

# *Инфузионная терапия в детском возрасте*

**СНК**

*детской анестезиологии  
и реаниматологии*



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

Петер Сафар, основатель сердечно-легочной реанимации

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

Метод  
восстановления  
объема и состава  
внеклеточного и  
внутриклеточного  
водного пространства  
организма с помощью  
парентерального  
введения жидкости .

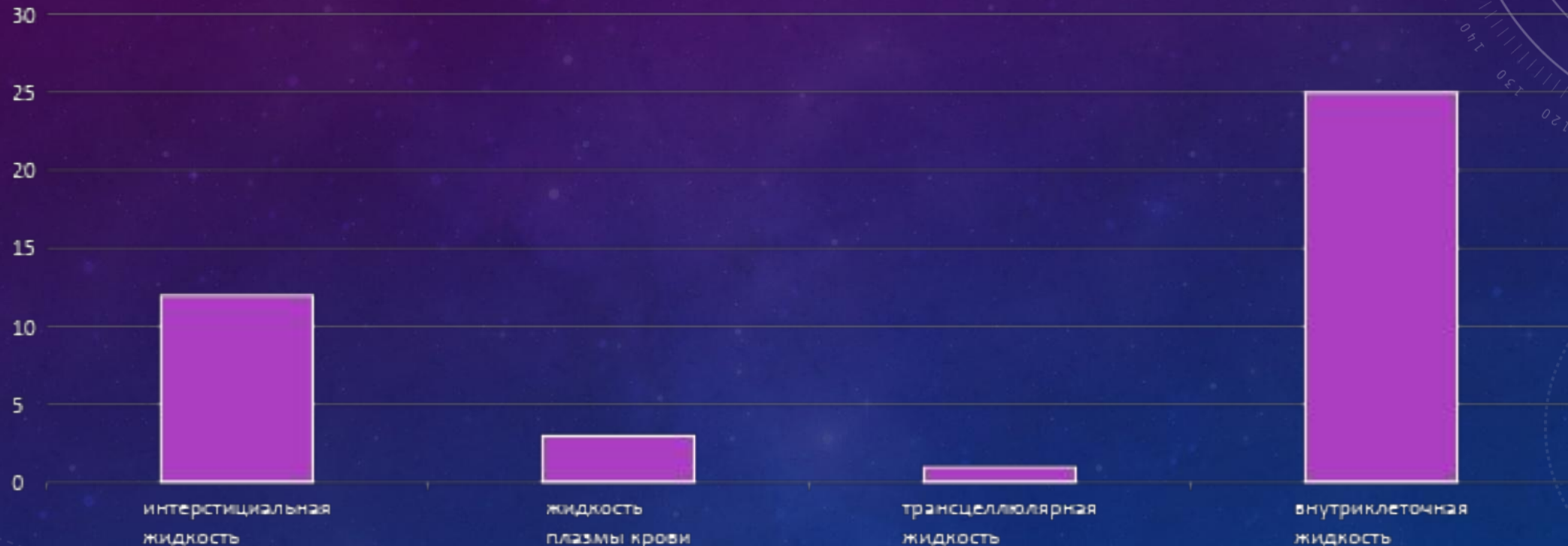
NB! Инфузионная терапия показана в ситуациях, когда пероральное введение жидкостей неэффективно или невозможно:

- парез кишечника
- рвота
- шок
- др.

# ЦЕЛИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ

- Обеспечение **физиологических потребностей** организма в воде и ионах
- Устранение **дефицита воды и ионов** в организме
- Восполнение текущих **патологических потерь**
- Дезинтоксикационная терапия (форсированный диурез)
- Изменение некоторых свойств крови (реологических, коагуляционных)
- Обеспечение организма пластическими и энергетическими субстратами (парентеральное питание)

# СОДЕРЖАНИЕ ВОДЫ В «ОТСЕКАХ» ОРГАНИЗМА



Находится во внеклеточном и внесосудистом пространствах. Омывает клетки, близка по ионному и молярному составу к плазме крови

Пищеварительные соки, суставная и спинномозговая жидкости и др.

