

Инфузионная терапия

Инфузионная терапия может дать оптимальный лечебный эффект при соблюдении двух неперемѐнных условий:

- 1) фельдшер должен четко понимать цель применения препарата
- 2) иметь представление о механизме его действия

Основные задачи ИТТ:

- 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

Инфузионная терапия

В зависимости от решаемых задач ее можно разделить на:

Поддерживающую – обеспечение физиологической потребности в жидкости и электролитах при невозможности энтерального питания

Корригирующую

- Устранение дефицита жидкости и электролитов
- Возмещение патологических потерь
- Устранение патологического перераспределения жидкости
- Поддержание осмолярности, коллоидно - онкотического давления - КОД.

Суточный объём инфузии

**ФИЗ.
ПОТРЕБНОСТЬ**

+

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОТЕРИ**

+

**ВОСПОЛНЕНИЕ
ДЕФИЦИТА**

Жидкость поддержания состоит из 5% глюкозы с добавлением Na 25-30 ммоль/л K 20 ммоль/л

- Глюкоза 5%(100 мл)+NaCl 10%(1,5 мл)+KCl 7,5%(20мл)

или

- Глюкоза 5%+NaCl 0,9% в соотношении 4:1+K ммоль/л

Физиологическая потребность

- До 10 кг – 4 мл/кг/ч
- 10-20 кг – 2 мл/кг/ч
- 21 и более – 1 мл/кг/ч

Формула Holliday-Segar:

Масса тела	Количество жидкости
1-10 кг	100 мл/кг
11-20кг	1000мл+50 мл на каждые 1кг выше 10
Более 20кг	1500 мл+20 мл на каждый 1кг выше 20

- Физиологическая потребность
- Неощутимые потери: 20 мл/ч (500мл/сут)
- При лихорадке добавить 10 мл/ч (250мл/сут) на каждый градус выше 37 °С
- При парезе кишечника добавить 20 мл/ч в первые 24 часа после операции
- При потерях в третье пространство после лапаротомии и торакотомии добавить 40мл/ч (1000мл/сут) в первые 24 часа.
- Возмещение любых других измеряемых потерь (через зонд, дренажи, с мочей и стулом)

При построении адекватной схемы инфузионной терапии учитывают следующие моменты:

- 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_{ср} – не менее 70 мм.рт.ст., диурез 0,5-1 мл/кг/ч.
- Потенциальные побочные эффекты.

***При выборе раствора для инфузионной терапии
следует в первую очередь ориентироваться на
распределение его в жидкостных секторах
организма***

внутрисосудист ый	интерстициальн ый	внутриклеточны й
Коллоиды		
Солевые растворы		
Раствор глюкозы (свободная вода)		

Кровезамещающие растворы

– это лечебные растворы, которые при внутривенном введении могут в определенной мере заменить лечебное действие донорской крови или ее компонентов



**Классификация кровезаменителей по механизму
лечебного действия, предложенная А.А. Багдасаровым,
П.С. Васильевым, Д.М. Гроздовым и дополненная О.К.
Гавриловым (1973);**

1) Гемодинамические кровезаменители

- желатина;
- декстрана;
- гидроксиэтилкрахмала;
- полиэтиленгликоля

2) Дезинтоксикационные кровезаменители

- низкомолекулярного поливинилпирролидона;
- низкомолекулярного поливинилового спирта.

3) Препараты для парентерального питания

- белковые гидролизаты;
- смеси аминокислот;
- жировые эмульсии;
- углеводы и спирты

4) Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния:

- солевые растворы;
- осмодиуретики

5) Кровезаменители с функцией переноса кислорода

- растворы гемоглобина;
- эмульсии перфторуглеродов

6) Инфузионные антигипоксанты

- растворы фумарата;
- растворы сукцината

7) Кровезаменители комплексного действия

Краткие сведения о водно-солевом обмене

- ОВТ зависит от возраста, массы тела и пола
- ОВТ составляет 60 % массы тела у М и около 50% у Ж
- $ОВТ = 0,6 \times МТ$
- ОВТ состоит из секторов:
 - 1) **Внеклеточный** (экстрацеллюлярный): интерстициальный и сосудистый (3:1)
 - 2) **Внутриклеточный** (интрацеллюлярный)

Распределение воды в организме

- ОВТ 60%
- Внутриклеточный объем 66%
- Внеклеточный объем 34%
(внутрисосудистый 25%,
Внутритканевой 75%)

