

**Тема: Средства и программы инфузионно-  
трансфузионной терапии в клинике неотложных  
состояний**

# План

- Актуальность темы
- Определение, цели ИТТ
- Коллоидные растворы в ИТТ
- Препараты крови в ИТТ
- Кристаллоидные растворы в ИТТ
- Выводы

# ИНФУЗИОННО- ТРАНСФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ

- Одна из составляющих частей интенсивной терапии, заключается во введении любых жидкостей парентерально, чаще внутривенно.
- Трансфузионная терапия- переливание крови и ее компонентов.
- Инфузионная терапия - вливание прочих жидкостей.

# ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

- нормализация ОЦК
- нормализация реологических свойств крови
- биохимическая и коллоидно-осмотическая коррекция крови
- дезинтоксикация
- парентеральное питание

# ПРИ ПОСТРОЕНИИ АДЕКВАТНОЙ СХЕМЫ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ УЧИТЫВАЮТ:

- Тип и состав инфузионной среды (коллоиды, кристаллоиды, компоненты крови)
- Объем и темп инфузии (зависит от волемического статуса)
- Конечная цель инфузии (ЧСС менее 110 уд/мин, АД среднее не менее 70 мм рт. ст., диурез - 0,5 - 1мл/кг в час)
- Потенциальные побочные эффекты препаратов

# КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- Это водные растворы крупных молекул, масса которых превышает 10 000 Да. Плохо проникают через эндотелий капилляров, поэтому повышают онкотическое давление плазмы. Весь объем остается в кровеносном русле, что приводит к увеличению ОЦК.

# КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

4 типа коллоидных растворов:

- Растворы на основе модифицированного желатина
- Растворы на основе гидроксипропилированного крахмала
- Альбумин различной концентрации
- Декстраны

# ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННЫМ КОЛЛОИДНЫМ ПРЕПАРАТАМ

- Оптимальная плазмозамещающая способность
- Модулирующий эффект на каскадные системы свертывания крови и синдром системной воспалительной реакции
- Влияние на лейкоцитарно-эндотелиальные взаимодействия, т.е. на микроциркуляцию
- Максимальная безопасность



# СВОЙСТВА КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

- Концентрация натрия в пределах 130-155 ммоль/л
- Коллоидно-осмотическое давление, обусловленное наличием субстанций большой молекулярной массы
- Способность удерживать жидкость в сосудистом русле
- Способность поддерживать или увеличивать ОЦК
- Более медленное, чем у кристаллоидов, выведение через почки
- Значительно более продолжительный, чем у кристаллоидов, волемиический эффект

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ:

1. Лечение выраженной гиповолемии и шока (первичное восполнение ОЦК при кровотечении, травме, сепсисе)
2. Использование кровесберегающих технологий: намеренная нормоволемическая гемодилюция или компонентное кровевосполнение
3. Профилактика относительной гиповолемии во время спинальной и эпидуральной анестезии
4. Первичное заполнение аппарата ИК

# РАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ

## МОДИФИЦИРОВАННОГО ЖЕЛАТИНА

М.м. желатина 30 000 - 35 000 Да. РН 7,1-7,7.

Осмолярность 274 мОсм/л.

Режим дозирования 4% раствора модифицированного жидкого желатина

Показания	Рекомендуемая средняя доза
Профилактика гиповолемии и артериальной гипотензии, лечение легкой гиповолемии	500-1000 мл на протяжении 1-3 ч
Лечение тяжелой гиповолемии	1000-2000 мл
Критическое состояние	Быстрое введение 500 мл, затем в количестве, эквивалентном дефициту объема плазмы крови
Гемодилюция	Объем эквивалентен дефициту плазмы, но не более 200 мл/кг в сутки

# ЖЕЛАТИНОЛЬ



Желатиноль представляет собой 8% раствор частично гидролизованного желатина. Желатиноль не токсичен, апирогенен, не вызывает антигенных реакций, не приводит к агглютинации эритроцитов.

