

**П.Р. Пульняшенко, Р.С. Козий, В.Н.**  
*Ветеринарный госпиталь "Фаун"*

Инфузионная терапия (ИТ) - одна из важнейших составных частей комплекса реанимационных мероприятий, введение в органы любых жидкостей парентеральным путем. Применяется для профилактики и коррекции нарушений функций и систем организма (сердечно-сосудистые, волевические, дыхательные, метаболические и др.), вызванных основным заболеванием, или операции наркозом. ИТ при шоке любой этиологии направлена на коррекцию вызванных им нарушений наряду с другими мерами против шока. Устранение нарушений кровообращения, КОС, электролитных нарушений, восстановление диуреза, профилактика и лечение микротромбозов - важнейшие задачи ИТ при шоке. При перитоните и кишечной непроходимости ИТ начинают в предоперационном периоде для устранения дегидратации и гиповолемического ацидотического (алкалозного) шока, восстановления нарушенного солевого обмена. Задачами ИТ при кровопотере являются: устранение дефицита ОЦК, спазма периферических сосудов, ацидо-

ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ (ВНУТРИВЕННОЕ) ПИТАНИЕ (ПП) входит в комплекс ИТ наряду с другими методами лечения только при невозможности или нежелательности энтерального или зондового питания. ПП, как и обычное питание, полностью обеспечивает организм всеми питательными веществами (углеводами, белками, жирами, водой, витаминами, микроэлементами) и при правильном проведении поддерживает азотистый баланс и массу тела больного. ПП с успехом применяют в хирургии у ослабленных животных предоперационной подготовки при операциях на желудочно-кишечном тракте и в осложненном послеоперационном периоде (перитониты, кишечные свищи и т. д.), ПП может быть полным, когда все питание осуществляется исключительно в/в (пациент не пьет воду), и сочетанным (сочетание внутривенного и перорального питания). В состав ПП входят источники азота и энергии, витамины и электролиты. Оптимальным соотношением углеводов, жиров и белков в общем калораже смесей для полного ПП являются соответственно 50, 40 и 10 %. Общая потребность в энергии и других ингредиентах .

При ПП глюкоза, аминокислоты, белковые гидролизаты и жировые эмульсии непосредственно, без промежуточного расщепления вступают в обменные процессы с клетками тканей. Роль глюкозы в ПП - обеспечение основной потребности в энергии, предупреждение белкового распада и азотозащитный эффект. Жировые эмульсии, помимо снабжения организма жирными кислотами, позволяют в малом объеме обеспечить большое количество энергии.

В комплексе мероприятий при проведении инфузионной терапии переливание крови имеет важное значение. В клинической практике при гемотрансфузии применяют с заместительной целью (перелитые эритроциты находятся в крови реципиента 30—120 дней); стимулирующей целью (действует на различные функции животного организма); с целью улучшения гемодинамики (увеличение усиливается работа сердца, повышается минутный объем сердца); гемостатической целью (переливание крови оказывает стимулирующее действие на систему гемостаза реципиента, вызывая умеренную гиперкоагуляцию, обусловленную увеличением тромбопластической и снижением антикоагулянтной функции крови).

У собак имеется семь групп крови, определяемых по антигенной принадлежности: А, В, С, D, E, F и G. Фактор А у животных имеет то же значение, как и резус-фактор у людей. Этот фактор имеется примерно у 60—65% животных. Повторное переливание крови животному, у которого этого фактора нет, может привести к тяжелым гемотрансфузиологическим последствиям—гемолизу крови животного. Во избежание этих осложнений необходимо проводить пробы на групповую и индивидуальную совместимость. Для этого необходимо к 1 мл сыворотки реципиента добавить 0,1 мл эритроцитов донора. Реакция проводится на стекле при температуре 25°C. Учет осуществляется через 5 минут. При отсутствии реакции агглютинации можно приступать к пробе на биологическую совместимость.

Биологическая проба на индивидуальную совместимость проводится путем переливания 10—15 мл крови крупным породам собак—мелким. Проба проводится трехкратно. При этом у животного, по возможности, измеряется артериальное давление, частота дыхания до переливания и через 10—15 мин. После струйного вливания крови. Беспокойство животного, одышка, тахикардия, падение давления, рвота, проявление болевых ощущений свидетельствуют о несовместимости переливаемой крови.

При переливании крови следует учитывать, что наиболее подходящей для гемотрансфузии является свежая донорская кровь. При переливании заранее заготовленной крови её необходимо подогревать на водяной бане до температуры +37°C, т.к. холодная кровь вызывает гипотермию миокарда, спазм периферических сосудов и ацидоз, легко уходит в кровяное депо. На каждые 200—250 мл цитратной крови вводится 5 мл 10% раствора хлористого кальция, 50 мл 40% глюкозы с 4 ед. инсулина и 20—30 мл 3% соды.

Забор крови от животного осуществляется путем венепункции толстой иглой и сливанием её во флакон с приготовленным консервантом. Для предупреждения коагуляции крови в системе, последнюю необходимо предварительно промыть раствором гепарина или глюцициром.

Без ущерба для здоровья животного можно забирать кровь из расчета 10мл/кг. Переливают кровь капельно с темпом 40—60 кап на расчете 5—18 мл/кг в час. Повторный забор крови можно проводить через 1,5-2 месяца.

## Жидкость в организме

ВНУТРИСОСУДИСТАЯ ЧАСТЬ: 7-9% ВЕСА ТЕЛА

- артериальная система: 18% венозная система: 70%
- сердце: 7% . капилляры: 5%

ВНЕСОСУДИСТАЯ ЧАСТЬ: 53% ВЕСА ТЕЛА.

- внутриклеточно: 33% веса тела
- интерстициально: 20% веса тела

Растворенные в воде вещества находятся в ионизированной и неионизированной форме. Количество катионов и анионов находится в равновесии, обеспечивая электронейтральность среды. Состав водных пространств постоянно изменяется, обеспечивая химическую физиологическую, нейрогуморальную механизмы регуляции и обменные процессы. При этом он находится в постоянном равновесии обмена жидкости между организмом и внешней средой. Это происходит при соответствии между приемом и выделением жидкости.

