



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# **Инфузионно- трансфузионная терапия.**

**Автор : Дружинина Е.Н.**

г. Челябинск, 2021г.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Содержание презентации

1. Введение
2. История.
3. Основные механизмы водно - олемиический коэффициент.
6. Базисная и корригирующая ИТТ.
7. Препараты для ИТТ.
8. Составление программы ИТТ.
9. ИТТ у детей
10. Мониторинг ИТТ.
11. Осложнения ИТТ
12. Заключение.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## ГЛОССАРИЙ

ИТТ – инфузионно - трансфузионная терапия.

КОС – кислотно- основное состояние.

ОПН – острая почечная недостаточность.

КОД – коллоидно – осмотическое давление.

ГЭК – гидроксиптилкрахмал

ОЦК – объем циркулирующей крови.

АД – артериальное давление.

ЧМТ – черепно- мозговая травма.

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЧДД – частота дыхательных движений.

ПФОС – перфторуглеродные соединения.

ПП – парентеральное питание.

ЦВК – центральный венозный катетер.

ФП - физиологическая потребность



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.**

Инфузионно - трансфузионная терапия (ИТТ), основные механизмы водно - электролитного обмена, цели и задачи проведения ИТТ, действие ИТТ на организм человека, базисная и расширенная ИТТ, препараты для ИТТ, мониторинг и осложнения ИТТ, особенности проведения ИТТ у детей.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Основные понятия и определения по теме

*Инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ)* - это метод лечения, заключающийся в парентеральном (чаще внутривенном) введении различных растворов с целью коррекции нарушений гомеостаза.

Под инфузионной терапией понимают парентеральное введение кровезаменителей, трансфузионной — переливание крови, ее компонентов и препаратов.

*Осмотическое давление плазмы крови* - это сила, которая заставляет переходить растворитель (для крови - вода) через полупроницаемую мембрану из раствора с меньшей концентрацией в более концентрированный раствор. Осмотическое давление определяет транспорт воды из внеклеточной среды организма в клетки и наоборот. Оно обусловлено растворимыми в жидкой части крови осмотически активными веществами, к которым относятся ионы, белки, глюкоза, мочевины и др.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Основные понятия и определения по теме

*Осмоз* - движение воды через полупроницаемую мембрану, возникающее при разных концентрациях растворенных веществ по обе стороны мембраны.

*Онкотическое давление (коллоидно-осмотическое давление - КОД)* - давление, которое возникает за счёт удержания воды в сосудистом русле белками плазмы крови. При нормальном содержании белка в плазме (70 г/л) КОД плазмы - 25 мм рт.ст. (3,3 кПа).

*Парентеральное питание* – заместительная терапия энергетических и пластических потребностей организма, при которой питательные вещества вводят парентерально (минуя желудочно - кишечный тракт).



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Введение.**

Парентеральное внутрисосудистое введение крови, ее компонентов и препаратов, кровезаменителей, растворов лекарственных и диагностических средств имеет важнейшее значение в процессе лечения многих патологических состояний: при хирургических заболеваниях, в интенсивной терапии, анестезиологии, акушерстве и гинекологии, педиатрии и др.

Появление инфузионных сред в арсенале лекарственных препаратов дало мощный толчок и открыло новую эру в развитии медицины, значительно расширив горизонты и предоставив возможность победы над болезнями, которые ранее считались неизлечимыми.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## История

- 1831 г - первые внутривенные вливания растворов поваренной соли и подкисленной воды сделаны больным холерой, о чем свидетельствует публикация английского врача Т. Latta в журнале «Lancet».
- 1869 г. - русский физиолог И. Р. Тарханов обосновал возможность предупреждения смерти от обескровливания трансфузиями солевых растворов.
- 1930- г. - под руководством А. Н. Филатова в Центральном областном ленинградском институте переливания крови (ЦОЛИПК) начались первые отечественные разработки коллоидных кровезамещающих препаратов.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

- 1943 г - Филатов одним из первых предложил классификацию кровезаменителей.
- 1943 г - в Швеции впервые были использованы плазмозаменители на основе декстрана. Много позднее в СССР был разработан аналог декстрана — полиглюкин.
- 1960г - в Ленинграде Л. Богомоловым и Т. В. Знаменской был предложен кровезамещающий раствор из желатины- желатиноль.
- 1970 - 1973 г - начали применять растворы альбумина в качестве кровезаменителя (С. М. Ментешашвили, Б. В. Петровский и др.).
- С начала 1960-х за рубежом начались исследования по применению в качестве кровезаменителей препаратов перфторуглеводорода
- 1985 подобный препарат — «перфторан» — был разработан в России под руководством Ф. Ф. Белоярцева и Г. Р. Иваницкого.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Основные механизмы водно – электролитного обмена.**

- Жизнедеятельность всех клеток организма зависит от воды: из нее в клетку поступают питательные вещества и в нее же выделяются продукты метаболизма.
- Вода играет важную роль в метаболических функциях организма и должна поступать из внешних источников.
- Вода составляет около 46–79 % от общего веса организма в зависимости от возраста и пола, и находится как во внутриклеточном, так и во внеклеточном пространствах.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### Распределение воды в организме.