**Механизм действия.** Инфузии желатиноля повышают артериальное давление до исходных цифр при тяжелых кровопотерях и удерживают его некоторое время. Через 1-2 часа АД снижается по сравнению с исходным, на 20%. ОЦК через 2 часа после введения превышает нормальный уровень и только через сутки снижается до 80%.

- **Показания к применению.** Применяют при травматическом и ожоговом шоках, используется как средство восстановления гемодинамики при тяжелых кровопотерях.

**Способ применения и дозы.** Назначается внутривенно (капельно или струйно) как однократно, так и повторно, можно вводить и внутриартериально. Общая доза инфузии до 2000 мл.

**Противопоказания.** Не показано при острых заболеваниях почек.

Помимо обычного желатиноля производится желатиноль декальцинированный. Он имеет те же свойства что и простой желатиноль. Применяется в качестве плазмозаменителя при изготовлении эритроцитной массы.

Зарубежные аналоги - плазмагель, гемогель, физиогель, гелиофундол, модифицированная жидкая желатина (МФЖ) и др.

# ГЕЛОФУЗИН

- **Показания к применению:**
- профилактика и лечение абсолютной и относительной гиповолемии (например, вследствие геморрагического или травматического шока, периоперационной потери крови, ожогов, сепсиса);
- профилактика гипотензии (например, в связи с проведением эпидуральной или спинальной анестезии);
- гемодилюция;
- экстракорпоральное кровообращение (аппарат сердце-легкие, гемодиализ).
- **Противопоказания:**
- известная гиперчувствительность к желатину
- гиперволемиа
- гипергидратация
- тяжелая сердечная недостаточность

# ГЕЛОФУЗИН

- *Гелофузин следует применять с осторожностью в следующих случаях:*
- гипернатриемия, так как с гелофузином дополнительно вводятся ионы натрия
- состояние дегидратации, так как в этом случае в первую очередь требуется коррекция водно-электролитного баланса
- при заболеваниях, связанных с нарушением системы коагуляции, в связи с тем, что введение гелолфузина приведет к разбавлению факторов свертывания крови
- почечная недостаточность, поскольку обычный путь выведения может быть нарушен
- хронические заболевания печени, при которых нарушается синтез альбумина и факторов коагуляции, а в

# ГЕЛОФУЗИН

- **Способ применения и дозы:**

Гелофузин вводится внутривенно. Общая доза, длительность и скорость введения зависят от индивидуальных потребностей с учетом результатов контроля обычных параметров кровообращения (например, артериального давления), которые, при необходимости, должны быть скорректированы.

Для обнаружения, по возможности на более раннем этапе, наступления аллергических (анафилактических/анафилактоидных) реакций первые 20-30 мл Гелофузина должны вводиться медленно и под тщательным наблюдением.

- **Дозировки, рекомендуемые для пациентов, соответствуют 4% жидкому желатину.**



# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ

**Гидроксиэтилированные крахмалы:** это гликогеноподобный полисахарид, который получают из кукурузного крахмала путем частичного гидролиза амилопектина с последующим гидроксиэтилированием продукта расщепления.

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ

## **Показания к применению:**

- Лечение и профилактика гиповолемических состояний, шока, при ожогах, травматических поражениях, интоксикациях и др. состояниях, требующих возмещения ОЦК
- гемодилюция
- для уменьшения объемов препаратов крови при кровезамещении

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

## **Противопоказания:**

- Гиперволемиа
- Тяжелая застойная сердечная недостаточность
- Почечная недостаточность
- Тяжелые геморрагические диатезы
- Повышенная чувствительность к гидроксипроксиэтилкрахмалу

# РЕЖИМ ДОЗИРОВАНИЯ ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ

Пациенты	Средняя суточная доза, мл/кг массы тела	Максимальная суточная доза, мл/кг массы тела
Взрослые и дети старше 12 лет	20	20
Дети 6-12 лет	10-15	20
Дети 3-6 лет	10-15	20
Новорожденные и дети до 3-х лет	8-10	20

# КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- Гидроксиэтилированные крахмалы классифицируют в зависимости от молекулярной массы, степени замещения и концентрации раствора:
- ГЭК 450 000/0,7/6%
- ГЭК 200 000/0,5/6%
- ГЭК 200 000/0,5/10%
- ГЭК 130 000/0,4/6%
- Сбалансированный ГЭК 130 000/0,42/6%/10%

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

ГЭК 450 000/0,7/6%

- ⦿ 6% раствор имеет КОД 18 мм рт.ст., осмолярность около 300 мОсм/л
- ⦿ Волемическое действие в пределах 85-100% введенного объема, сохраняющееся 6-8 часов
- ⦿ Неблагоприятное действие на свертывание крови - повышает кровоточивость в результате снижения агрегации тромбоцитов и активации фибринолиза.

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

ГЭК 200 000/0,5/6%

- Осмолярность препарата незначительно превышает осмолярность плазмы и составляет 309 мОсм/л, КОД - 36 мм рт.ст.
- ОЦК увеличивается на 85-100% введенного объема раствора, волемический эффект сохраняется 4-6 часов.
- Улучшает реологические свойства крови за счет снижения гематокрита, уменьшает вязкость плазмы
- Депонируется в клетках РЭС, не оказывает токсического действия на печень, селезенку, легкие и л.у.

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

ГЭК 200 000/0,5/10%

- Гиперонкотический препарат, КОД 68 мм рт.ст. Осмолярность 309 мОсм/л
- Водемическое действие в пределах 130-140% введенного объема раствора (за счет привлечения жидкости из интерстициального пространства) и сохраняется 4-6 часов



# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

- ГЭК 130 000/0,4/6%, ГЭК 130 000/0,42/6%
- Среднемолекулярный крахмал, осмолярность 308 мОсм/л
- Водемический эффект 100% и длится 4 часа
- Влияние на систему гемостаза незначительно даже при инфузии больших объемов (50 мл/кг)
- Протективное действие на микроциркуляторное русло при эндотоксемии

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ:

Сбалансированный ГЭК 130 000/0,42/6%/10%

## ***ВЕНОФУНДИН***

- ⊙ Использование раствора даже в больших объемах не приводит к нарушению электролитного и метаболического баланса

- ⊙ **РЕФОРТАН**

**Форма выпуска:**

рефортан 6% - флаконы по 250мл и 500мл;  
Рефортан N плюс - флаконы по 500 мл;  
Стабизол 6% - флаконы по 500 мл.

# ГИДРОКСИЭТИЛИРОВАННЫЕ КРАХМАЛЫ

## Преимущества применения рефортана:

- Быстрый и продолжительный объемзамещающий эффект;
- Увеличение сердечного выброса и перфузионного давления;
- Улучшение микроциркуляции благодаря восстановлению реологических свойств крови, ее «текучести»;
- Увеличение снабжения кислородом органов и тканей;
- Устранение синдрома повышенной проницаемости стенок капилляров, «капиллярной утечки» (чего не могут никакие другие растворы!);
- Минимальное накопление в организме;
- Низкая иммуногенность;
- Отсутствие токсического действия.
- Высокое европейское качество

# ИНФУКОЛ ГЭК

- Период полувыведения препарата составляет 4,94 ч.
- **Способ применения и дозы.** Препарат инфукол ГЭК 6% и 10% предназначен для внутривенных инфузий. При отсутствии других предписаний препарат инфукол ГЭК 6% и 10% вводят внутривенно капельно в соответствии с потребностью замещения объема циркулирующей жидкости.
- Максимальная суточная доза препарата инфукол ГЭК: до 33 и 20 мл 6% и 10% раствора соответственно на 1 кг массы тела в сутки (2,0 г/кг/сут).