здоровых животных суточные потери жидкости составляют 40 мл/кг в сутки. из них 50% приходится на неопределяемые потери (слюноотделение, перспирация, выделение с поверхности тела, при внутреннем обмене воды и т.п.) и 50% (около 20 мл/кг в сут выделяется в виде мочи и с каловыми массами. Любой патологический процесс, сопровождающийся потерями жидкости (кровотечение, одышка, повышение температуры тела) приводит к потере большого количества воды. Так - повышение температуры тела на 1°C увеличивает потерю воды на 4-8 мл/кг. В норме нарушение равновесия водных пространств регулируется жаждой. Повышенная жажда наблюдается у животных при перитоните, кишечной непроходимости и других патологических состояниях, сопровождающихся повышением температуры тела, одышкой. Изменение объема водных пространств может приводить к изменению электролитного обмена.

## ОБМЕН ЭЛЕКТРОЛИТОВ

**Натрий** — основной катион экстрацеллюлярного пространства, где находится 98% натрия всего организма; 2% натрия находится в интрацеллюлярном пространстве. В костной ткани натрий находится в связанном виде и в норме в обмене не участвует. Натрий главную роль в поддержании осмотического давления, в обмене жидкости между пространствами и имеет значение в кислотно-щелочном равновесии.

Физиологическая концентрация натрия 135 -145 ммоль/л. Натрий выводится главным образом с мочой (120-220 ммоль/сут). в мочу - с калом (10 ммоль/сут). В почечной регуляции содержания натрия играет роль клубочковая фильтрация, в минералокортикоидной — обратное всасывание в канальцах.

Определение натрия в сыворотке крови выше 150 ммоль/л) еще не означает увеличения содержания натрия во всем организме

Гипернатриемия - возможна при гипертонической дегидратации (недостаток свободной от электролитов воды) и гипертонической перегидратации(избыток натрия).

**Гипонатриемия** - содержание натрия в сыворотке крови ниже 135 ммоль/л. При гипонатриемии уменьшается выделение натрия. При истощении регулирующих механизмов развивается явная гипонатриемия. В тяжелых случаях общее содержание натрия в организме уменьшается. Гипонатриемия сопровождается одновременно и гипохлоремией, что вызывает алкалоз (повышение уровня pH или потеря кислот). Уровень натрия в сыворотке крови как при гипотонической дегидратации, так и при гипотонической гипергидратации уменьшается. В дифференциальной диагностике этих состояний большое значение имеет выявление первопричины нарушения электролитного обмена и нарушение какого обмена - водного или электролитного - преобладает.

**Калий** является главным катионом интрацеллюлярного пространства. В сыворотке крови уровень калия составляет 4-4,5 ммоль/л. количество калия в организме - 51 ммоль/кг массы тела. 98 % калия находится в клетках, а 2% - в экстрацеллюлярном пространстве. общего количества калия 10% его связано с белками, гликогеном, фосфатами. активный калий составляет Суточная потребность 0,7—1,0 ммоль/кг. Калий всасывается, в верхних отделах тонкой кишки, выделяется в основном с мочой, 10% -с калом. Калий фильтруется клубочками почек, в проксимальных канальцах всасывается обратно, а в дистальных — путем ионообмена  $\text{Na}^+ \leftrightarrow \text{K}^+$  выделяется.

Нарушение обмена калия отмечается в первую очередь при нарушении поступления калия, проникновения его в клетку, нарушении выделения через почки и только иногда - вследствие патологического распределения его в организме. В экстрацеллюлярном пространстве нормальный уровень калия колеблется в небольших пределах и уже незначительное снижение или повышение его приводит к развитию патологических состояний.

В интрацеллюлярном пространстве калий в клетке определяет электронейтральность, осмотическую концентрацию и ферментативную активность; в экстрацеллюлярном - мышечную сократимость и нервную возбудимость

Нормальный уровень калия в сыворотке крови - предпосылка целостности клеток. При повреждении функции клеток нарушается функция натрий-калиевого насоса, вследствие чего калий выходит в экстрацеллюлярное пространство, а его место занимают ионы водорода.

Уровень калия в экстрацеллюлярном пространстве не отражает содержания калия в клетках, но практически для определения нарушения равновесия калия в сыворотке крови дает удовлетворительную информацию, особенно если известно направление миграции калия при данной патологии насыщения организма водой и точные суточные потери калия с мочой. Нарушение обмена калия наблюдается при недостаточном поступлении его в организм, при нарушении попадания его в клетку и выведения

**Гиперкалиемия** - уровень калия в сыворотке крови выше 5 ммоль/л. При здоровых почках, выделение калия соответствует поступлению а при недостаточности почек, при олиго- или анурии выделение калия в канальцах нарушается и его уровень в сыворотке крови повышается.

Гиперкалиемия наблюдается при состояниях, связанных с разложением тканей, при ожогах, травмах, некрозе паренхиматозных органов, внутрисосудистом гемолизе, при переливании больших количеств консервированной крови, при усиленном клеточном распаде, метаболическом ацидозе. Опасную гиперкалиемию вызывает быстрое введение растворов калия (свыше 20-40 ммоль/л). Хроническая гиперкалиемия отмечается при введении лекарственных средств, вызывающих задержку его.

Клиническая картина не всегда соответствует степени повышения уровня калия в сыворотке крови, так как одновременно наблюдается метаболический ацидоз и нарушение обмена натрия и хлора. Характерными симптомами являются: торможение нервно-мышечной возбудимости, общая мышечная слабость, нарушение чувствительности, расширение сердца, нарушение ритма сердца. На ЭКГ отмечаются высокий пикальный зубец T, расширение комплекса QRS, укорочение интервала Q-T, вырисовывание ножного блока уплощение зубца P. Если уровень калия в сыворотке крови превышает 7-10 ммоль/л, возможна фибрилляция желудочков или остановка сердца в диастоле.

**Гипокалиемия** (уровень калия в сыворотке крови ниже 3,5 ммоль/л) наблюдается при недостаточном поступлении калия в организм и усиленном выведении его. Изменение концентрации  $\text{K}^+$  в сыворотке крови не всегда соответствует изменению уровня калия в клетках

При тяжелых гипокалиемиях уменьшается и уровень калия в клетках. Самыми частыми причинами гипокалиемии являются острые и хронические воспалительные заболевания почек, стадия полиурии при сахарном диабете, гиперсекреция желудка и кишечника. Гипокалиемия возможна при бесконтрольном применении диуретических средств, кортикостероидов и слабительных — без восполнения потерь калия. Патогенез потери калия почками, когда почечными канальцами резко уменьшается реабсорбция калия, такой же, как ферментного нарушения. К гипокалиемии приводит накопление кислых продуктов обмена, так как часть  $\text{H}^+$  связывается с  $\text{K}^+$  и выводится. К преходящей гипокалиемии приводит гликогенолиз и анаболизм белков, так как оба процесса требуют затрат в больших количествах. Применение солевых растворов и растворов глюкозы без содержания в них калия приводит к потере внутриклеточного калия, который выделяется с мочой, а натрий при этом входит внутрь клеток.