Вода в свободном виде или связанная с коллоидными структурами

# ЗАЧЕМ ВОДА?

- Является транспортной единицей между внешней и внутренней средой.
- Обеспечивает обменные процессы на клеточном, органном и организменном уровне.
- Обеспечивает взаимодействие внутриклеточных структур.
- Осуществляет межклеточный обмен веществом, энергией, информацией.
- Участвует в регуляции постоянной внутренней температуры (обладает наибольшей теплоемкостью).

# ОБМЕН ВОДЫ

## ПОСТУПЛЕНИЕ

- ❖ Абсорбция в ЖКТ
- ❖ Метаболическая вода
- ❖ Вода с вдыхаемым воздухом

## ПОТЕРИ В НОРМЕ

- ❖ С мочой
- ❖ С дыханием
- ❖ С испарением с кожи, потом
- ❖ С каловыми массами

## ПОТЕРИ ПРИ ПАТОЛОГИИ

- ❖ Рвота
- ❖ Диарея
- ❖ Ликворея
- ❖ Кровотечения
- ❖ Дренажи
- ❖ Тахипноэ
- ❖ Гипертермия
- ❖ Парез кишечника

# СУТОЧНАЯ ПОТРЕБНОСТЬ ДЕТЕЙ В ЖИДКОСТИ

Возраст ребенка	Объем жидкости, мл\кг
1 сутки	25 (60)
2 сутки	25 (70)
3	40 (80)
4 сутки	60 (90)
5 сутки	90 (100)
6 сутки	110 (110)
С 7 суток до 6 мес	140
6 мес- 1 год	120
1-3 год	100-110
3-6 лет	90
6-10 лет	70-80
Более 10 лет	40-50

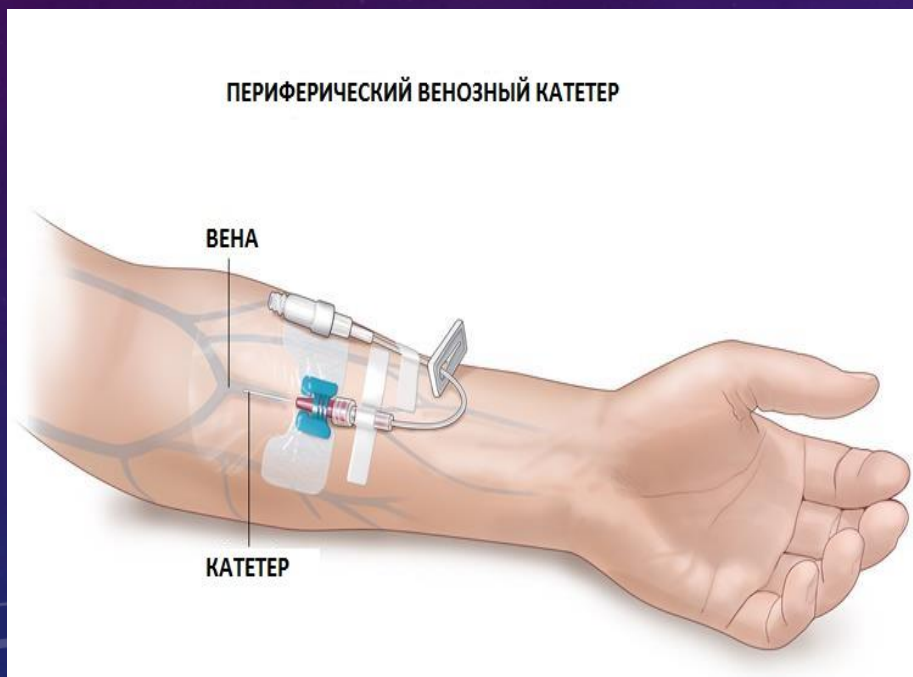
!!! Для взрослых  
потребность  
составляет 40 мл/кг.



ПВК  
ЦВК  
Внутрикостный  
доступ

## КУДА ЛИТЬ?

+



- Относительно простой и быстрый доступ в области подкожных периферических вен конечностей и височных вен и младенцев
- После установки катетера нет необходимости каждый раз делать пункцию вены.
- Пациент сохраняет подвижность.
- Экономия времени медицинского персонала, уменьшение необходимости контакта с кровью пациента.
- Максимальный срок эксплуатации-три дня
- Риск осложнений: флебит, гематома, тромбоз, тромбоэмболия, воздушная эмболия, инфекционные осложнения.