Водные секторы.	% от массы тела	
	Мужчины	Женщины
Общая вода организма	60	50
Внутриклеточная	40	30
Внеклеточная	20	20
Интерстициальная	15	15
Жидкость плазмы	4 - 5	4-5
ОЦК	7,0	6,5

Табл №1



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

**Внеклеточное пространство состоит из трех пространств.**

Внутрисосудистое  
пространство.  
(плазма крови).

Интерстициальное пространство  
(жидкость между  
клетками)

Трансклеточное пространство : ж-к соки, моча, спинномозговая жидкость, внутриглазная, брюшинная, плевральная, перикардальная и синовиальная



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

- Движение жидкости с растворенными в ней веществами между различными водными пространствами организма происходит по законам осмоса и под действием основных сил: осмотического давления, гидростатического давления и онкотического давления.
- Объем каждого водного сектора зависит от изменений гидростатического и коллоидно-осмотического давлений.
- Дифференцированная внутривенная ИТ направлена либо на внутрисосудистый, либо на внеклеточный объем, либо на объем как внеклеточной, так и внутриклеточной жидкости.
- Состав и применение жидкостей для ИТ должны диктоваться только целевым пространством, требующим восполнения или коррекции.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# Цели и задачи проведения инфузионно- трансфузионной терапии.

**Цели проведения инфузионно- трансфузионной терапии.**

- Ликвидации гиповолемии;
- Коррекции нарушений водного, электролитного, белкового обменов и кислотно-основного равновесия;
- Введение клеточных элементов крови при их дефиците (анемии, лейкопении, тромбоцитопении);
- Нормализации гемостаза при дефиците прокоагулянтов или тромбоцитов;
- Обеспечения парентерального питания;



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

- Лечение интоксикационного синдрома;
- Коррекция реологических нарушений крови;
- Ликвидация иммунодефицита (применение иммуноглобулинов, иммунной плазмы, лейкоцитарной массы);
- Биостимулирующее воздействие на организм (использование иммуноглобулинов, полибиолин т.п.).
- Основная цель ИТТ в критических ситуациях: поддержание адекватного сердечного выброса для обеспечения перфузии тканей при максимально низком гидростатическом давлении в просвете капилляров (для предупреждения утечки жидкости в интерстиций).



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Основные задачи инфузионно - трансфузионной терапии:**

- Восстановление и поддержание объема и состава всех водных секторов организма.
- Оптимизация параметров центральной, региональной гемодинамики и микроциркуляции.
- Коррекция параметров гомеостаза: ионного и кислотно-щелочного равновесия, осмолярности и онкотического давления.
- Обеспечение адекватного транспорта кислорода к органам и тканям .
- Профилактика реперфузионных повреждений.
- Трансфузионные методы коррекции дефицита клеточных и плазменных компонентов крови.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# Действие инфузионной терапии на организм человека.

Действие инфузионной терапии на организм человека  
многогранное, зависит от :

- От вводимого препарата.
- Объема препарата.
- Скорости и путей введения.
- От функционального состояния систем жизнеобеспечения.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

Первой реагирует на проведение ИТТ система кровообращения, так как вводимые препараты оказывают непосредственное воздействие на сосуды и кровь.

При этом проявляются следующие эффекты:

- Волемический
- Реологический
- Гемодилуционный
- Симпатоадреналовый.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

Волемиический эффект – создается увеличением ОЦК как в связи с непосредственной циркуляцией в крови инфузируемого раствора, так, и за счет одновременного поступления жидкости в сосуды из интерстициального пространства у коллоидных растворов.

Любой раствор, введенный внутривенно с большой объемной скоростью (50 - 100 мл/мин и более), вызывает возрастание ОЦК на величину, практически равную количеству этого раствора. Продолжительность волемиического действия зависит от времени циркуляции препарата.

**Волемиический коэффициент = отношение прироста ОЦК к объему введенного раствора !**



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# Базисная и корригирующая ИТТ.

Инфузионно – трансфузионная терапия

Базисная

Обеспечивает физиологические потребности в воде и электролитах.

Корригирующая

Коррекция имеющихся нарушений баланса воды и электролитов, дефицита плазменных белков и гемоглобина крови.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *БАЗИСНАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ.*

- Средняя физиологическая потребность в воде (при прочих неизменных факторах) составляет для человека с массой тела 70 кг - 2500 мл в сутки.
- Для обеспечения физиологической потребности в электролитах необходимо ежедневное поступление 50 - 70 ммоль натрия, 50- 70 ммоль калия; жиров и углеводов по 4 г на 1 кг массы тела; 1 г белков на 1 кг массы тела человека в сутки.

### *КОРРИГИРУЮЩАЯ ИНФУЗИОННАЯ ТЕРАПИЯ .*

- Корректирующая инфузионная терапия проводится с целью коррекции дегидратации, кровопотери, плазмопотери , вызванные различными заболеваниями.
- Расчет дозировки производят исходя из массы и роста больного. Эта расчетная доза подходит только для начального периода лечения. Инфузионная терапия должна меняться в зависимости от многих клинических проявлений: состояния кровообращения , самочувствия больного, темпа диуреза и т.д.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Препараты для ИТТ.