Клинические симптомы, появляющиеся при гипокалиемии: ослабление рефлексов вплоть до исчезновения, мышечная слабость, астения. Мышечная деятельность резко снижается, возможен паралич дыхательных мышц. Нарушение функции неисчерпаемых мышц приводит к атонии желудка и кишок. Слабость дыхательных мышц затрудняет дыхание, выделение мокроты. Нарушение функции миокарда отчетливо видно на ЭКГ: нарушение ритма сердца, уплощение зубца Т и слияние его с зубцом U, снижение S-T, удлинение интервала Q-T. Тяжелая гипокалиемия может привести к остановке сердца. Сопровождающий гипокалиемию метаболический алкалоз обуславливает потерю H<sup>+</sup> и Cl<sup>-</sup>. При гипокалиемии выведение калия почками уменьшается, но не прекращается, однако роль почек в сбережении калия ничтожна. Интенсивные потери калия наблюдаются при диабетическом ацидозе, при некоторых заболеваниях почек, при применении диуретиков и стероидных гормонов.

Уменьшается выделение калия при олиго- и анурии, гипокалиемии. С калом выделяется 5 ммоль/сут калия.

### Кальций

99% содержится в костной ткани. В экстрацеллюлярном пространстве находится 0,3 г кальция. Обмен кальция регулируют паращитовидные железы. В плазме крови находится 4,5-5 ммоль/л кальция, 2/3 в ионизированном состоянии. Клиническую картину определяет уровень кальция в плазме крови. Поступающий с пищей кальций всасывается в тонкой кишке. Всасывание регулирует эргокальциферол (витамином D<sub>2</sub>) и химическим составом содержимого тонкой кишки. Кальций играет большую роль в механизме свертывания крови, в регуляции нервно-мышечной возбудимости и проницаемости клеточной мембраны.

Причиной *гиперкальциемии* чаще является передозировка солей кальция и эргокальциферола, а также повышенная функция паращитовидных желез. Гиперкальциемия отмечается при множественной миеломе, саркоидозе, хроническом гломерулонефрите, при костях, метастазах опухолей в кости и в некоторых случаях респираторного алкалоза.

Клинические симптомы: слабость, жажда, отсутствие аппетита, рвота, икота, полиурия. Характерно снижение нервно-мышечной возбудимости, усиленной сократительной способности сердца, нарушение ритма сердца, в частности желудочковая экстрасиста приводит к систолической остановке сердца и гиперкальциемической коме.

*Гипокальциемия* вызывается недостаточным поступлением кальция с пищей, нарушением всасывания и усиленным выделением из организма. Причинами гипокальциемии являются гипофункция паращитовидных желез или удаление их, а также недостаток эргокальциферола. Гипокальциемия возможна при массивной гемотрансфузии консервированной крови (цитрат связывает кальций). Гипокальциемия сопровождается повышением уровня фосфора в крови.

Клиническая картина характеризуется повышением нервно-мышечной возбудимости, что вызывает тетанические судороги, кишечную колику, диплопию, стридор, диспноэ. ЭКГ характеризуется нарушением сократимости сердца, удлинением интервала Q-T и интервала T. Выведение кальция с мочой зависит от поступления его в организм. В норме в сутки выделяется около 100-300 мг кальция. (Выделяется 50-150 мг/сут кальция. При гиперкальциемии выведение кальция с мочой повышено, а при гипокальциемии понижено).

**Магний.** В организме содержится 7-12 ммоль/кг магния, 50% его находится в нерастворенном состоянии в костной ткани. В экстрацеллюлярном пространстве находится 1,2-2,5 ммоль/л магния. Магний, как и калий, является главным внутриклеточным катионом. Магний участвует в активации ферментативных систем организма и в процессах сокращения мышц.

Большие количества магния теряются при профузном поносе и полиурии.

Клиническая картина: повышенная возбудимость нервной системы, атетоз. Поражение миокарда характеризуется тахикардией, нарушением ритма.

С мочой выделяется 2-24 ммоль магния в сутки, с калом – 80-90% введенного магния.

Выделение магния повышается при усиленной физической нагрузке, введении диуретиков.

**Хлор** является основным анионом внеклеточного пространства. В организме содержится 30 ммоль/кг хлора, в сыворотке крови 100 ммоль/л. Введение Cl<sup>-</sup> зависит, главным образом, от введения NaCl с пищей. Хлор всасывается в тонкой кишке, выделяется с мочой. Хлор, как и натрий, участвует в поддержании осмотической концентрации. Содержание хлоридов в моче в норме 120-240 ммоль/сут. Выделение хлоридов увеличивается при введении диуретиков и при заболеваниях почек, гипокалиемии, уменьшается - при стероидами, при гиперсекреции желез пищеварительного канала, при бессолевой диете. С калом выделяется 2 ммоль/сут хлора. При потере хлора увеличивается до 60-500 ммоль/сут.

Причины *гиперхлоремии* те же, что и при гипернатриемии. При повышенном введении натрия хлорида возможна гиперхлоремия интерстициальными отеками, отеком легких (при введении гипертонических растворов). Для поддержания электронейтральности при гиперхлоремии усиленно выделяют гидрокарбонаты, что может привести к метаболическому ацидозу.

В клинической картине доминируют симптомы метаболического ацидоза.

Гипохлоремия развивается при рвоте, вызываемой пилоростенозом, непроходимости тонких кишок и длительном дуоденальном зондировании. Гипохлоремия сопровождается гипонатриемией, однако пропорции могут быть нарушены. Потерю хлора организм компенсирует повышением уровня гидрокарбонатов в плазме для поддержания электронейтральности. В результате развивается метаболический алкалоз. Клиническая картина гипохлоремии проявляется симптомами алкалоза.