# ЦВК



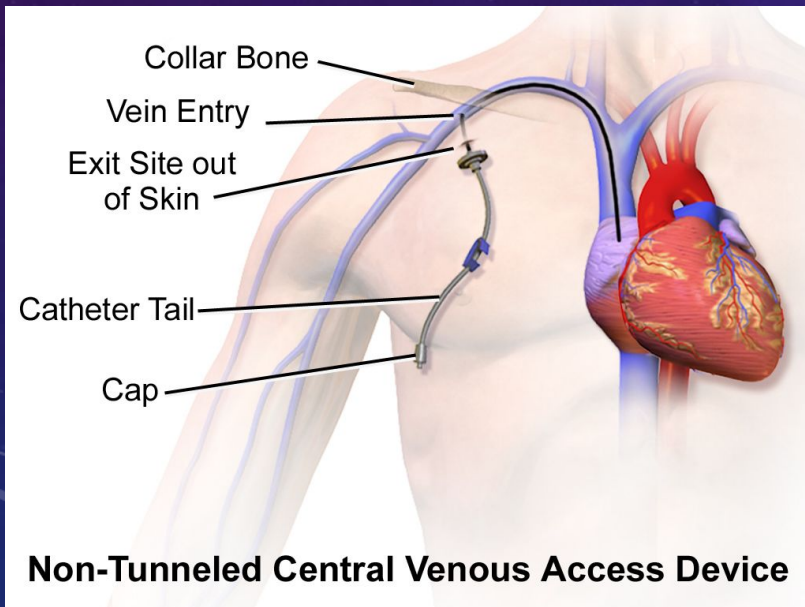
- Катетеризация внутренней яремной вены, подключичной, бедренной вены.
- Используется для быстрого введения инфузионных растворов и лекарственных средств, парентерального питания, забора крови, для инвазивного изменения центрального венозного давления.

# ВИДЫ ЦВК



## Нетуннелируемые-

фиксируются в месте их входа в кожу, катетер напрямую проникает через кожу и стенку вены.



## Туннелируемые-

проходят в туннеле под кожей, от места их входа в кожу до отдаленного участка, где они проникают в вену. Проведение катетера в кожном канале помогает снизить риск развития инфекции и обеспечивает более прочную фиксацию.



# ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ ПОРТЫ



- Порт-катетер полностью имплантируется под кожу. Препараты вводятся в катетер через прокалываемую кожу. Некоторые порт-катетеры имеют камеру (резервуар), который можно заполнить также чрескожным доступом. После заполнения камеры медицинский препарат медленно выделяется в кровоток. Порт-катетер менее заметен, чем туннелируемый, и требует значительно меньшего ухода. Его наличие намного меньше влияет на каждодневную активность пациента в сравнении с периферически вводимыми и туннелируемыми катетерами. Хирургически имплантируемые порт-катетеры располагаются в области подключичной ямки и далее проводятся до правого предсердия.

# ПОКАЗАНИЯ К ПОСТАНОВКЕ ЦВК

- Необходимость обеспечения постоянного и надёжного сосудистого доступа, независящего от положения тела
- Невозможность катетеризации периферической вены вследствие гиповолемии, отёка, ожогов, испорченных вен, отсутствия видимой периферической венозной сети
- Мониторирование центрального венозного давления
- Длительное внутривенное введение лекарственных средств (антибиотиков, сред для парентерального питания)
- Длительная терапия боли
- Химиотерапия
- Введение препаратов, которые могут вызвать флебит при введении в периферические вены (эпинефрин, допамин)