1. Кристаллоидные препараты.
  - растворы электролитов
  - растворы сахаров
2. Коллоидные кровезаменители.
  - производные декстранов
  - производные крахмала (ГЭК)
  - производные желатины
3. Препараты крови.
4. Препараты с газотранспортными свойствами
5. Препараты для парентерального питания ( смеси аминокислот и белковые гидролизаты, растворы углеводов, жировые эмульсии).



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Кристаллоидные растворы.**

Кристаллоиды обеспечивают осмотическое давление крови. Свободно проходя через полупроницаемые мембраны, быстро (в течение 1-2 часов) покидают сосудистое русло и переходят в интерстициальное пространство.

*Показания к применению:*

- Восполнение объема внеклеточной жидкости .
- Поддержание объема внеклеточной жидкости во время операции и в послеоперационном периоде .
- Лечение умеренной гиповолемии (первичное восполнение ОЦК).





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Кристаллоидные растворы подразделяют на:*

- *Замещающие растворы* - применяют для возмещения потребности организма больного в воде и электролитах. Их состав и осмотическое давление близки к показателям крови (изотонический 0.9%, р-р натрия хлорида, р-р Рингера, Хартмана, Стерофундин изотонический, Нормофундин Г-5, растворы 5% глюкозы или фруктозы и др.). В настоящее время производятся сбалансированные электролитные растворы, например Стерофундин, Нормофундин и др.
- *Корректирующие растворы* - для восполнения имеющегося у больного дефицита электролитов и коррекции нарушений КОС. К этим растворам относятся: 5% и 10% р-р натрия хлорида, 7,5% и 4% растворы калия хлорида, 4% и 8% р-ры бикарбоната натрия, 3,66% р-р трисамина (триметамол), 1% раствор натрия лактата (лактосол), 25% р-р магния сульфата, 10% р-р кальция хлорида и т.п.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

Рецептура электролитных растворов определяет их свойства - осмолярность, изотоничность, ионность, резервную щелочность.

- *Изоосмолярный эффект* - вода, введенная с изоосмолярным раствором (раствор Рингера, Рингер-ацетата) распределяется между внутрисосудистым и внесосудистым пространствами как 1:3, т.е. волемический эффект (прирост ОЦК к объему введенной трансфузионной среды в %) составит около 25% и продлится не менее 30 минут. Эти растворы показаны при лечении изотонической дегидратации.
- *Гипоосмолярный эффект* - более 75% воды введенной с электролитным раствором (дисоль, ацесоль, раствор глюкозы 5%), перейдет во внесосудистое пространство. Эти растворы показаны при гипертонической дегидратации.
- *Гиперосмолярный эффект* - вода из внесосудистого пространства будет поступать в сосудистое русло до приведения гиперосмолярности раствора к осмолярности крови. Эти растворы показаны при гипотонической дегидратации (раствор натрия хлорида 10%) и гипергидратации (маннитол 10% и 20%).



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

По содержанию электролита в растворе:

- *изотоническими* (раствор натрия хлорида 0,9%, раствор глюкозы 5%).
- *гипотоническими* (дисоль, ацесоль)
- *гипертоническими* (раствор калия хлорида 4%, натрия хлорида 10%, раствор натрия гидрокарбоната 4,2% и 8,4%) – носят название электролитных концентратов и применяются как добавка к инфузионным растворам (раствору глюкозы 5%, раствору Рингер-ацетата) непосредственно перед введением.

По числу ионов:

- *моноионные* (раствор натрия хлорида)
- *полиионные растворы* (раствор Рингера и т.д.)



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Раствор Рингера-ацетата ( изотонический и изоионный электролитный раствор).**

### *Показания :*

1. Потери воды и электролитов из:
  - желудочно-кишечного тракта (рвота, понос, свищи, дренажи, кишечная непроходимость, перитонит, панкреатит и др.);
  - с мочой (полиурия, изостенурия, форсированный диурез).
2. Изотоническая дегидратация с метаболическим ацидозом (отсроченная коррекция ацидоза):
  - кровопотеря;
  - ожоги.
3. Растворение или разведение лекарств.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Противопоказания :*

1. Гипертоническая гипергидратация.
2. Алкалоз.
3. Гипернатриемия, гиперхлоремия, гиперкальциемия.
4. Растворение или разведение лекарств, содержащих фосфаты (образует приципитаты).

*Дозы и методы введения*

- Раствор Рингера-ацетата вводится внутривенно через периферическую или центральную вену.
- Скорость введения - 70-80 капель/мин или около 210 мл/70 кг/час. При необходимости - до 500 мл/15 мин.
- Средняя доза взрослому - 500-1 000 мл/сутки. При необходимости -до 3 000 мл/сутки.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Побочные явления .*

1. Гипергидратация.
2. Алкалоз.
3. Гипернатриемия.
4. Гиперхлоремия.

Производитель: ОАО «Медполимер», Россия; ЗАО «Илсанта», Литва .



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

**Стерофундин Г 5.** ( полностью сбалансированный р-р электролитов с носителями резервной щелочности, изотоничный и изоионный по отношению к плазме крови).