### Потребности организма в различных компонентах

Ингредиент	Общая суточная потребность организма (на 1кг массы тела)
Вода	40мл
Энергия	30ккал
Азот(аминокислоты)	1-2г аминокислот

Глюкоза	3-5 г
Жиры	0,7-1,5 г
Натрий	1,5 ммоль
Калий	0,8 ммоль
Кальций	0,11 ммоль
Хлор	2,5 ммоль
Витамины: А В1 В2 В5 В12 С Е	10мкг 0,02 мг 0,03 мг 0,03 мг 0,03 мг 0,5 мг 1,5мг
Никотинамид	0,2 мг
Фолиевая кислота	3 мкг

#### 1. Расчет физиологических и патологических потерь и потребностей жидкости и электролитов при различных заболеваниях патологических состояниях;

Для осуществления коррекции нарушений водно-электролитного баланса необходима полная информация о состоянии больного. Наибольшее значение имеет определение дефицита жидкости, особенно внутрисосудистой, осмолярности плазмы и качественный состав потерь - электролитов, белка и гемоглобина. При определении баланса воды и электролитов возникают определенные методические трудности.

Анамнестические данные о количестве и качественном составе потерь (рвотные массы, объем мочи, жидкий стул и т.д.) являются ориентировочными.

**Метод подсчета потерь и поступлений жидкости.** Организованный учет всех введенных жидкостей и потерь при динамическом наблюдении позволяет достаточно точно судить о количественной и качественной характеристике водно-солевого обмена.

**Объем.** Для учета поступлений суммируют объем жидкости, выпитой и введенной в желудок через зонд, инфузионных сред, введенной подкожно, в/м, в/в и др. Точно так же стараются учитывать все потери. Некоторые потери (диурез, рвота, активная аспирация содержимого ЖКТ, потери через дренажи, фистулы, диарея и т. д.) учесть легко. Однако нужно учесть и незаметные потери в виде потовспирацией.

**Качественный состав.** Измерив объем фактических потерь, можно ориентировочно судить о количественных выделениях ионов в таблицах состава биологических сред. (См. в табл.).

**Табл. Потери электролитов в биологических средах**

Источник потерь	Na+ ммоль/л	K+ ммоль/л	Cl- ммоль/л
Желудок	60	9	100
Желчь	148	6	100
Панкреатический сок	140	5	75
Тонкая кишка	110	5	105
Оформленный стул	10	10	15
Диарея	50-100	20-40	40-80
Моча (большие вариации)	55	50	60

**Состояние водно-электролитного баланса по данным обследования больного.**

Определяют электролитный, газовый состав и КЩС, концентрацию глюкозы в крови с помощью общепринятых методик. Большие значения имеют показатели: АД, ЦВД, ОЦК и пульс.

Нормальные показатели концентрации гемоглобина, эритроцитов, белка плазмы и гематокрита не являются абсолютно достоверными признаками отсутствия нарушений баланса воды. Эти показатели могут быть сильно изменены в результате дегидратации, гипергидратации и анемии. Важно знать исходный уровень гемоглобина и гематокрита, что практически невозможно. Никогда не проводить расчеты дефицита жидкости на основании этих показателей при кровотечениях и гипопроteinемии. Нельзя проводить расчеты, ориентируясь лишь на результаты единичных лабораторных исследований. Трактовка всех этих данных бывает подчас затруднена, и показатели, рассматриваемые изолированно, могут привести к ложным заключениям. Только комплексный анализ позволяет дать объективную оценку. Исследование водных пространств организма. Для этого используют методы, основанные на принципе разведения индикаторов. Для определения объема циркулирующей плазмы (ОЦП) используют индикаторы — синий  $\text{I}$  др., которые не проникают через сосудистую стенку.

Для исследования объема внеклеточной жидкости используют хлориды, бромиды, роданат натрия, инулин, маннитол и др., которые распространяются во всем внеклеточном пространстве, не проникая в клетки.

Определение объема общей воды организма проводят с помощью окиси дейтерия, окиси трития, антипирина, мочевины и др. в

Индикатор, введенный в сосудистое русло, в течение определенного времени распределяется во внеклеточной и клеточной жидкости в зависимости от объема общей жидкости изменяется его концентрация. Определение концентрации производят через равные промежутки времени. Для расчетов объемов общей, внеклеточной и плазматической жидкости используют формулу:

$$V = O / C$$

V - исследуемый объем жидкости

O - количество введенного индикатора

C - плазматическая концентрация индикатора

Объем внутриклеточной жидкости определяют как разность между объемом общей жидкости и объемом внеклеточной жидкости организма. Объем интерстициальной жидкости равен разнице между объемами внеклеточного и внутрисосудистого пространств. Различные сочетания индикаторов могут быть использованы для одномоментного определения всех водных пространств органа. Этот метод в практической ветеринарии не используется. Содержание натрия, калия, хлора и других электролитов в плазме крови можно рассчитать, если известны объем плазмы и концентрация в ней определяемых веществ. Содержание в плазме искомого вещества будет равно объему плазмы (в литрах) и концентрации этого вещества (в ммольях в 1 л). Для определения электролитов во внеклеточной жидкости необходимо знать ее объем и концентрацию электролитов в плазме. Последнюю определяют методом пламенной фотометрии.

Содержание натрия и хлора (внеклеточные ионы) рассчитывают по их концентрации в плазме и объему внеклеточной жидкости, составляющей 20% от массы тела. В упрощенном варианте дефицит натрия во внеклеточной жидкости рассчитывают по формуле:

+ + +

$$\text{Дефицит Na (ммоль)} = (\text{Na д} - \text{Na ф}) \times 20\% \text{ массы тела (кг)}$$

Где, Na+ д- должная концентрация натрия в крови, т.е. 142 ммоль/л;

Na+ф- фактическая концентрация натрия в плазме, ммоль/л;

20% массы тела - объем внеклеточной жидкости.

Подобным же образом рассчитывают дефицит хлора.

При определении калиевого баланса руководствуются результатами динамического исследования этого катиона в плазме, клиническими симптомами и ЭКГ-признаками, данным по биологическим жидкостям.

$$\text{Дефицит K}^+ \text{ (ммоль/л)} = [4,5 \text{ (ммоль/л)} - \text{K}^+ \text{ ф (ммоль/л)}] \cdot \text{Вне КЖ (л)} \cdot 2$$

Где, K+ - дефицит калия, 4,5 - нормальный уровень калия в плазме;

K+ф- фактическая концентрация калия в плазме, ммоль/л;

ВнеКЖ - внеклеточное пространство, равное массе тела в (кг)<sup>0,2</sup>;

2 — значение полученное опытным путем.

#### Расчет объема суточной инфузионной терапии:

**Универсальный метод:** (Для всех видов дегидратации).

**Объем = суточная потребность + патологические потери + дефицит.**

*Суточная потребность* - 20-30 мл/кг; при температуре окружающей среды более 20 градусов на каждый градус +1 мл/кг.