## Недостатки?

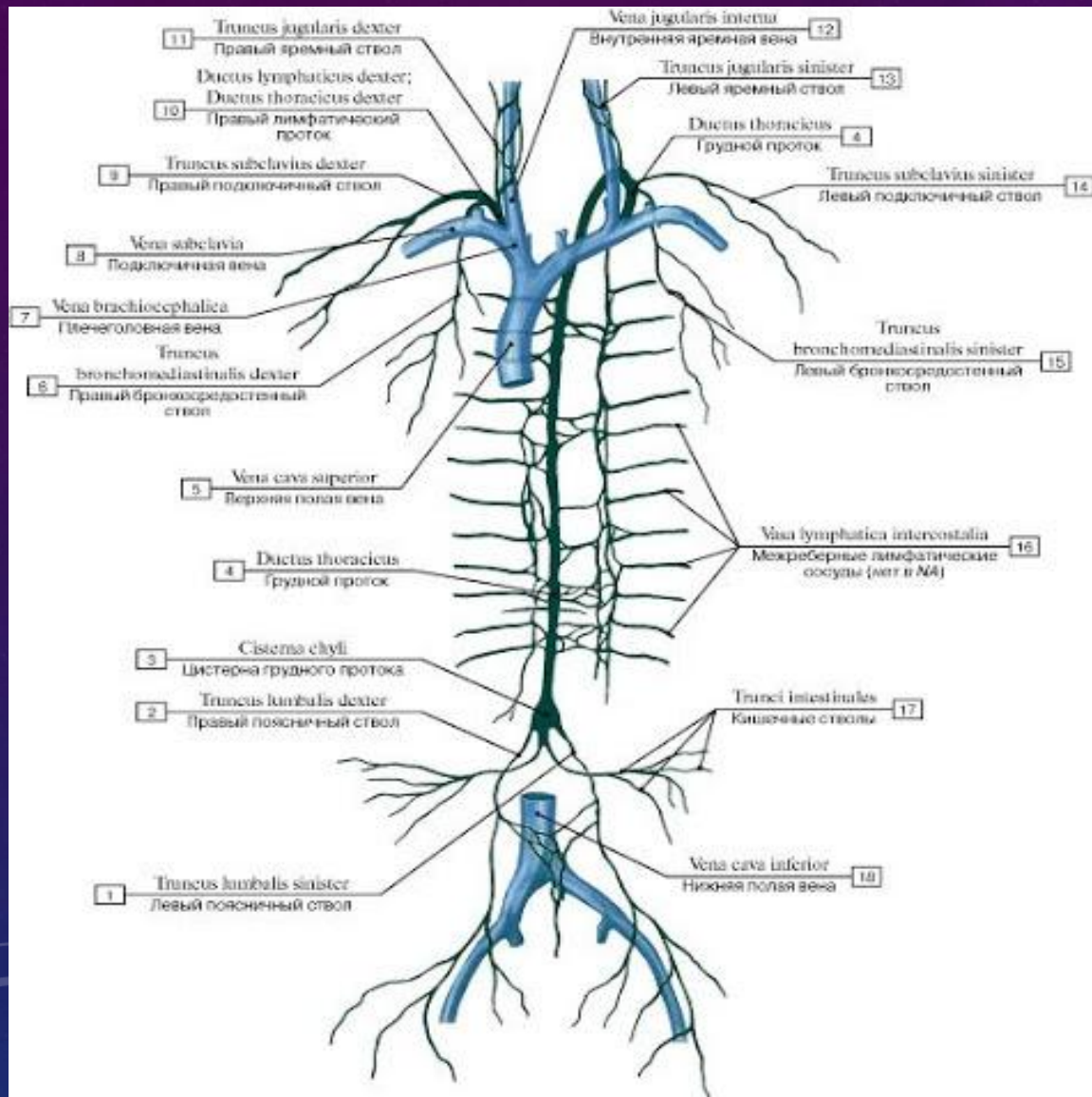
- Сложность манипуляции
  - Тромбирование вены
  - Тромбирование катетера
- Тромбо- и воздушная эмболии
  - Инфекционные осложнения
  - Пневмо-, гемо-, гидроторакс
- Пункция артерии с развитием кровотечения

## ВНИМАНИЕ! ВОПРОС:

В какую подключичную вену (правую или левую) предпочтительнее осуществлять постановку ЦВК и почему?



# ОТВЕТ



Для центрального венозного доступа чаще используют *правую* внутреннюю яремную вену или *правую* подключичную вену. Это связано с тем, что *слева* проходит грудной лимфатический проток и возможно непреднамеренное его повреждение во время катетеризации. А также по внутренней *левой* яремной вене происходит отток крови от доминирующего полушария головного мозга. И в случае возникновения гнойных или тромботических осложнений, неврологические последствия для пациента могут быть более серьезными.