Имеет большую доказательную базу и опыт применения особенно для лечения тяжелых реанимационных пациентов.

*Показания.*

1. Гипотоническая и изотоническая дегидратация.
2. Комплексная терапия ожоговой болезни.
3. Массивная кровопотеря.
4. Шок различного генеза.
5. Разведение растворов лекарственных средств и концентрированных растворов.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Противопоказания.*

1. Гипертоническая дегидратация.
2. Гипергидратация.
3. Гипернатриемия, гипокалиемия, гиперхлоремия.
4. Состояния требующие ограничения потребления натрия – сердечная недостаточность, артериальная гипертензия, отек легких, выраженная почечная недостаточность, эклампсия.
5. Некупируемая гипергликемия.

### *Преимущества.*

1. Стабилизирует КОС, т.к обладает избытком оснований.
2. Позволяет избежать гиперхлоремии, гипернатриемии.
3. Обеспечивает минимальный расход O<sub>2</sub> в процессе коррекции ацидоза.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Коллоидные кровезаменители.**

Коллоиды не проходят через полупроницаемые мембраны сосудов, и остаются во внутрисосудистом пространстве длительное время (многие часы), поэтому их называют еще гемодинамическими кровезаменителями.

Коллоиды в крови обеспечивают онкотическое давление. Их применяют для восполнения ОЦК при острой кровопотере и гипопротеинемии.

Коллоиды быстрее, чем кристаллоиды восстанавливают внутрисосудистый объем и тканевую перфузию при шоке. При этом коллоиды могут назначаться в объемах, эквивалентных кровопотере, а объем кристаллоидов должен превышать ее в 2-2,5 раза.

В сердечной хирургии снижают число отеков легких, боли, необходимость использования антиэметиков.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Производные декстранов .*

Декстраны являются высокомолекулярными полимерами глюкозы. К ним относятся:

1. *Полиглюкин* (Макродекс, Инфукол, Интрадекс) - это 6% раствор декстрана средней молекулярной массы. Молекулы полиглюкина долго удерживаются в сосудистом русле. Выделяется с мочой в неизменном виде.
2. *Реополиглюкин* – 10% р-р декстрана. Оказывает дезагрегационное действие, образует молекулярный слой на поверхности форменных элементов крови, эндотелия, что уменьшает возможность внутрисосудистого свертывания крови. Но в то же время он увеличивает кровоточивость.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Фракции декстранов.*

#### *1. Низкомолекулярная (15000 - 40000 Д).*

Быстро увеличивает ОЦК; улучшает микроциркуляцию  
реологические свойства крови; усиливает гемодилюцию и диурез  
является дезагрегантом.

#### *2. Среднемолекулярная (50000 -70000 Д).*

Обуславливает увеличение и стойкое поддержание КОД плазмы в  
течение 3- 4 сут.

#### *3. Высокомолекулярная ( 120000 - 150000 Д)*

Длительно циркулирует в кровеносном русле; фиксируется  
клетками тканей; оказывает волемический эффект; влияет на  
свертывающую систему крови.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Преимущества декстранов.*

1. Высокая водоудерживающая способность;
2. Благоприятное влияние на гемореологию, особенно низкомолекулярных декстранов;
3. Антитромботическое действие, что характерно больше для средномолекулярных декстранов;
4. Положительное влияние на гемопоз специализированных растворов, содержащих железо (полифер, рондеферрин);
5. Благоприятные фармакоэкономические показатели.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Недостатки декстранов.*

1. Торможение синтеза альбумина печенью.
2. Декстраны выделяются только почками и практически не метаболизируются в организме, поэтому не могут сразу применяться при ОПН.
3. При многократном применении блокада клеток Купфера и появление системных реакций на транслокацию кишечной микрофлоры.

*Возможные осложнения при применении декстранов:*

1. Гипокоагуляция.
2. Анафилактические реакции!!!
3. Обволакивают поверхность эритроцитов – ошибочное определение группы крови.
4. Острая почечная недостаточность.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Желатины**

*Желатин* – это белок, полученный из тканей крупного рогатого скота в результате ступенчатой тепловой и химической обработки. Содержит пептиды разной молекулярной массы (от 5000 до 1000 Д). Обладает высоким КОД - 220 - 290 мм.рт.ст, что в 5- 7 раз превышает КОД декстрана, и в 10 – 14 раз КОД плазмы крови.

### *1. Желатиноль. (8% коллоидный р-р).*

Активное действие продолжается всего несколько часов. Лечебный эффект связан с создаваемым им в просвете кровеносных сосудов высоким КОД (220-290 мм вод.ст ). Увеличение ОЦК (более, чем в 1,5 раза от исходящей величины) и повышение АД происходит не только за счет введенного раствора, но и в связи с дополнительным поступлением в сосудистое русло межтканевой жидкости. При его введении возникает эффект гемодилюции без нарушения свертывания крови. Показан при гиповолемии, в том числе и с нарушениями в системе гемостаза.