*Патологические потери* :

- Рвота - приблизительно 20-30 мл/кг (лучше измерить объем потерь);
- Диарея - 20-40 мл/кг (лучше измерить объем потерь);
- Парез кишечника - 20-40 мл/кг;
- Температура +1 градус = +10 мл/кг;
- ЧД более 20 в минуту +1 дыхание = +1 мл/кг;
- Объем отделяемого из дренажей, зонда и т. д.;
- Полиурия - диурез превышает индивидуальную суточную потребность.

Для гипертонической дегидратации:

**Дефицит жидкости (л) = (Na больного -142) /142 x MT x 0,6**

Для изотонической дегидратации:

**Дефицит жидкости (л) = (Ht больного -0,45) / 0,45 x MT x 0,2**

**Расчет дефицита электролитов:**

**Дефицит (в ммоль) = (Эл. Норма - Эл. больного) x Масса тела x 0,2**

**Суточная доза электролита в инфузионной терапии =дефицит +суточная потребность.**

Суточная потребность:

- Na 1,0-1,5 ммоль/кг;
- K 0,7-1,0 ммоль/кг;
- Cl 2,0-2,5 ммоль/кг.

1 ммоль калия, также как и ммоль хлора содержится в:

- 1,0мл 7,5%р-раКС1
- 1,9мл 4%р-раКС1
- 2,5мл 3 % р-ра КС1

1 ммоль натрия, также как и 1 ммоль хлора содержится в:

- 6,5 мл 0,9 % р-ра NaCl
- 0,6мл 10%р-ра NaCl

При полиионных нарушениях (дефицитах) коррекцию по формулам начинают с наименьшего нарушения (наименьшего дефицита)

#### **Жидкостная терапия у мелких домашних животных:**

Оценка водного баланса:

- Анамнез пациента (анорексия, рвота, диарея, полиурия, частое поверхностное дыхание, потеря крови.);
- Физиологическое обследование:

Гиповолемический шок:

- 1.Пульс;
2. Слизистые оболочки (время наполнения капилляров - ВПК);
3. Периферическая температура.

Дегидратация: 1. Эластичность кожи или тургор; 2. Содержимое мочевого пузыря; 3. Вес тела.

Физиологическое обследование: эластичность кожиили тургор является приблизительной мерой дегидратации:

- < 5% ВТ - не определяется;
- 5-6% - легко снижен тургор кожи;
- 6-8% - заметно снижен тургор кожи/ВНК>1;
- 10-12% - кожная складка остается на месте/ ВНК ;
- 12-15%-ШОК.

#### **Принцип гидратации**

1. Для предупреждения водно-электролитных нарушений объем инфузии определяют из расчета 30-40мл/кг тела в день.
2. Дефициты крови и жидкости должны быть устранены вовремя, только тогда можно предупредить и ограничить неизбежные компенсаторные и патологические реакции.
3. Объем инфузии подлежит обязательной коррекции в процессе динамического наблюдения в зависимости от потерь.
4. Объем инфузирова нной жидкости должен складываться из суммы дефицита жидкости суточной потребности организма в в
5. Ренальные потери жидкости возмещают введением 5% р-ра глюкозы и изотоническими солевыми растворами.
6. Патологические потери, потери внеклеточной жидкости возмещают полиионными растворами.
7. Потери крови возмещают переливанием цельной крови. Переливают при снижении гематокрита до 0,30-0,28. Оптимальны для микроциркуляции создаются при гематокрите 0,30-0,35.
8. Нормальную осмоляльность внеклеточной жидкости поддерживают с помощью введения изотонических электролитных р- (Рингер и др.), которые создают осмотическое равновесие.
9. Специально корректируют дефициткалия, гидрокарбоната, добавляя молярныер-ры.
10. Потери кальция и магния.
11. Избранные среды должны обеспечить поступление белка и калорий.
12. Мониторинг: АД, частоты сердечных сокращений, частоты дыхательных движений, температуртела, ЦВД, диурез, учет патологических потерь.
13. При ухудшении состояния больного инфузии временно прекращают и возобновляют после выяснения причины.
14. Подводят баланс поступлений и потерь за сутки, проводят доступные лабораторные исследования.

#### **3. Путь введения:**

- В/в периферические или центральные вены;
- Внутрикостно;

#### **4. Количество жидкости:**

Изотонические кристаллоидные растворы

- Половина объема крови (собаки 45 мл/кг, кошки 35 мл/кг). Но реально для достижения эффекта изотонические коллоидные растворы:
- 1/3 количества кристаллоидных растворов;
- макс. 20-40 мл/кг/день. Гипертонические растворы:
- собаки 4-7 мл/кг; кошки 2-4 мл/кг.

#### **5. Темп введения :**

Изотонические кристаллоидные растворы:

- до достижения эффекта;
- макс. 90 мл/кг/час (собаки) и 55 мл/кг/час (кошки);

Изо-онкотический коллоидный раствор:

до достижения эффекта;

Гипертонический раствор: болюс 5-15 мин.

#### **6. Электролитный и кислотно-щелочной баланс**

Восстановление электролитного и кислотно-щелочного баланса не является необходимым, за исключением определенных заб

Раствор с таким же составом как экстрацеллюлярная жидкость не заменим в большинстве случаев, например, лактат Рингера.

7. Гиповолемия скорректирована, и шок преодолен за счет введения жидкости. 2. Повторное физическое обследование должно стабильное состояние.

Восполняющие потребности:

Гидратационный дефицит:

1. Потери жидкости, которые происходят до начала терапии;
2. выражается как процент от веса тела.

Одновременные потери жидкости:

1. Экстра потери жидкости в период жидкостной терапии
2. Выражается в миллилитрах.
3. Содействие диурезу:
  - Не способствует коррекции жидкостного баланса
  - Цель — увеличить выделение мочи и улучшить выделительную функцию почек.

#### **1. Оценка пациента.**

Существует ли гидратационный дефицит и может ли пациент поддерживать жидкостной баланс организма?;

#### **2. Тип жидкости : Поддерживающие жидкости:**

1. изотонические кристаллоидные "поддерживающие" жидкости;
2. композиция определяется концентрацией электролитов нормальных суточных потерь жидкости Na 40-60 ммоль/л; К 20-40

Возмещающие жидкости:

1. изотонические кристаллоидные "возмещающие" жидкости;
2. композиция сходна с составом экстрацеллюлярной жидкости;
3. синтетические коллоидные растворы.