ЭЦЖ=0,2 л/кг
(интерстициальная
жидкость – 0,15 л/кг,
внутрисосудистая
жидкость – 0,05 л/кг)

ИЦЖ= 0,4 л/кг

Суточный баланс взрослого человека

Поступление, л	Выделение, л
Питье и жидкая пища 1,0-1,4 Твердая пища 1,0 Эндогенная метаболическая вода 0,3	Через почки 1,3-1,5 С испражнениями 0,1-0,2 Через кожу 0,5-0,6 Через легкие 0,4
Всего 2,3 – 2,7	Всего 2,3 – 2,7

Распределение ионов по водным секторам

электролиты	Плазма ммоль/л	Интерстициальная жидкость, ммоль/л	Внутриклеточная жидкость, ммоль/л
<u>Катионы:</u>			
Na	142	144	10
K	4	4	160
Ca	2,5	1	1
Mg	1,5	1	13
<u>Анионы:</u>			
Cl	103	114	3
HCO₃	27	30	11
HPO ₄	1	1	50
SO ₄	0,5	0,5	10
Органические вещества:			
Анионы	5	5	
Белки	2	0,1	8

Осмотическое давление и осмоляльность

- Давление необходимое для противодействия движению воды по концентрационному градиенту через полупроницаемую мембрану
- Осмоляльность - это кол-во частиц в 1л раствора.
- Осмоляльность – отнесение кол-ва частиц к 1 кг воды.

Осмоляльность сыворотки = $2Na + \text{глюкоза} + \text{мочевина}$ (все в ммоль/л)

- осмоляльность вне- и внутриклеточной **285-295 мОсм/кг.**
- Соли Na обеспечивают 90-95% осмоляльности плазмы и интерстициальной жидкости. Внутри клетки ОД обеспечивается в основном солями калия.

Кристаллоидные растворы

Группа включает растворы электролитов и сахаров

Показания к применению:

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

Рецептура электролитных растворов определяет их свойства - осмолярность, изотоничность, ионность,

резервную щелочность

- **Изоосмолярный эффект**- вода, введенная с изоосмолярным раствором (например, 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%).

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:

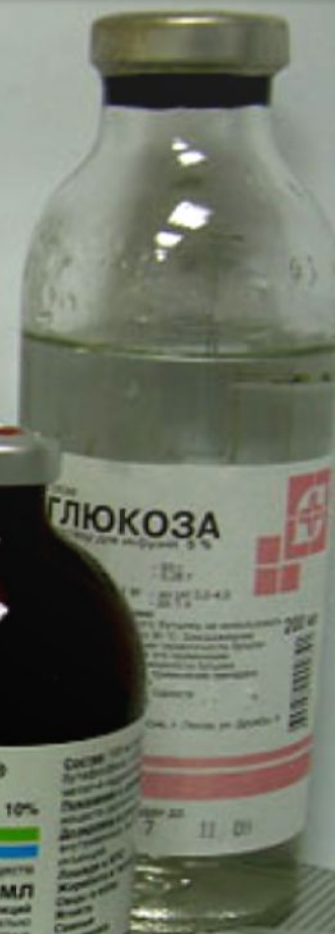
- моноионные (раствор натрия хлорида)
- полиионные растворы (раствор Рингера и т.д.).

- Введение в электролитные растворы носителей **резервной щелочности** (гидрокарбоната, ацетата, лактата и фумарата) позволяет корректировать и нарушения кислотно-основного состояния (КОС) - метаболический ацидоз, но только в условиях аэробного гликолиза.
- Введение гидрокарбоната натрия быстро корректирует метаболический ацидоз (нормализация pH крови).
- Введенный ацетат в течение 1,5-2 часов полностью метаболизируется организмом в эквивалентное количество гидрокарбоната, т.е. обладает отсроченной коррекцией метаболического ацидоза нормализацией pH крови).
- Введенный лактат в течение 2 часов полностью метаболизируется организмом в эквивалентное количество гидрокарбоната, т.е. обладает отсроченной коррекцией метаболического ацидоза (нормализацией pH крови). В условиях эндогенного повышения уровня лактата метаболизм введенного может быть замедлен. К сожалению, лактат вызывает внутриклеточный интерстициальный отек головного мозга и повышает агрегацию тромбоцитов и эритроцитов.
- Нормализуя pH крови, гидрокарбонат, ацетат и лактат не устраняют причин метаболического ацидоза - нарушений клеточного метаболизма. Этим действием обладает новый класс кровезаменителей - инфузионные антигипоксанты.