.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

2. *Гелофузин 4%. (модифицированный жидкий желатин).*

Применяется при абсолютной и относительной гиповолемии (профилактика и лечение); состояниях, сопровождающихся сгущением крови (с целью гемодилюции);

Противопоказан при : известной гиперчувствительность к желатину или любому из компонентов раствора, гиперволемии, гипергидратации, тяжелой СН.

Оказывает достаточный волемический эффект в течение 3-4 часов. При лечении тяжелой гиповолемии вводится 1000- 2000 мл. В экстренных ситуациях – 500 мл в виде быстрой инфузии.

Потенциально серьезными побочными эффектами Гелофузина являются анафилактические / анафилактоидные реакции, включая анафилактический шок! Поэтому первые 20-30 мл Гелофузина должны вводиться медленно и под тщательным наблюдением. Пациентам, находящимся в состоянии шока, может быть введено внутривенно капельно до 20 мл/кг в час .





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Производные крахмала.*

Гидроксиэтилированные крахмалы (ГЭК или HES) по своему строению имеют структурное сходство с гликогеном печени. Препараты крахмала не оказывают токсического действия, не аллергенны, меньше оказывают влияния на коагуляцию крови.

В организме человека ГЭК способны расщепляться до глюкозы. Гемодинамические и противошоковые эффекты ГЭК имеют сходство с декстранами и их применяют для восполнения ОЦК.

К препаратам этой группы относятся: Венофундин, Волювен, Стабизол, Гемохес, HAES-стерил (HAES-steril), Рефортан, Волекам, Плазмастерил и др.

Наиболее часто используемые растворы : Волювен, Стабизол, Рефортан.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Преимущества гидроксиэтилкрахмалов.**

1. Малотоксичны.
2. Наименьшее влияние на коагуляцию крови.
3. Небольшая частота аллергических реакций.
4. Амилопектиновый крахмал близок по своей структуре к гликогену и способен расщепляться амилазой крови с освобождением незамещенной глюкозы.
5. Растворы ГЭКа длительно задерживаются в сосудистом русле, в следствии способности образовывать комплекс с амилазой, в следствии чего получается соединение с большей молекулярной массой.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Препараты крови.*

Основная цель применения препаратов крови – восполнение дефицита форменных элементов крови и компонентов плазмы.

1. *Эритроцитарная масса* - компонент крови, который состоит из эритроцитов (70 – 80%) и плазмы (20 – 30%) с примесью лейкоцитов и тромбоцитов .
2. *Эритроцитарная взвесь* представляет собой эр. массу, разведенную в соотношении 1:1.
3. *Отмытые эритроциты* - эр.масса, лишенная плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов. Показания: анемия при сенсибилизации реципиента к антигенам белков плазмы, лейкоцитов и тромбоцитов.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

4. *Эритроцитарная взвесь, размороженная и отмытая.*

В ней эритроциты практически лишены аллергизирующих свойств. Показания те же, что у отмытых эритроцитов.

5. *Плазма свежезамороженная (СЗП).*

Бесклеточная жидкая часть крови, содержит плазменные факторы свертывания. Показания: нарушение свертываемости крови.

6. *Плазма нативная.*

Бесклеточная жидкая часть крови, не содержит факторов свертывания. Показания: гипопротеинемия.

7. *Плазма сухая.* Содержит белки крови. Показания: гипопротеинемия.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

8. *Альбумин* - естественный белок плазмы крови, обеспечивающий онкотическое давление плазмы.  
Показания: гипопроотеинемия.

9. *Криопреципитат.*

Концентрированная смесь плазменных факторов свертывания. Показания: профилактика и лечение больных гемофилией А; дефицит фибринстабилизирующего фактора.

10. *Плазма антистафилококковая и плазма антисинегнойная.*

Показания: лечения гнойно - септических осложнений.

11. *Тромбоцитарный концентрат.*

Суспензия активных тромбоцитов в плазме. Показания: тромбоцитопения, тромбоцитопатия.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Препараты с газотранспортными свойствами.*

Кровезаменители с газотранспортной функцией. Синтетические переносчики газов крови. Это препараты фторированных углеводородных соединений - перфторуглероды, обладающие способностью выполнять роль переносчика кислорода и углекислого газа без участия гемоглобина.

*Показания:*

1. Различные формы анемии.
2. Анаэробные инфекции ( столбняк) – восстановление функции транспорта кислорода.
3. Частичные окклюзии кровеносных сосудов, ЧМТ с развитием отека головного мозга. ( малый размер частиц эмульсии позволит им проникать в ишемизированные участки тканей и доставлять им O<sub>2</sub>).

*К этой группе препаратов относятся : Перфторан и Перффукол.*



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Перфторан* - эмульсия для инфузии. Хранится в замороженном состоянии при температуре от  $-18\text{ C}$  до  $-4\text{ C}$ . Размораживают при комнатной температуре. В размороженном состоянии можно хранить при температуре  $+4\text{ C}$  не более двух недель.

*Инфузия проводится только после проведения биологической пробы !!!*

1. Проводится в 3 этапа.
2. Медленно ввести 3-5 капель перфторана.
3. Сделать перерыв на 3 мин, наблюдая за состоянием больного под контролем АД, ЧСС, ЧДД.
4. При повторной пробе количество вводимого препарата можно увеличить до 0,5-11мл (15-30 кап).
5. При отсутствии проявлений непереносимости перфторан можно вводить с избранной скоростью (оптимально 12-15 капель в 1 мин).