#### **3. Путь введения:**

- орально /энтерально;
- подкожно;
- в/в периферические, центральные.

#### **4. Количество жидкости:**

Для поддержания: собаки 40-70 мл/кг/день, кошки 40-50мл/кг/день.

Для возмещения: гидратационный дефицит %; одновременные потери жидкости мл.

Содействие диурезу (2-7% ВТ).

#### 5. Темп введения:

Темп = общее количество жидкости / период времени. Время доступное для введения жидкости, различается среди ветеринаров. Период времени, используемый для коррекции гидратационного дефицита, должен варьировать от нескольких часов до 2 дней.

#### 6. Электролитный баланс:

- Определяется композицией электролитов в плазме и их ненормальными потерями или накоплениями.
- Небольшой дисбаланс может быть восстановлен только при помощи коррекции водного баланса.
- Существенный дисбаланс может быть скорректирован "возмещающими" жидкостями или добавлениями электролитов.
- При большинстве электролитных дисбалансов должны также быть возмещены "поддерживающие" потребности жидкости.
- $\text{Na}^+$  глюкоза 5%, 2,5%,  $\text{NaCl}$  0.45%
- $\text{NaCl}$  0.9%
- $\text{K}^+$  в солевых р-рах калий
- $\text{K}^+$  калий дополнительно нужно вводить :  $(4.3 - [\text{K}^+]) \times 0.6 \times \text{BV} = ? \text{ mmol/l}$
- Фосфат  $\text{Mg}$   $\text{Ca}^{++}$  электролит свободный в жидкости
- Фосфат  $\text{Mg}$   $\text{Ca}^{++}$  дополнительно

#### 7. Кисотно-щелочной дисбаланс

1. Коррекция водного и электролитного баланса в большинстве случаев восстанавливает кислотно-щелочной баланс
2. только в крайних случаях показана активная терапия (добавление бикарбоната) для восстановления кислотно-щелочного дисбаланса.

#### 8. Итог:

- Гидратационный дефицит скорректирован
- Определяется: физическими обследованиями, масса животного лабораторная диагностика, измерение ЦВД.
- Пациент сам способен поддерживать водный баланс.
- При выполнении таких планов учитывать другие заболевания, упростить если это возможно, производить мониторинг.

#### Характеристики свойств и особенности применения некоторых инфузионных растворов, совместимость и несовместимость с другими препаратами.

ИТ острых водно-электролитных нарушений складывается из ряда экстренных мероприятий,

направленных на восстановление нормального объема циркулирующей крови, объема и качественного состава водных секторов организма.

Важнейшими звеньями терапии является: 1.) устранение гиповолемии, создание наиболее экономных режимов работы сердца условиях достаточного венозного притока и периферического кровоснабжения; 2) ликвидация наиболее опасных нарушений баланса воды и электролитов. сдвигов КЩС; 3) восстановление диуреза, поддержание достигнутого равновесия, обеспечение адекватно секторального распределения жидкостных объемов и электролитов.

#### Инфузионные среды

С позиций ИТ водно-электролитных нарушений инфузионные среды целесообразно распределить:

- Объемозамещающие растворы (плазмозамениители и кровь). Основная цель их применения - быстрое восстановление плазматического и глобулярного объемов.
- Базисные инфузионные растворы глюкозы и электролитов. Применяют их для поддержания водно-электролитного равновесия течение необходимого времени.
- Корректирующие инфузионные растворы, в том числе молярные растворы электролитов и гидрокарбоната натрия. Они предназначены для коррекции нарушений гидроионного и ЦКБ.
- Растворы диуретиков. Основная цель их применения - восстановление диуреза и предупреждение почечной недостаточности

#### Объемозамещающие растворы

К этим растворам относятся искусственные плазмозамещающие растворы декстрана, желатина, крахмала и крови. Они превосходят гемодинамической эффективности цельную кровь. Они быстрее и надежнее восстанавливают объем циркулирующей крови, оказывают положительное влияние на ее реологические свойства, микроциркуляцию и гемодинамику в целом.

Восполнение объема крови означает коррекцию основной причины гиповолемии и, связанной с ней, сердечно-сосудистой недостаточности. При восстановлении нормального венозного возврата увеличивается кровенаполнение сердечных полостей и сердечный выброс. Одновременно с  $\Delta$  АД увеличивается тканевая перфузия, улучшаются метаболические процессы в тканях.

К коллоидным объемо- и плазмозамещающим средам относят: р-ры декстрана, желатина и крахмала, но их мало кто использует



Биологическое свойство этих растворов заключается в том, что они в сосудистом русле хорошо связывают воду и увеличивают длительность пребывания коллоидных частиц. Чем выше молекулярная масса раствора, тем дольше его пребывание в крови.

Декстраны - это полисахариды, состоящие из отдельных молекул глюкозы. Основу их составляют 0,9% NaCl и 5% глюкоза. Дея обладают свойствами дезагрегации тромбоцитов и эритроцитов, что препятствует агрегации и образованию сгустков. Вывод через почки. Декстраны совместимы со всеми растворами электролитов и с большинством фармацевтических препаратов.

### Коллоиды

Коллоиды - достаточно крупные молекулы и не могут проникать через капиллярную мембрану. Их можно разбить на два типа: естественного происхождения и синтетические коллоиды. Наиболее важным коллоидом естественного (природного) происхождения является сывороточный альбумин. Однако в ветеринарной медицине он вводится только в составе цельной плазмы крови. Молекулярная масса альбумина составляет 69 000 Дальтон. Имеется также несколько типов синтетических коллоидов (в т.ч. желатины, крахмал, декстраны, см. ниже). Преимущество применения растворов коллоидов в сравнении с солевыми растворами заключается в том, что крупные молекулы коллоидов не могут проникнуть через стенки капилляров в тканевую жидкость, соответственно, способны удерживать воду в сосудистом русле в течение длительного времени. Поэтому вызванное введением коллоидов увеличение объема циркулирующей крови более стабильно и долговременно, чем вызванное введением солевых растворов. Хотя показана эффективность применения внутривенного введения коллоидов при многих заболеваниях мелких домашних животных, их применимость у пациентов с травмой исследована недостаточно. Из результатов клинических наблюдений, проведенных на людях, вытекает, что значительных различий в выживаемости у больных с травмами при применении солевых растворов и растворов коллоидов не выявляется. А при введении растворов коллоидов много дороже солевых растворов, трудно рекомендовать такие жидкости для широкого применения в ветеринарной травматологической практике.