Состав солевых растворов

	Na	K	Ca	Mg	Cl	HCO ₃	лакта т	ацета т	мосм/ л
NaCl 0,9%	154				154				308
Р-р Рингера	140	4	6		150				300
Рингер-лактат	139,5	4	1,5	1	115	3,5	30		294,5
хлосоль	124	23			105			42	294
ацесоль	110	13			99			24	246
ионостерил	137	4	1,65	1,25	110			36,8	291
квинтасоль	140	5	2,5	1,5	103,3			50	
дисоль	127				103				
трисоль	97	13			98	12			
Р-р дарроу	121	36			104		53		
стерофундин	140	4	2,5	1	127			24	304





Раствор натрия хлорида 0,9%

Состав: содержит только ионы натрия и хлора

Показания

1. Гипотоническая дегидратация.
2. Обеспечение потребностей в Na^+ и Cl^- .
3. Гипохлоремический метаболический алкалоз.
4. Гиперкальциемия.
5. Растворение или разведение лекарств.
6. Получение компонентов крови.

Противопоказания

1. Гипертоническая дегидратация.
2. Гипернатриемия.
3. Гиперхлоремия.
4. Гипокалиемия.
5. Гипогликемия.
6. Гиперхлоремический метаболический ацидоз.

Дозы и методы введения

- Раствор натрия хлорида 0,9% вводится внутривенно через периферическую или центральную вену.
- Скорость введения - 180 капель/мин или около 550 мл/70 кг/час.
- Средняя доза взрослому - 1 000 мл/сутки.

Побочные явления

1. Гипернатриемия.
2. Гиперхлоремия (гиперхлоремический метаболический ацидоз).
3. Гипергидратация (отек легких).

Производитель: ОАО «Медполимер», Россия; российские и зарубежные фирмы.

Раствор Рингера

Состав: содержит ионы натрия, калия, кальция и хлора.

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 без метаболического ацидоза:
 - кровопотеря;
 - ожоги.
3. Растворение или разведение лекарств.
4. Приготовление перед применением растворов для педиатрии (глюкоза 5% + раствор Рингера в необходимых соотношениях).

Противопоказания

1. Гипертоническая гипергидратация.
2. Гипернатриемия.
3. Гиперхлоремия.
4. Гиперкальциемия.

Дозы и методы введения

- Раствор Рингера 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 для взрослого - 500-1 000 мл/сутки. При необходимости - до 3 000 мл/сутки.

Побочные явления

1. Гипернатриемия.
2. Гиперхлоремия.
3. Гипергидратация.

Производитель: ОАО «Медполимер», Россия; российские и зарубежные фирмы.

Раствор Рингера-ацетата

Состав: 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.

Противопоказания

1. Гипертоническая гипергидратация.
2. Алкалоз.
3. Гипернатриемия.
4. Гиперхлоремия.
5. Гиперкальциемия.
6. 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.

Побочные явления

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

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

ОСМОДИУРЕТИКИ

Маннитол 20%

Состав: содержит маннит.

Показания

Осмотерапия при:

1. Патологическом скоплении жидкости (отек головного мозга, глаукома, асцит).
2. Функциональной почечной недостаточности («шоковая почка», отравления).

Противопоказания

1. Анурия.
2. Выраженная сердечная недостаточность.

Дозы и методы введения

75-100 мл маннитола 20% вводят в течение 5 минут внутривенно. Если количество мочи меньше 50 мл/час, внутривенно вводят следующие 50 мл маннитола 20% в течение 3 минут. Если количество мочи больше 50 мл/час, переходят на маннитол 10%.

Средняя терапевтическая доза маннитола 20% - 500 мл/сутки.

Побочные явления

- Гипертоническая дегидратация.