Максимальная скорость инфузии зависит от исходных показателей гемодинамики и составляет примерно 20 мл/кг/ч.

# ДЕКСТРАНЫ

- Одноцепочечные полисахариды бактериального происхождения, имеющие различную молекулярную массу.
- К декстранам относятся:
  - полиглюкин
  - полифер
  - полиглюсоль
  - реоплиглюкин

# ПОЛИГЛЮКИН

- Представляет собой 6% раствор среднемолекулярной фракции гидролизованного декстрана, который по своему гемодинамическому (противошоковому) действию превосходит многие имеющиеся кровезаменители и донорскую кровь.

# ПОЛИГЛЮКИН

- **Показания к применению.** Полиглюкин представляет собой эффективное противошоковое средство и поэтому назначается в тех случаях, когда необходимо увеличивать действие ОЦК. При явлениях шока, в том числе геморрагического, полиглюкин восстанавливает ОЦК и коллоидно-осмотическое давление, в результате чего показатели АД поддерживаются в пределах нормального значения. Таким образом, применение полиглюкина показано при травматическом и операционном шоке, острой кровопотери, острой циркуляторной недостаточности.

# РЕОПОЛИГЛЮКИН

- Реополиглюкин 10% коллоидный раствор декстрана со средней ММ 30000-40000.

Препарат оказывает выраженное противошоковое действие, увеличивая ОЦК. Наряду с этим, обладает антиагрегантными свойствами - дезагрегирует форменные элементы крови и поэтому назначается при нарушениях микроциркуляции.

**Механизм действия.** Обладает свойством гиперонкотичности. Это означает, что каждые 10 мл введенного препарата привлекает в сосудистое русло еще 10-15 мл тканевой жидкости, в результате чего увеличивается ОЦК и соответственно повышается АД.



- **Показания к применению.** Реополиглюкин назначается при травматическом, операционном и ожоговом шоках.
- **Способ применения и дозы.** Инфузия реополиглюкина в дозе 400-800 мл ликвидирует стаз крови, увеличивает кровоток, редепонирует кровь, что в свою очередь ведет к увеличению ОЦК. Реополиглюкин быстрее чем полиглюкин покидает сосудистое русло, так как содержит больше низкомолекулярных фракций декстрана. Поэтому при шоке III-IV степени используется полиглюкин в сочетании с альбумином, эритроцитарной массой и лишь после подъема АД систолического выше, чем 80-90 назначается реополиглюкин.

# АЛЬБУМИН

- **АЛЬБУМИН** - полипептид, состоящий из 585 аминокислот, мол. масса 60 000-70 000 Да. Синтез в печени, период полураспада 21 день для эндогенного и 12 ч для экзогенного альбумина. Катаболизм в эндотелии сосудов.
- **Альбумин** - внеклеточный белок, 40% альбумина содержится в плазме крови, 60% - в депо (40% - в коже, 20% - в мышцах и внутренних органах). Через поры в эндотелии капиллярного русла альбумин проникает в интерстиций, возвращается в кровоток вместе с током лимфы.
- **Альбумин** - основной белок плазмы, составляет 4-5% плазмы, (35-40 г/л)

# ФУНКЦИИ АЛЬБУМИНА

- Поддержание коллоидно-осмотического давления крови. Альбумин поддерживает 80% КОД. Снижение концентрации альбумина на 50% приводит к снижению КОД на 60%.
- Регуляция КОС крови, определяется участием альбумина в белковой буферной системе
- Транспортная функция - участвует в транспорте гормонов, аминокислот, билирубина и жирных кислот, ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$
- Антиоксидантная функция - благодаря наличию сульфгидрильных групп

# ФУНКЦИИ АЛЬБУМИНА

- Дезинтоксикационная функция - взаимодействует с гидрофобными молекулами эндотоксинов и способствует выведению их из организма
- Антикоагулянтная активность - способствует взаимодействию антитромбина и фактора Ха, снижает агрегацию тромбоцитов
- Регуляция сосудистой проницаемости - молекула альбумина компенсирует место дефекта сосудистого эндотелия