# **ОЦЕНКА ВОЛЕМИЧЕСКОГО СТАТУСА**

## **ГИПОГИДРАТАЦИЯ**

• Типы ГИПОгидратации: **изотоническая Na<sup>+</sup> плазмы в норме (135 – 145 ммоль/л)**

- 1) Рвота, диарея, применение диуретиков, полиурия, перитонит, ожоги.
- 2) АД нормальное, ЦВД низкое
- 3) Тахикардия, олигоурия
- 4) Может переходить в другие виды дегидратации

**гипотоническая Na<sup>+</sup> плазмы < 130 ммоль/л**

- 1) Дефицит воды и **всех ионов** внеклеточно, внутриклеточно увеличение количества
- 2) Страдает кровообращение: падение АД, тахикардия, головокружение, вялость.
- 3) Слизистые сухие, цианотичные, кожа холодная и сухая
- 4) Быстро развивается шок, выражено сгущение крови
- 5) Причина-потеря солей (ОПН, тубулопатии, пиелонефрит, церебральные нарушения- энцефалит), диуретики, диета бедная натрием.

**гипертоническая Na<sup>+</sup> плазмы > 150 ммоль/л**

- 1) Причина- дефицит поступления воды (гастроинтестинальные заболевания, нарушение глотания и чувства жажды) или потери жидкости( лихорадка, несахарный диабет, обильное потоотделение)
- 2) Уменьшается объем внутриклеточной жидкости с увеличением объема внеклеточной
- 3) Характерна гипертермия, жажда, возможны судороги. Централизация кровообращения, ацидоз, олигурия с гиперстенурией.

10-20 мл/кг за 30-40 минут, оценка диуреза, при необходимости лазикс 2-4 мг/кг



## Диагностические критерии степени дегидратации

Признаки симптомы	Степени		
	лёгкая	средняя	тяжёлая
общее состояние	жажда беспокойство тревожность	жажда беспокойство или вялость	заторможенность acroцианоз холодная кожа
пульс	частота наполнение в N	частый слабый	частый, плохого наполнения
дыхание	N	учащено, глубокое	глубокое
большой родничок	N	запавший	сильно запавший
АД	N	< $\pm 20\%$ нормы	гипотензия
с-м «бледного пятна»	2 сек	2 – 3сек	> 3сек
слизистые рта	влажные	клейкие / сухие	очень сухие
глаза	N	запавшие	сильно запавшие
диурез	> 1 мл/кг/ч	1 – 0,5 мл/кг/ч	анурия

## 2. НОРМОГИДРАТАЦИЯ

- Исходная нормоволемия (АД в пределах возрастной нормы и ЦВД 6-13 см водн. ст.).
- Отсутствие гемодинамических нарушений, обусловленных снижением преднагрузки.
- Суточный объем жидкости равен сумме физиологических и патологических потерь.

10 мл/кг за час, потом диуретики (?)

### 3. Гипергидратация

- Существует риск отека мозга, легких, имеются периферические отеки. Необходим почасовой мониторинг количества выпитой (влитой) жидкости и количества выделенной жидкости. После оценки количества выведенной жидкости в новый час будем вводить тот объем, который был выделен в предыдущий час. В этом случае пациент не будет перегружен жидкостью, так как образуется разница между величиной диуреза и объемом инфузии. Лучше недолить, чем перелить!!!

Диуретики, при неэффективности-  
гемо- или перитонеальный диализ

# ЧТО ЛИТЬ?

## КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФУЗИОННЫХ РАСТВОРОВ

Инфузионные растворы- лекарственные препараты, применяемые парентерально с целью восполнения и поддержания водно-электролитного баланса с обеспечением оптимального метаболизма и поддержания гомеостаза.

- Гемодинамические
- Дезинтоксикационные
- Солевые растворы
  - Антигипоксанты
  - Кровезаменители
- Препараты для парентерального питания

# ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ- ПРИРОДНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ КОЛЛОИДЫ

- Цельная кровь
- Эритроцитарная масса
- Свежезамороженная плазма (СЗП)
- Альбумин
- Декстран
- Полиглюкин
- Реополиглюкин
- Препараты на основе желатина

## Цельная кровь

Кровь, взятая у донора с соблюдением стерильности и использованием антикоагулянтов

Применима в случае одновременного дефицита ОЦК и эритроцитов

Применение связано с риском заражения инфекционными заболеваниями, биохимическим дисбалансом, риском посттрансфузионной пурпуры, гемолиза и др.