Приказ МЗ РФ № 363 от 25.11.02.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Дозы и способ применения перфортана :*

При острой и хронической гиповолемии - 1,5-3,0 мл/кг.

Для лечения нарушений микроциркуляции, изменений тканевого метаболизма и газообмена - 1,5-3,0 мл/кг капельно, повторно можно вводить в той же дозе 3 раза, с интервалом в 2-4 дня. Максимальная суммарная доза - 300 мл.

С целью противоишемической защиты донорских органов - 3 мл/кг донору и реципиенту за 2 ч до операции.

При проведении операций на остановленном сердце используют в АИК в качестве основного растворителя из расчета 10-40 мл/кг.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

Роль перфторуглеродных эмульсий в доставке кислорода  
незначительна по сравнению с эритроцитами, но  
благодаря субмикронному размеру частиц (0,03-0,08 мкм)  
эмульсии ПФОС способны глубоко проникать в  
ишемизированную ткань, обеспечивая хорошую оксигенацию  
любых участков ткани, поскольку частицы эмульсии легко  
проникают туда, куда не может проникнуть эритроцит,  
размеры которого в 50-70 раз больше.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Препараты для парентерального питания.**

### **Смеси аминокислот.**

#### 1. Базовые *смеси аминокислот.*

Являются главным источником аминного азота и содержат заменимые и незаменимые аминокислоты.

К ним относятся : Полиамин, Панамин, Вамин, Левамин, Альвезин, Аминофузин, Аминоплазмаль, Аминовен, Аминостерил и др.

Суточная потребность в аминокислотах составляет от 0,7 до 1,5 г на кг массы тела в сутки для взрослых.

В процессе метаболизма 1 грамма аминокислот образуется 4,1 ккал энергии.

Для усвоения азота аминокислоты вводятся одновременно с углеводами (источник энергии)!!!





## *2. Специальные растворы аминокислот.*

Для парентерального питания больных с почечной недостаточностью применяют растворы, содержащие только незаменимые аминокислоты (Аминостерил Нефро), для больных с нарушениями функции печени - Аминостерил Гепа, Аминоплазмаль Гепа, Гепастерил А и др. На упаковках указано содержание аминокислот в 1 л препарата.

## *3. Белковые гидролизаты.*

Получают при расщепления белков. Их применяют так же в качестве источника азота и энергии: Гидролизат казеина, Гидролизин, Аминокровин, Аминофузин, Инфузамин, Аминон и др.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Углеводы.**

Углеводы - основной источник энергии в организме.  
Для парентерального питания применяют 10, 20, 30 и 40% растворы моносахаридов.

Суточная потребность в глюкозе от 2 до 6 г на 1 кг массы тела.

В процессе метаболизма 1 грамма глюкозы образуется 4,1 ккал энергии.

Скорость инфузии растворов глюкозы – 0,5 г/кг в час (не более 100 мл 20% глюкозы в час).

Инсулин показан из расчета 1 ЕД на 4 –6 г глюкозы.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Жировые эмульсии.**

Являются самым выгодным источником энергии (1 г жира дает 9,3 ккал энергии).

Их производят из растительных масел с содержанием жиров 10% или 20%: Интралипид, Липофундин, Липоплюс, Липовенос, Инфузолипид, Эмульсан, Венолипид, СМОФлипид и др.

Жировые эмульсии обычно применяют в долговременных программах нутритивной поддержки, когда ПП продолжается более 5 дней. На долю жиров приходится 30 - 50% энергетической потребности организма.

Суточная доза у взрослых составляет до 2 г/кг в сутки, при печеночной недостаточности, энцефалопатии – до 1,5 г/кг в сутки.

Жировые эмульсии противопоказаны при нарушении жирового обмена, расстройствах в системе гемостаза, беременности, остром инфаркте миокарда, эмболии, нестабильном диабетическом обмене веществ, шоке.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Составление программы ИТТ.

Перед назначением инфузионной терапии необходимо оценить:

### 1. *Объем циркулирующей крови (волемический статус).*

Для этого используется анамнез, осмотр больного, показатели гемодинамики (АД, ЧСС, ЦВД), величину диуреза, результаты клинического и лабораторного обследования.

Нормальное ЦВД составляет 5-12 см вод. ст. Снижение ЦВД ниже 3-4 см вод. ст. свидетельствует об уменьшении венозного притока и, следовательно, об абсолютной или относительной гиповолемии.

Приблизительно оценить объем острой кровопотери можно по «шоковому индексу» (ШИ) Альтговери:

$$\text{ШИ} = \text{ЧСС} : \text{АД (сист.)}$$

В норме ШИ = 0,5, при кровопотере, составляющей 20-30% ОЦК - ШИ = 1, при кровопотере 30-50% ОЦК, ШИ = 2 и более.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

2. Определить наличие и степень выраженности водно-электролитных и кислотно-основных нарушений.