Производитель: Зарубежные фирмы

Коллоидные растворы

1) Синтетические

- Декстраны
- Производные желатина
- Производные гидроксиэтилкрахмала

2) Естественные

- альбумин



Особенности коллоидных растворов

- Концентрация натрия в пределах 130-155 ммоль/л
- КОД, обусловленное наличием жидкости в сосудистом русле
- Способность поддерживать или увеличивать ОЦК
- Более медленное, чем у кристаллоидов выведение через почки
- Значительно более продолжительный волемический эффект

Показания к применению:

- Лечение выраженной гиповолемии и шока
- Использование кровесберегающих технологий: намеренная нормоволемическая гемодилюция или компонентное кровевосполнение
- Профилактика относительной гиповолемии во время спинальной и эпидуральной анестезии
- Первичное заполнение аппарата ИК

Противопоказания:

- Гиперволемиа
- Гипергидратация
- Тяжелая застойная сердечная недостаточность
- Почечная недостаточность, содержание креатинина сыворотки крови 2,0 мг/дл
- Тяжелые геморрагические диатезы
- Чувствительность к крахмалу

ГЭК

Отличаются молекулярным весом, степенью замещения гидроксильных групп и концентрацией

Классификация

Высокомолекулярные крахмалы 450/0,7 (молекулярный вес 450 000 / степень замещения 0,7). Эти препараты называют хетакрахмалами или Hetastarch.

- Препараты: Hespren, Plasmasteril, стабизол
- Волемический эффект – 1,0
- Длительность – 6-8 часов
- Доза – 20 мл/кг массы тела

Усиливают кровоточивость. Потенцируют нефротоксичность антибиотиков группы аминогликозидов. Не должны назначаться пациентам с тяжелым сепсисом из-за увеличенного риска ОПН. В настоящее время не используются в европейских странах и США



Среднемолекулярные пентакрахмалы 200/0,5. Pentastarch

- Препараты: инфукол, рефортан, Haes-steril, Pentaspan, Lomol, Elohes.
- Волемический эффект – 1,0
- Длительность – 4-6 часов
- Рекомендуемые дозировки – 6% растворы до 33 мл/кг массы тела; 10% до 20 мл/кг

При одновременном применении с аминогликозидами могут потенцировать их нефротоксичность. В больших дозах усиливают кровоточивость. противопоказаны в 1 триместре беременности.

Среднемолекулярные тетракрахмалы 130/0,4. Tetrastarch.

- Препараты: волювен
- Волемический эффект – 0,8-1
- Длительность – 3-4 часов
- Рекомендуемые дозировки – до 50 мл/кг массы тела.

Не кумулируется при повторном назначении. Почти не влияет на систему гемостаза

Уменьшает капиллярную утечку. Препарат выбора!

Декстран 40(реополиглюкин, реомакродекс)

- Увеличивают ОЦК.
Улучшают
микроциркуляцию
- Побочные эффекты:
повышенная
кровоточивость,
анафилактические
реакции,
провоцируют ОПН.



Производные желатина

- Препараты: гелофузин, Physiogel Plasmion Geoloplasma
- Волемический эффект – 1,0
- Длительность – 2-3 часа
- Рекомендуемые дозировки 0,5- 2 л для взрослого
- Ускоряет СОЭ
- Содержит натрий – 154 ммоль/л, хлорид – 120 ммоль/л

При введении препарата могут возникать аллергические реакции, влияет на факторы свертывания



Альбумин

- Изотонический 5% р-р и гипертонические 10% и 20% р-ры
- Основное показание – гипопроteinемия, гипоальбуминемия (уровень альбумина крови ниже 25 г/л или КОД ниже 15 мм.рт.ст). При острой массивной кровопотери, сопровождающейся гиповолемией и шоком.



КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

	Желатиноль 8%	Гелюфузин 4% BRAUN	Полиглюкин 6%	Реопли. 10%	Волювен 6% FRISSENIUS	ХАЕС-стер. 6% FRISSENIUS	ХАЕС-стер. 10% FRISSENIUS	ГЕМОХЕС 6% BRAUN	Инфукол 6% SERUMWERK	СТАБИЗОЛ 6% BERLINCHEMIE
Na (м.моль.л.)	162	154	154	154	154	154	154	154	154	154
K (м.моль.л.)	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мол. масса.	20000	30000	60000	35000	130000	200000	200000	200000	200000	450000
Путь выведен.	моча	моча	моча	моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча	Амилаза Моча
Воле. эффект	60%	100%	120%	140%	100%	100%	145%	100%	100%	100%
Прдолжит. (часы)	1-2	3-4	4-6	3-4	4	3-4	3-4	3-4	4-6	6-8
Коллоидно-онкот. давл.(мм.рт.ст.) <i>N = 16,7 – 24,2</i>	18	33	58	90	36	36	68	27	27	18
Высокое КОД – гиперонкотическое повреждение почек										
Дезагр. эритро.	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-
Гемодилюция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тромб. гемост.	Не влияет	Не влияет	Сниж.	Сниж.	Сниж	Сниж	Сниж	Сниж	Сниж.	Сниж замет
Втор. гемостаз	Не влияет	Не влияет	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж.	Сниж. замет.
Макс.сут. доза мл/кг	30	200	20	12	50	33	20	33	50	20