Оптимальное средство лечения анемии с уровнем гемоглобина менее 60 г/л.

Снижение количества эритроцитов влечет за собой снижение количества гемоглобина и падение кислородной ёмкости крови. При назначении переливания следует ориентироваться не только на лабораторные показатели, но и на проявления циркуляционных нарушений. Абсолютных противопоказаний при выраженной анемии нет.

ЭМ бывает нативная, эритроцитарная взвесь, ЭМ с удаленным лейкотромбоцитарным слоем, ЭМ отмытая и размороженная.

Отмытая показана пациентом с посттрансфузионными осложнениями в анамнезе или имеющим сенсibilизацию к антигенам белков плазмы,



## Тромбоцитарный концентрат

Кроме тромбоцитов содержит в себе эритроциты и лейкоциты в небольшом количестве.

Показан при недостаточном образовании тромбоцитов (лейкозы, острая лучевая болезнь), повышенном потреблении тромбоцитов (ДВС-гипокоагуляция), тромбоцитопатиях.

Низкий уровень тромбоцитов без кровотечений не является показанием к переливанию тромбоцитов.

## Человеческий сывороточный альбумин

Циркулирующий белок,  
определяющий  
онкотическое давление  
плазмы крови и  
отвечающий за доставку  
некоторых ЛС и ионов  
Чем выше концентрация,  
тем лучше  
восстановление ОЦК будет  
обеспечиваться (5,10,20%)



## СЗП

Плазма, полученная путем  
плазмафереза или из  
центрифугированной  
консервированной крови  
Содержит все факторы  
свертывающей системы  
крови

Показания: дефицит  
факторов свёртывания  
крови различного генеза,  
ДВС-синдром,  
коагулопатии.

СЗП не применяется для  
восполнения ОЦК или в  
качестве белка для  
парентерального питания!

СЗП направленной  
специфичности-обогащена  
антителами против  
определенных  
возбудителей.



# ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИСКУССТВЕННЫЕ КОЛЛОИДЫ

- **Декстран**  
Высокомолекулярный полисахарид из остатков глюкозы. Подвергается частичному гидролизу, т.к. в чистом виде обладает токсическим действием и значительно повышает вязкость крови. Снижает активность свертывающей системы крови. Резко снижает гломерулярную фильтрацию вследствие повышение вязкости мочи.
- **Полиглюкин**  
6% раствор среднемoleкулярной фракции гидролизованного декстрана  
Оказывает плазмозамещающее действие, показан при шоке, связанном с травмой, острой кровопотерей, интоксикацией и др.
- **Реополиглюкин**  
10% раствор гидролизованного декстрана .  
Показания сходи с показаниями для полиглюкина.
- **Желатиноль**  
8% раствор частично гидролизованного желатина.  
Нетоксичен, апирогенен, не вызывает образования комплекса АГ-АТ.  
Средство восстановления гемодинамики при тяжёлых кровопотерях.



# ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННЫЕ РАСТВОРЫ

## Гемодез

Обладает малой вязкостью, успешно улучшая реологические свойства крови

Применяется при интоксикациях различной этиологии, ожогах, экзогенных отравлениях