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

## АБСОЛЮТНЫЕ ПОКАЗАНИЯ:

- 1. Острая массивная кровопотеря, сопровождающаяся проявлениями гиповолемии и снижением КОД - при объеме кровопотери более 20-25% исходно нормального ОЦК применяют 200-300 мл 5% раствора альбумина. При шоке переливают 20% альбумин вместе с одновременным введением солевого раствора**
- 2. Возмещение ОЦП при терапевтическом плазмаферезе - 5% альбумином восполняют 60% удаленного объема плазмы, остальной объем солевым раствором.**

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- 3. Предоперационная заготовка аутокомпонентов крови и предоперационная гемодилюция - для поддержания нормоволемического статуса пациента и КОД плазмы удаляемый объем эритроцитов или плазмы замещают таким же объемом 5% альбумина
- 4. Заболевания, характеризующиеся развитием гипоальбуминемии - уровень альбумина ниже 25 г/л или КОД ниже 15 мм рт.ст. - абсолютное показание к переливанию гиперонкотического раствора альбумина (10, 20, 25%), т.к. гипоальбуминемия приводит к дистрофии органов, отекам, плохому заживлению ран

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- **5. Заболевания печени** - при тяжелых заболеваниях печени (вирусные гепатиты, цирроз, токсическое или опухолевое поражение) - нарушения синтеза собственного альбумина и развитие гипоальбуминемии и асцита. При развитии острой печеночной недостаточности применение 20-25% альбумина способствует связыванию свободного билирубина и поддержанию КОД.
- При удалении асцитической жидкости на 1л удаляемой жидкости переливают 10-12г альбумина.

# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- ⦿ **6. Заболевания почек -при остром нефрозе и нефротическом синдроме повышенная потеря белка с мочой сопровождается гипоальбуминемией.**
- ⦿ **Парентерально вводимый альбумин в течение 24-36 ч экскретируется с мочой. Альбумин вводят только при нефротическом синдроме, ОПН**



# ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- **7. Септический шок, сепсис** - в целях ликвидации гиповолемии и восстановления гемодинамических показателей. Оптимально применение 5% раствора альбумина в объеме до 500 мл.

# ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- ◎ **1. Отек мозга - небольшие дозы 20% раствора альбумина (50-100 мл) в сочетании с диуретиками**
- ◎ **2. Гемолитическая болезнь новорожденных - альбумин связывает свободный билирубин, гиперонкотический раствор в дозе 1 г/кг массы.**

# ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ АЛЬБУМИНА

- 3. **Парентеральное питание** - альбумин не средство белкового питания, только выраженная гипоальбуминемия в сочетании с необходимостью длительного парентерального питания.
- 4. **Жировая эмболия** - альбумин связывает свободные жирные кислоты, ответственные за повреждение эндотелия капилляров легких при жировой эмболии.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- Инфузионные растворы электролитов и сахаров, обеспечиваются базисная (физиологическая) потребность в воде и электролитах и коррекция нарушений водного, электролитного и кислотно-щелочного равновесия.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- ⦿ **Показания к применению:**
  - восполнение объема внеклеточной жидкости
  - поддержание объема внеклеточной жидкости во время операции и в послеоперационном периоде
  - лечение умеренной гиповолемии
- ⦿ Физиологические потребности в жидкости зависят от массы тела и рассчитываются для детей: масса тела до 10 кг - 4 мл/кг в час, 11-20 кг - 2 мл/кг в час, более 21 кг - 1мл/кг в час.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

## РАСЧЕТ ИНФУЗИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТРЕБНОСТИ ВОДЫ

Масса тела, кг	Скорость инфузии, мл/час	Объем инфузии, мл/сут
50	90	2160
60	100	2400
70	110	2640
80	120	2880
90	130	3120
100	140	3360