### **Содержание основных электролитов в организме.**

<b>Электролит</b>	<b>Содержание в плазме (ммоль/л)</b>	<b>Суточная потребность в ммоль/кг</b>
Натрий ( Na )	135 - 145	1- 1,4
Калий ( K + )	3,5 – 5,3	0,7 – 0,9
Кальций ( Ca ++)	2,1 – 2,5	0,1
Хлор ( Cl -)	97 -108	1,3 -1,9





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

- *Гипонатриемия* (менее 135 ммоль/л) ведет к перемещению жидкости из внеклеточного пространства в клетки и приводит к отеку мозга. Симптомы: слабость, адинамия, отсутствие аппетита, головная боль, тошнота, рвота, снижение сухожильных рефлексов, расстройства сознания, судороги, кома.
- *Гипернатриемия* (более 145 ммоль/л) вызывает клеточную дегидратацию и протекает с выраженными явлениями поражения мозга и неврологическими симптомами: жажда, апатия, чувство страха, астения, депрессия, кома, гипертермия.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

- *Гипокалиемия* (менее 3,5 ммоль/л) проявляется раздражительностью или апатией, парестезиями, гипорефлексией, тремором, мышечная слабость, парез кишечника, рвота, артериальная гипотония с нарушениями ритма в виде пароксизмальной тахикардии, фибрилляции желудочков и асистолии.
- *Гиперкалиемия* (более 5,5 ммоль/л) проявляется слабостью, мышечными подергиваниями, рвотой, поносом, болями в животе, нарушением сознания (сопор, кома). Дыхание поверхностное, артериальная гипотония, олигурия, нарушения сердечного ритма (на ЭКГ появляется расширение комплекса QRS, высокий и заостренный зубец Т, удлиняются интервалы P-Q и Q-T). В крови развивается метаболический ацидоз.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Оценка кислотно-основного состояния (КОС).*

Показатели КОС определяют в микропробах крови, взятой в анаэробных условиях.

Основные компоненты КОС в норме:

pH - Содержание водородных ионов в артерии - 7,35-7,45 (в вене – 7,32-7,42);

pCO<sub>2</sub> - Напряжение углекислого газа в артерии - 35-45 мм рт.ст. (в вене – 42-55);

SB - Стандартный бикарбонат в артерии – 22-26 ммоль/л (24-28);

BB – Буферные основания – 44-54 ммоль/л;

BE - Избыток или дефицит оснований -  $0 \pm 2,5$  ммоль/л .

В норме pH плазмы артериальной крови составляет 7,4. Снижение pH до 7,0 и увеличение до 7,6 является угрозой для жизни, pH ниже 6,8 и выше 7,8 несовместимы с жизнью.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Объем инфузионной терапии на сутки рассчитывается с учетом:*

1. Физиологической потребности (ФП) в воде;
2. Патологических потерь (ПП) жидкости.
3. Дефицита воды (Дв), если он **есть!**;

*Физиологическая потребность (ФП) в воде зависит от возраста пациента и составляет: до 65 лет – 30 мл/кг; от 65 до 75 лет – 25 мл/кг; старше 75 лет – 20 мл/кг массы тела (МТ).*



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*Патологические потери.*

- Неощутимые потери жидкости через кожу и легкие: при подъеме температуры тела выше 37.00 на 1 градус восполнение перспирации 10 мл\кг\сутки,
- Увеличение перспирации при постоянной одышке на каждые 10 циклов к ФП еще 7-8 мл\кг\сутки.
- Потери воды из ЖКТ основана на сборе и измерении объема (массы). Если нельзя измерить, то при рвоте потери составляют 20мл\кг\ сутки.
- Метеоризм 2 степени- 20мл\кг\сутки.
- Метеоризм 3 степени- 40мл\кг\сутки.
- Потери по желудочному зонду.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

*При составлении программы инфузионной терапии следует определить режим ИТ.*

- *Режим дегидратации* (уменьшение объема вводимой жидкости при ОСН застойного типа, отеке мозга, отеке легких).

Важной частью терапии при этом режиме является использование диуретиков. Каждый час количество введенной жидкости должно быть равно объему мочи, выделенному в предыдущий час. В этом случае пациент не будет перегружен жидкостью, так как образуется разница между величиной диуреза и объемом инфузии за счет потерь на перспирацию.

- *Режим нормогидратации* (исходя из  $ФП = \text{почасовой диурез} + \text{объем на перспирацию}$ ).
- *Режим регидратации* (при обезвоживании, необходимо определить дополнительные потребности с учетом  $H_t$ ).



*Обеспечение венозного доступа.*

- Обычно для проведения ИТТ используется В/в сосудистый доступ, в экстренных ситуациях, при невозможности обеспечить в/в доступ, используется внутрикостное введение.
- В/в доступ: центральный или периферический венозный катетер.
- Показания к постановке ЦВК:
  1. Инфузия катехоламинов ( дофамин, допамин, добутамин, адреналин).
  2. Травматические оперативные вмешательства.
  3. Мониторинг (ЦВД, SpvO<sub>2</sub>).
  4. Химиотерапия.
  5. Длительная ИТТ, парентеральное питание, использование концентраций глюкозы более 12,5%.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### *Определение скорости введения жидкости.*

В большинстве случаев введение жидкости осуществляется при помощи специальных приборов – инфузоматов, где скорость устанавливается в мл/час.