Анафилактические реакции при переливании кровезаменителей

- Декстраны - 1 реакция на 15 трансфузий
- Альбумин – 1 реакция на 1000 трансфузий.
- ГЭК 450. -1 реакция на 1000 трансфузий
- ГЭК 200. -1 реакция на 2000 трансфузий
- Гелофузин – 1 реакция на 14 000 трансфузий

Характеристика кровезаменителей

Свойства	Желатина	Гелофузин	Полиглюкин	Рео-полиглюкин	Крахмал 6%	Альбумин 20%
Волемический коэффициент	60%	100%	120%	140%	100%	400%
Проникновение в интерстиций	да	да	да	да	нет	ДА
Повреждение почечных канальцев	да	да	да	да	нет	уменьшение клубочковой фильтрации
Максимальная доза в мл/кг	10	30-50	10-15	10-15	до 30	10-15

Дезинтоксикационные кровезаменители:

- созданы на основе низкомолекулярного поливинилпирролидона (ПВП-Н) и низкомолекулярного поливинилового спирта (ПВС-Н) и предназначены для связывания и выведения токсинов из организма с мочой. Они эффективны лишь при:
 - сохранении выделительной функции почек;
 - связывании токсинов молекулой ПВП-Н или ПВС-Н;
 - способности комплекса токсин-кровезаменитель фильтроваться в почечных клубочках.

При отсутствии этих условий следует применять высокоэффективные эфферентные методы: фильтрационные, сорбционные и аферезные.

Растворы низкомолекулярного поливинилпирролидона

Гемодез

- Состав: 6% раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона со средней молекулярной массой 12600 в растворе солей.

Неогемодез

- Состав: 6% раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона со средней молекулярной 6000 – 10 000 массой в растворе солей

Глюконеодез

- Состав: 6% раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона со средней молекулярной массой 8000 в 5% растворе глюкозы

Растворы поливинилового спирта

Полидез

- Состав: 3% раствор низкомолекулярного поливинилового спирта со средней молекулярной массой 10 000 в 0,9% растворе натрия хлорида

Противопоказания:

1. Выраженная сердечно-легочная недостаточность.
2. Тяжелые аллергии.
3. Кровоизлияния в мозг.

Следует очень осторожно назначать пациентам с легочной патологией, неустойчивой гемодинамикой, острой почечной недостаточностью.

Парентеральное питание – это особый вид заместительной терапии, при котором питательные вещества для восполнения энергетических, пластических затрат и поддержания нормального уровня обменных процессов вводят в организм, минуя желудочно-кишечный тракт.

Классификация:

1. Полное
2. Неполное
3. Смешанное

Парентеральное питание обеспечивает организм:

- аминокислотами;
- энергией;
- углеводами;
- жирами;
- витаминами;
- микроэлементами;
- водой.

Принципы парентерального питания

- определение дозы аминокислот (азота)
- выбор раствора аминокислот и его объема;
- расчет энергетической потребности (небелковые калории - углеводы, жиры), ккал/сутки;
- выбор раствора жиров и углеводов;
- выбор растворов витаминов и микроэлементов.

Аминокислоты - суточная доза до 2
г/кг/сут

скорость введения – до 0,1 г/кг/час

Жирные кислоты – суточная доза до
2г/кг/сут

скорость введения – до 0,15 г/кг/час

Глюкоза – суточная доза до 6 г/кг/сут

скорость введения – до 0,5 г/кг/час

Выбор раствора аминокислот

Аминоплазмаль Е 10% Б.Браун (ФРГ)

Аминоплазмаль Е 5% Б.Браун (ФРГ)

Аминосол (600 ккал)

Гемофарм (Югосл.)