# ПОТРЕБНОСТЬ В ЖИДКОСТИ РАССЧИТЫВАЕТСЯ СЛ.ОБРАЗОМ:

- Физиологическая потребность в жидкости
- Неощутимые потери: 20 мл/ч (500 мл/сут)
- При лихорадке добавить 10 мл/ч (250 мл/сут) на каждый градус выше 37°C
- При предполагаемом парезе кишечника добавить 20 мл/ч в первые 24 ч после операции
- При потерях в третье пространство после лапаротомии или торакотомии добавить 40 мл/ч (1000 мл/сут) в первые 24 ч после операции
- Возмещают любые другие измеряемые потери (через назогастральный зонд, дренажи, с мочой и стулом)

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

## ИЗОТОНИЧЕСКИЙ РАСТВОР НАТРИЯ ХЛОРИДА (0,9%)

Содержит 154 ммоль/л ионов натрия и хлора, общая осмолярность 308 мосм/л, что несколько выше осмолярности плазмы, рН 5,5-7.

## РАСТВОР РИНГЕРА

Сбалансированный комбинированный препарат, содержащий хлорид натрия, соли кальция и калия. Гипоосмолярен (273-254 мосм/л)

1 л РАСТВОРА РИНГЕРА содержит:

- ⊙  $\text{Na}^+$  140 ммоль,
- ⊙  $\text{K}^+$  4 ммоль;
- ⊙  $\text{Ca}^{2+}$  6 ммоль;
- ⊙  $\text{Cl}^-$  150 ммоль.



# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

## ◎ Дисоль

Полиионный солевой раствор следующего состава (на 100 мл воды для инъекций):

- ◎ натрия хлорид - 600 мг,
- ◎ натрия цитрат - 200 мг.

**Механизм действия.** Препарат восстанавливает водно-электролитное и кислотно-щелочное равновесие в организме при обезвоживании различного генеза, препятствует развитию метаболического ацидоза, усиливает диурез.

- ⦿ **Показания к применению.** Применяется для регидратации и коррекции гиперкалиемии, возникшей вследствие обезвоживания (упорные диареи, рвота при холере Эль-Тор, острой дизентерии, пищевых токсикоинфекциях и т.д.).

**Методика применения и дозы.** Раствор используется для внутривенного капельного введения. Перед инфузией его согревают до температуры  $+36^{\circ} \dots +38^{\circ} \text{C}$ . Скорость вливания выбирают в зависимости от конкретной клинической ситуации (обычно от 40 до 120 кап/мин). Введение продолжают до нормализации показателей водно-электролитного баланса и восстановления показателей ОЦК.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

## ◎ ЛАКТАСОЛ

1 л раствора содержит:

- ◎  $\text{Na}^+$  - 139,5 ммоль;
- ◎  $\text{K}^+$  - 4 ммоль;
- ◎  $\text{Ca}^{2+}$  - 1,5 ммоль;
- ◎  $\text{Mg}^{2+}$  - 1 ммоль;
- ◎  $\text{Cl}^-$  - 115 ммоль;
- ◎  $\text{HCO}_3^-$  - 3,5 ммоль;
- ◎ лактат - 30 ммоль.
- ◎ Осмолярность 294,5 мосм/л.

- «Лактасол» и аналогичный ему раствор Рингера лактат или раствор Гартмана способны компенсировать изотонические нарушения гидроионного равновесия. Они показаны в целях замещения дефицита внеклеточной жидкости при уравновешенном кислотно-основном балансе или легком ацидозе. При добавлении к коллоидным растворам и эритроцитной массе улучшают реологические свойства получаемых смесей. В результате превращения в организме лактата натрия в гидрокарбонат происходит увеличение гидрокарбонатной буферной емкости и снижается ацидоз. Однако положительные свойства лактасола как корректора водно-электролитных нарушений реализуются только в условиях аэробного гликолиза. При тяжелой кислородной недостаточности лактасол способен усугубить развивающийся лактат-ацидоз.