При этом скорость можно рассчитать как:

$$\underline{V \text{ (мл/час)} = \text{Объем жидкости} / \text{Количество часов инфузии.}}$$

Если же есть необходимость рассчитать скорость инфузии в каплях используется следующая формула:

$$\underline{V \text{ (кап/мин)} = V \text{ инфузии в мл} / 3 * t}$$

Где  $t$  – время в часах; 3 – постоянный коэффициент.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# Инфузионно – трансфузионная терапия у детей

ФП в жидкости у детей.

Масса тела	Потребность
< 10 кг	100 мл/кг/сут
10 - 20 кг.	1000 мл/сут + 50 мл/кг на каждый кг свыше 10.
> 20 кг	1500 мл /сут + 20 мл/кг, на каждый килограмм свыше 20.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

### **Часовая потребность в жидкости.**

<b>Масса тела</b>	<b>Потребность</b>
< 10 кг	4 мл/кг
10 - 20 кг.	40 мл + 2 мл/кг на каждый кг свыше 10.
> 20 кг	60мл + 1 мл/кг, на каждый килограмм свыше 20.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## ФП в электролитах

Элемент	Новорожденные	Дети >1 года
Na в ммоль/кг/сут	2 - 4	2 - 4
K в ммоль/кг/сут	2 - 3	2 - 3
Cl в ммоль/кг/сут	2 - 3	2 - 3
Ca в ммоль /кг	1 - 2	1 - 2
Mg ммоль/кг	0,5	0,5



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

# Мониторинг инфузионной терапии

- Окраска и температура кожных покровов, СБП= 3-4 сек, почасовой диурез (1.5- 2 мл\кг\час), суточный диурез.
- Контроль за весом (два раза в сутки), учет патологических потерь (рвота, стул), потери по желудочному зонду.
- Лабораторный контроль: электролиты (Na, K, Ca, Cl), глюкоза, общий белок, мочевины, КОС, при показаниях коагулограмма, время свертывания, ОАК : Hb, Ht. тромбоциты.
- При проведении парентерального питания необходим контроль уровня глюкозы, мочевины, триглицеридов крови.



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Осложнения инфузионной терапии

- Перегрузка объемом жидкости в связи с неправильным расчетом объема жидкости, введение жидкости с неоправданно высокой скоростью на фоне отсутствия адекватного мониторинга.
- Неправильное или необоснованное введение инфузионных средств и компонентов: гиперкалиемия (остановка или брадикардия), перегрузка солями натрия (развитие отеков), гипергликемия (неправильный расчет инсулина), несоблюдение скорости введения растворов глюкозы (гипергликемия).
- Пирогенных и анафилактические реакции на те или иные компоненты инфузионной терапии.
- Осложнения катеризации центральных вен (пневмоторакс, гемоторакс, перфорация стенок сердца, ликворрея).
- Инфекционные осложнения (флебит: центральной или периферической вены, септицемия, сепсис).



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## Заключение.

Таким образом, инфузионно - трансфузионная терапия - один из важнейших компонентов интенсивной терапии. Это метод управления функциями организма путем коррекции объема и состава крови, межклеточной и внутриклеточной жидкости, который осуществляют путем парентерального введения биологических жидкостей.

Инфузионно - трансфузионную терапию применяют строго по показаниям, руководствуясь основным принципом медицины: прежде всего — не навреди!

«За всю историю пролива Ла Манш в нем не утонуло столько  
людей, сколько утонуло в  
Реанимационных отделениях» !



Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **Вопросы для самостоятельного изучения.**

1. ИТТ при острой кровопотере.
2. ИТТ при дегидратации.
3. Показания для переливания компонентов крови у взрослых.
4. Правила проведения гемотрансфузии у взрослых.
5. Особенности ИТТ у детей.
6. Показания к гемотрансфузии в детском возрасте.
7. Правила проведения гемотрансфузии у детей.
8. Уход за центральными венозными катетерами.





Челябинский областной  
центр дополнительного  
профессионального образования  
специалистов здравоохранения

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- **Основные источники**

- 1. Анестезиология и реаниматология: учебник / под ред. О.А. Долиной. 4-е изд. перераб. и доп.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009
- 2. Интенсивная терапия. Национальное руководство /под ред. А.И.Салтанова, Б.Р.Гельфанда. – М., 2009.

- **Дополнительная литература**

- 1. Г.В.Соколенко, С. Б. Базлов. Под редакцией А.В. Коровина /МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ/ Расчет и назначение инфузионно- трансфузионной терапии./ Краснодар, 2013 г.
- 2. О. Т. Прасмыцкий, Р. Е. Ржеутская / Учебно – методическое пособие./Инфузионная терапия/Минск БГМУ 2011 г.
- 3. Мариино П.Л. Интенсивная терапия. /пер. с англ. Под ред. А.П.Зильбера.– М.,2008.
- 4. Неотложные состояния: принципы коррекции/ Н. Купер, К. Форрест, П.Крэм: пер с англ.- М.: Мед. лит. 2008.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**