Аминосол (800 ккал) Гемофарм

Аминосол КЕ Гемофарм

Аминостерил КЕ 10% Фрезениус-Каби(ФРГ)

Вамин 14 Фрезениус-Каби (ФРГ)

Вамин 14 б/э ФрезениусКаби (ФРГ)

Вамин 18 б/э Фрезениус-Каби(ФРГ)

Инфезол40 Берлин-Хеми(ФРГ)

Полиамин (Россия)Неонутрин 10% Чехия

Неонутрин 5% Чехия

Жировые эмульсии

- На долю жиров приходится 30-50% энергетической потребности**
- снабжают организм эссенциальными (незаменимыми) жирными кислотами**
- снижают потребление глюкозы**
- снижают осмолярность смесей для парентерального питания**
- снабжают организм органическим фосфором**
- строительный материал для клеточных мембран**
- показание к парентеральному питанию – есть показание к назначению жировых эмульсий**

Глюкоза

- обеспечивают от 30% до 70% энергетической потребности организма
- Единственный источник энергии для ЦНС, эритроцитов, мозгового вещества почки, костного мозга и грануляционной ткани..

Противопоказания

- гипергидратация
- сахарный диабет
- послеоперационное нарушение обмена глюкозы
- осторожность при гипокалиемии

Растворы для парентерального питания	Аминокислоты (г/л)	Липиды (г/л)	Углеводы (г/л)	Энергия (ккал/л)
Аминокислотные растворы				
«Аминоплазмаль Е»	100	—	—	400
«Аминостерил КЕ»	100	—	100	800
«Вамин 14»	85	—	—	350
«Инфезол 40»	40	—	50	369
«Полиамин»	80	—	50	533
Жировые эмульсии				
«Интралипид, 20%»	—	200	—	2100
«Липовеноз, 20%»	—	200	—	2000
«Липофундин, 20%»	—	200	—	1910
Растворы углеводов				
Глюкоза, 10%	—	—	100	410
Глюкоза, 20%	—	—	200	820
Глюкоза, 40%	—	—	300	1640

Кровезаменители с функцией переноса кислорода

разрабатываются два направления в создании кровезаменителей с функцией переноса кислорода:

- растворы модифицированного гемоглобина;
- эмульсии перфторуглеродов.

Растворы гемоглобина

- пиридоксиминированный полимеризованный гемоглобин крови человека (торговое название **Геленпол**).

механизмы лечебного действия Геленпола:

- моделирует дыхательную функцию эритроцитов и функции плазменных белков;
- повышает содержание гемоглобина в циркулирующей крови и его синтез;
- усиливает транспорт оксида азота (NO) и S-нитрозотиолов (SNO).

ЭМУЛЬСИИ ПЕРФТОРУГЛЕРОДОВ

Перфторан

- пассивно переносит кислород и углекислый газ пропорционально перепаду парциального давления соответствующего газа;
- усиливает поток кислорода и углекислого газа за счет увеличения их массопереноса, обусловленного повышенной растворимостью газов в Перфторане и возможностью свободного прохождения газов через частицы;
- демпфер (за счет образования дополнительной емкости для газов крови в плазме), создающий подпор для кислорода при его потреблении.



- Субмикронная эмульсия с газотранспортными свойствами, содержащая 10 об.% перфторорганических соединений (ПФОС). Они являются химически инертными соединениями, не подвергающимися метаболическим превращениям в организме человека и животных.
- Основными газотранспортными компонентами Перфторана являются **Перфтордекалин и Перфторметилциклогексилпиперидин**. Эмульсия Перфторан белого цвета с голубоватым оттенком, без запаха



Инфузионные антигипоксанты

Инфузионные антигипоксанты предназначены для повышения энергетического потенциала клетки. За счет введенного в растворы фумарата или сукцината они:

1. восстанавливают клеточный метаболизм, активируя адаптацию клетки к недостатку кислорода, за счет участия в реакциях обратимого окисления и восстановления в цикле Кребса;
2. способствуют утилизации жирных кислот и глюкозы клетками;
3. нормализуют кислотно-основной баланс и газовый состав крови.

Растворы фумарата

Мафусол

- Состав: содержит ионы натрия, магния, хлора и фумарата.

Полиоксифумарин

- Состав: 1,5% раствор полиэтиленгликоля с электролитами и фумаратом.

Растворы сукцината

Реамберин 1,5%

- Состав: содержит ионы натрия, калия, магния, хлора и сукцината.