Суточная доза «Лактасола» и лактата Рингера до 2500 мл. Эти растворы вводятся внутривенно со средней скоростью 2,5 мл/кг/ч, т.е. около 60 капель/мин.

«Лактасол» и раствор Рингера лактата противопоказаны при гипертонической гипергидратации, поражениях печени и лактатном ацидозе.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- **АЦЕСОЛЬ** - солевой относительно гипотоничный раствор, содержащий натрий, калий, хлор и ацетат. Его применяют для лечения изотонической дегидратации при умеренных сдвигах водно-электролитного баланса. Обладает ощелачивающим и противошоковым действием. Медленное введение позволяет применять его в качестве базисного раствора.

1 л раствора содержит:

- $\text{Na}^+$  - 110 ммоль;
- $\text{K}^+$  - 13 ммоль;
- $\text{Cl}^-$  - 99 ммоль;
- ацетат - 24 ммоль.
- Осмолярность 246 мосм/л.

# КРИСТАЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ

- **ИЗОТОНИЧЕСКИЙ РАСТВОР ГЛЮКОЗЫ (5%)**- Изотонический безэлектролитный раствор, осмолярность 278 мОсм/л.
- **ГИПЕРТОНИЧЕСКИЙ РАСТВОР НАТРИЯ ХЛОРИДА 7,5%** - при введении происходит быстрое уменьшение объема внутриклеточной жидкости, которая переходит во внеклеточное пространство, увеличивая объем циркулирующей плазмы. Инфузия 250мл гипертонического раствора натрия хлорида способствует поступлению 1750 мл внутриклеточной жидкости в кровеносное русло.

# ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

- Не имеют коллоидно-осмотического давления, что приводит к переходу жидкости во внеклеточное пространство
- Быстрое выведение почками
- Ограниченный волемический эффект и его продолжительность
- Сложность восполнения гиповолемии, превышающей 30%

# ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

- Риск переполнения интерстициального пространства с развитием отека легких и гипоксии, а также периферических отеков и отека внутренних органов
- У пациентов с заболеваниями сердца и почек объем вводимых кристаллоидных растворов необходимо ограничивать.



# ЭКВИВАЛЕНТЫ

- ⊙ 1г NaCl = 17,2 ммоль Na
- ⊙ 1г KCl = 13,4 ммоль K
- ⊙ 1г NaHCO<sub>3</sub> = 12,2 ммоль Na
- ⊙ 1г Na лактат = 8,9 ммоль Na
- ⊙ 1г K ацетат = 10,2 ммоль K
- ⊙ 1г Ca глюконат = 2,3 ммоль Ca
- ⊙ 1г CaCl<sub>2</sub> = 4,5 ммоль Ca
- ⊙ 1г MgSO<sub>4</sub> = 4 ммоль Mg

# ПОКАЗАТЕЛИ АДЕКВАТНОСТИ ИНФУЗИОННО-ТРАНСФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

- ⦿ Почасовой диурез должен составить не менее 30 мл/час ( $>0.5$  мл/кг/час)
- ⦿ ЦВД должно достигнуть 10-12 см водн. ст.

# Выводы

- ИТТ необходимая составляющая интенсивной терапии всех неотложных состояний
- При проведении ИТТ следует контролировать гидробаланс организма больного
- При проведении ИТТ следует контролировать показатели гемодинамики, гемостаза больного

# Литература

- Клиническая гематология : рук. для врачей под ред. А.Н. Богданова, В.И. Мазурова СПб.: Издательство Фолиант, 2008.
- Анестезиология и реаниматология : учебник под ред. О.А. Долиной М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
- Наглядная гематология : учеб. Пособие Ред. В.И. Ершов М.: ГЭОТАР - медиа, 2008.