0	1.0	1
<b>Bicarbonate</b>	0	0	0	0	0	24
<b>Lactate</b>	0	0	0	0	0	1
<b>Acetate</b>	0	0	0	0	24	0
<b>Malate</b>	0	0	0	0	5	0
<b>Octanoate</b>	6.4	0	0	0	0	0

# Fluid challenges in intensive care: the FENICE study (2015)

- Более чем 2200 пациентов ОРИТ из 46 стран
- Цели:
  - Определить, как intensivists оценивают волевические нарушения
  - **Оценить тип, состав, частоту применения инфузионных сред**

## Fluid challenge ( $N = 2213$ ) characteristics

<b>Volume (ml), median [IQR]</b>	<b>500 [500–999]</b>		
<b>Rate (ml/h), median [IQR]</b>	<b>1000 [500–1333]</b>		
<b>Type of fluids</b>	<b><i>n</i></b>	<b>% Of category</b>	<b>% All fluids</b>
Crystalloids	1713		<b>74.3 [72.5–76.1]</b>
NaCl 0.9 %	786	45.9 [43.5–48.3]	34.1 [32.1–36.1]
Balanced	<u>916</u>	53.5 [51.1–55.9]	39.8 [37.8–41.8]
G5 % DW	4	0.2 [0.0–0.4]	0.2 [0.0–0.4]
G5 % NaCl 0.45 %	7	0.4 [0.1–0.7]	0.3 [0.1–0.5]
Colloids	591		25.6 [23.8–27.4]
HES	<b>249</b>	42.1 [38.1–46.1]	10.8 [9.5–12.1]
Albumin 4–5 %	101	17.1 [14.1–20.1]	4.3 [3.5–5.2]
Gelatin	<b>203</b>	34.3 [30.5–38.1]	8.8 [7.6–10.0]
Dextran	13	2.2 [1.0–3.4]	0.5 [0.2–0.8]
Albumin 20 %	25	4.2 [2.6–5.8]	1.1 [0.7–1.5]

*NaCl* saline, *balanced* crystalloids with chloride concentration lower than saline (i.e., Plasma Lyte, Hartman's), *G5 %* glucose 5 %, *DW* dextrose in water, *HES* hydroxyethyl starch

# Выводы

- Если от инфузии можно отказаться — откажитесь
- Контролируйте водный баланс
- Принимайте во внимание перспирацию
- Не используйте гипотонические растворы рутинно
- Базисные растворы — сбалансированные кристаллоиды

**Благодарю за внимание!**

Готов Максим Александрович

[mm\\_aa\\_gg@list.ru](mailto:mm_aa_gg@list.ru)