Применяемые дозировки растворов коллоидов много меньше, чем дозировки солевых растворов, поскольку практически весь объем введенного раствора коллоида остается внутри кровеносных сосудов, обычно рекомендуется вводить его в дозах, составляющих до 1/4 количества солевых растворов. Это соответствует примерно ударной разовой дозе в 10-20 мл/кг у собак и 8-12 мл/кг у кошек. Продолжительность пребывания коллоидов в сосудистом русле определяется средним размером и характером распределения примененного коллоида по этому показателю. Молекулы небольшого размера выводятся быстрее, особенно если их молекулярная масса меньше 55 000 Дальтон - такие молекулы выводятся почками с мочой. Более крупные молекулы удаляются только после гидролиза. Однако некоторые из них могут элиминироваться моноцитарно-макрофагальной системой. Конкретные скорости удаления из сосудистого русла наиболее распространенных коллоидов будут приведены ниже.

Поскольку практически весь объем введенного раствора коллоида остается внутри кровеносных сосудов, обычно рекомендуется вводить его в дозах, составляющих от 1/5 до 1/4 количества солевых растворов. Это соответствует примерно ударной разовой дозе в 10 у собак и 8-12 мл/кг у кошек. Продолжительность пребывания коллоидов в сосудистом русле определяется средним размером и характером распределения молекул примененного коллоида по этому показателю. Молекулы небольшого размера выводятся быстрее, особенно если их молекулярная масса меньше 55 000 Дальтон - такие молекулы выводятся почками с мочой. Более крупные молекулы удаляются только после гидролиза. Однако некоторые из них могут элиминироваться моноцитарно-макрофагальной системой. Конкретные скорости удаления из сосудистого русла наиболее распространенных коллоидов будут приведены ниже.

При использовании коллоидных растворов для восстановления объема циркулирующей крови совместно с солевыми растворами дозировки жидкостей обоих типов соответственно уменьшаются. Например, у собак с гиповолемическим шоком для восстановления объема циркулирующей крови шока достаточно ввести разовую дозу какого-либо синтетического коллоида в 10 мл/кг и дозу солевого раствора в 30 мл/кг. Концентрация коллоидов в сосудистом русле со временем также постепенно снижается, однако этот процесс протекает значительно медленнее, чем в случае солевых растворов. Однако клинические наблюдения показывают, что и при применении коллоидов для устранения гиповолемии, после введения начальной дозы жидкости, требуется поддерживающая ее инфузия, особенно в случае тяжелой травмы. Скорость введения жидкости при поддерживающей жидкостной терапии в случае использования коллоидов обычно составляет 0,5-2 мл/кг/час. Если предполагается наличие у пациента травмы легких, скорость введения коллоидных растворов следует снизить. В таких случаях следует вводить жидкость небольшими порциями в 3-5 мл/кг, оценивая реакцию животного на каждую такую дозу.

Все коллоидные растворы могут вызвать снижение свертываемости крови. Такое их действие обусловлено разведением крови, с одной стороны, и преципитацией под влиянием коллоидов ряда факторов свертывания - с другой. Кроме того, коллоиды нарушают функцию фактора Виллебранда. Особенно выраженное снижение свертываемости крови становится при введении больших объемов коллоидных растворов, свыше 20 мл/кг. Сниженная свертываемость крови может быть осложняющим фактором у травматических пациентов с кровотечениями, поэтому гипокоагуляционное действие коллоидов следует устранить, вводя животному плазму крови или источник утраченных факторов свертывания. Следует также помнить, что при использовании коллоидов рефрактометрический метод определения общего белка плазмы может давать ложные результаты. Крахмалы и декстраны дают показания рефрактометра, аналогичные белку в концентрации 4,5 мг/100 мл, поэтому синтетические коллоиды обычно снижают количество определяемого белка в плазме, за исключением тех случаев, когда величина этого показателя до применения коллоидов ниже 4,5 мг/100 мл. Несмотря на снижение измеряемой концентрации белка в плазме, коллоиды эффективно увеличивают ее онкотическое давление.

### Желатины

В ветеринарии применяются растворы желатинированных различных типов. Большая часть из них содержит химически модифицированные желатины, отличающиеся от природных форм этих белков. Молекулярные массы применяемых желатинированных составов составляют 30-35000, поэтому эти соединения достаточно эффективно экскретируются почками. Хотя желатины вызывают быстрое увеличение объема циркулирующей крови, их эффект относительно непродолжителен, т.к. среднее время выведения из сосудистого русла половины введенного количества данных веществ составляет

### Гипертонический солевой раствор

Гипертонический солевой раствор - это раствор солей в воде, но количество хлористого натрия в нем намного больше, чем в плазме крови. Наиболее распространенные гипертонические солевые растворы содержат 5 или 7,5% этой соли. При применении подобных растворов наблюдается очень быстрое, но кратковременное, увеличение объема циркулирующей крови за счет входа жидкости из интерстициального пространства. Кратковременность же увеличения объема циркулирующей крови обусловлена выходом ионов натрия и хлорида через мембраны капилляров из крови в тканевую жидкость и уравниванием ионного состава жидкости и плазмы крови. Для пролонгирования эффекта гипертонические солевые растворы часто применяют в комбинации с коллоидами, например раствором Декстрана 70. Для получения такой смеси, содержащей 7,5% NaCl, берут 17 мл раствора NaCl концентрацией 23,5% и 43 мл 6% раствора Декстрана 70.

Поскольку гипертонические солевые растворы высокоэффективны в плане кратковременного увеличения объема циркулирующей крови, вводимые объемы таких растворов много меньше, чем в случае использования жидкостей других типов.

Применение гипертонических солевых растворов бывает особенно эффективно у очень крупных животных и в тех случаях, когда времени на введение изотонической жидкости, т.к. пациент находится в критическом состоянии и требует срочной помощи. В на время прямым показанием к применению гипертонического раствора считается травма головы, т.к. введение такого раствора пс быстро снизить количество жидкости в тканях головного мозга и предупредить развитие отека головного мозга. В таких случаях, поскольку тяжесть ишемии тканей мозга связана как с величиной внутричерепного давления, так и с системным артериальным давлением, очень важно бывает не допустить развития отека мозга и, одновременно, предупредить падение артериального дае этих ситуациях гипертонический раствор — идеальное средство, т.к. при его внутривенном введении уже в небольших количест наблюдается значительное увеличение артериального давления.