**ПРОТИВОПОКАЗАН ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ДЕКОМПЕНСАЦИИ!**

5 мл/кг/сут, медленно

трикратно влияет на выделительную функцию почек



## Полидез

Стимулирует диурез

Вводится медленнее гемодеза

Низкая молекулярная масса, нетоксичность, апиrogenность, неантигенность

# РЕГУЛЯТОРЫ ВОДНО-СОЛЕВОГО СОСТОЯНИЯ

- **Изотонический раствор NaCl**  
Обеспечивает поддержание осмотического давления плазмы крови и внеклеточной жидкости  
Применяется при дегидратациях различной этиологии ,во время операции, в качестве растворителя
- **Раствор Рингера**  
Содержит натрий, калий, кальций, хлор. Раствор-носитель электролитных концентратов, заместитель потерь внеклеточной жидкости.
- **NaCl 10%**  
Показан при парезе кишечника, гипонатриемия, гипохлоремии, гипохлоремическом алкалозе
- **NaCl 7.5%**  
Часто применяется в комбинации с декстрана и для лечения гиповолемического шока.  
Повышает АД,СВ, улучшает микроциркуляцию
- **MgSO4**  
25% раствор  
Лечение дефицита магния, суправентрикулярных аритмий, купирование гипертонического криза и судорожного синдрома (20-40 мг/кг), показан при невынашивании беременности, пре- и эклампсии, отравлении солями тяжёлых металлов.
- **CaCl2 10%**  
Профилактика и лечение гипокальциемия  
Вводится медленно, лучше совместно к другим инфузионным растворам
- **5 и 10% раствор глюкозы**  
Способ получения ккал, растворения и разведения лекарственных средств.
- **8,4 % раствор натрия гидрокарбоната**  
Способ коррекции метаболического ацидоза
- **7,5% раствор KCl**  
Коррекция гипокалиемии, лечение аритмий, миастенией, мышечной дистрофии

# РАСТВОРЫ С ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИЕЙ

## Перфторан

Обладает высокой способностью растворять кислород, благодаря чему осуществляется газотранспортная функция.

Большая поверхность газообмена  
-- --> высокая скорость диффузии кислорода

Размеры частиц эмульсии крайне малы, что обеспечивает доставку кислорода в участки с малой сосудистой сетью.

Показан при операциях в условиях ИК, при перфузии ишемизированных конечностей, при нарушениях микроциркуляции.



## Геленпол

Высушенный полимеризированный гемоглобин человека.

Применяется в комбинации с глюкозой и аскорбиновой кислотой. Препарат связывает кислород в легких и транспортирует его в нужный участок, где отдает клеткам в капиллярах тканей.

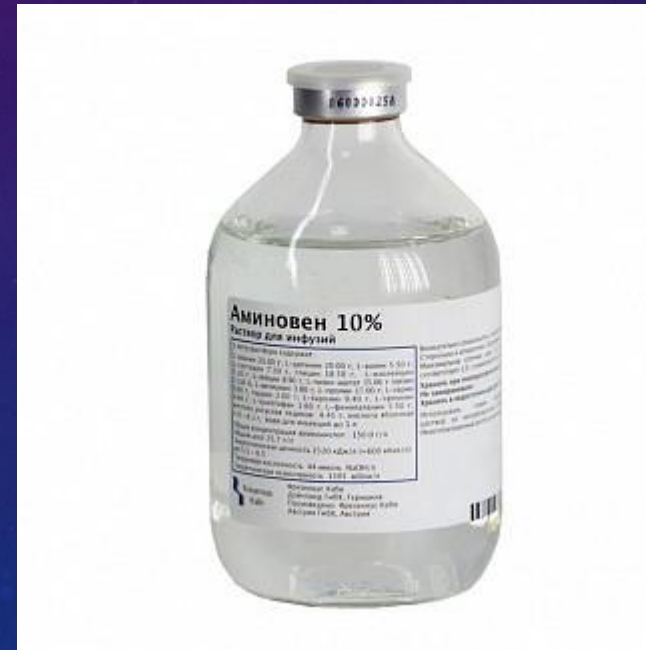
# ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

## 1. Растворы аминокислот

- Аминостерил гепа, нефро
- Аминовен инфант

Вводится в центральные или периферические вены в дозе 1,5 (до 1 года) и 1,5-2,5 (старше года) г/кг/сут

Содержит незаменимые АК, применяется комплексно с другими препаратами для ПП.



## 2. Растворы глюкозы (20, 40 %)

Применяется при гипогликемии под контролем глю крови и мочи.

0,25-0,5 г/кг/сут, для взрослых- меньше.

## 3. Жировые эмульсии

Интралипид

Источник ккал и эссенциальных жирных кислот. Под контролем триглицеридов в сыворотке крови.

С осторожностью у детей с гипербилирубинемией (физиологической или патологической).

У детей дополнительно исследуется уровень печеночных проб и количество тромбоцитов.



**Спасибо за  
внимани!**