Противопоказаниями к применению гипертонического солевого раствора являются дегидратация (при которой в интерстициальные жидкости не содержится достаточного для требуемого увеличения объема циркулирующей крови и разбавления гипертонического раствора количества воды), гипернатриемия, или тяжелое неконтролируемое кровотечение, которое может усилиться из-за резкого увеличения артериального давления. В частности, из-за быстрого увеличения артериального давления при введении гипертонического раствора пациентам с травмами легких, у них может усилиться легочное кровотечение, хотя принято считать, что такой раствор небольших объемов вводимой жидкости у данных пациентов достаточно эффективен.

### Базисные растворы

Растворы Рингера, Рингера-Локка не могут обеспечить организм свободной водой! Для обеспечения дневной потребности в вод поддержание электролитного баланса следует использовать электролитные инфузионные растворы, содержащие меньше по сф с плазмой количество натрия и хлора или добавлять растворы с глюкозой. А также ж эти растворы не могут обеспечить потребности организма в ионах калия и тем более корректировать гипокалиемию.

Следует помнить, что изотонические растворы сахаров являются главным источником свободной воды (безэлектролитной) при проведении инфузионной терапии! Растворы сахаров применяют как при проведении поддерживающей гидратационной терапии для коррекции возникающих нарушений водного баланса. При избыточном введении растворов сахаров существует опасность гипергидратации и отравления водой! Преимущественное использование растворов сахаров при сниженной концентрации натрия в плазме может привести к гипоосмолярному синдрому.

### Корректирующие растворы

Гидрокарбонат натрия применяют для лечения декомпенсированного метаболического ацидоза. Он быстро восстанавливает рН внеклеточной жидкости и в меньшей мере влияет на рН внутриклеточной жидкости. Являясь буферным раствором, гидрокарбонат влияет на ряд важнейших показателей гомеостаза: повышает рН крови, уменьшению отдачи тканям кислорода - влияя на оксигенацию. В процессе ощелачивания увеличивается образование CO<sub>2</sub> для элиминации которой нужно увеличить объем легочной вентиляции. Поэтому, противопоказан при дыхательной недостаточности, если при этом нет респираторной поддержки. При назначении гидрокарбоната, который в своем составе содержит эквивалентное количество натрия, нужно учитывать склонность некоторых пациентов к отекам, при сердечной недостаточности, гипертонии, эклампсии. Заболевания печени не служат противопоказанием к применению гидрокарбоната натрия, но являются противопоказанием к назначению лактата натрия. Тяжелая почечная недостаточность, гиперкалиемия и анурия не являются противопоказаниями к применению гидрокарбоната, но в то же время служат основными противопоказаниями к назначению трисамина.

При избыточном введении гидрокарбоната натрия возникает опасность возникновения декомпенсированного алкалоза. Для лечения кетоацидоза его вообще не используют, либо применяют в малых дозах. Применение расчетной дозы гидрокарбоната для лечения диабетического ацидоза (который в значительной мере устраняется путем этиотропной терапии) ведет к алкалозу. Струйное введение гидрокарбоната ведет к тетаническим судорогам. Для инфузии используют 3-5% р-ры.

Хлорид калия вводят разведенным на р-ре глюкозы с добавлением соответствующей дозы инсулина. Применяют при дефиците гипокалиемический метаболический алкалоз, угроза передозировки гликозидами. Калий противопоказан при: почечной недостаточности, олигурии и гиперкалиемии. При необходимости увеличения дозы калия нежно под мониторингом ЭКГ. Сульфат магния 25% при для профилактики и коррекции дефицита магния. Хлорид кальция 10% применяют для профилактики и коррекции дефицита кальция. Вводить дробно 3-4 раза в день. Следует вводить осторожно при гипокалиемии.

Группа	Название	Характеристика	Показания	Противопоказания	Дозировка, способ введения
Объемозамещающие растворы	Полиглюкин	6% коллоидный раствор декстрана. Максимум действия 5-7 ч. В клетках РЭС расщепление до глюкозы, однако препарат не является источником углеводного питания. Основа 0.9%NaCl	Профилактика и лечение О гиповолемии. Шок: кровопотеря, плазмопотеря, дегидратация, несоответствие ОЦК сосудистой емкости — травма, ожоги, хирургическое вмешательство, сепсис, сосудистая гипотония, циркуляторная недостаточность.	Осторожность при работе с больными ССС (сердечная слабость), инфаркт миокарда, гипертония.	В каждом случае дозировка индивидуальна шоке — струйное введение, после стабилизации А капельное введение Контроль ЦВД.

	Реополиглюкин	10% коллоидный р-р декстрана на 0.9%NaCl или 5% глюкозе. Гиперосмотичный р-р вызывает перемещение интерстициальной жидкости в сосудистое русло. Выраженные реологические свойства, восстанавливает кровотоки в сосудистом русле.	Патологические состояния сопровождающиеся гиповолемией и микроциркуляторными нарушениями: различные виды шока, тромбоэмболия, шоковое легкое, перитонит, панкреатит и др.	Геморрагические диатезы, тромбозы, тяжелые заболевания печени с удлинением времени свертывания, заболевания почек (анурия), сердечная недостаточность когда нельзя вводить много жидкости. Из-за высокой вязкости нарушается пассаж канальцевой мочи вплоть до анурии "декстрановая почка".	При передозировке декстранов возможность разрывов кровеносных сосудов.
	Желатиноль	8% р-р частично гидролизованного желатина с добавлением солей. По физико-химическим свойствам близок к плазме крови. Из-за низкой молекулярной массы в крови пребывает временно. Восстанавливает плазматический объем.	Плазмозамещающее действие при острой гиповолемии, разные виды шока и интоксикация	При острых заболеваниях почек и жировой эмболии. В последнем случае используют низкомолекулярный декстран.	Вводят капельно струйно смотря показаниям
	Кровь	Лечебный эффект от переливания крови складывается из многих факторов. Одним из главных это заместительное действие крови в отношении глобулярного объема. При острой кровопотере и гиповолемическом шоке переливание крови вызывает увеличение объема крови	Основным показанием к гемотрансфузии является острая кровопотеря, снижение гематокрита ниже 30%.	Реакции непереносимости. Кровопотеря до 10% объема крови компенсируется самим организмом в большинстве случаев не требуется лечения	Обязательному гемотрансфузии является строгое соблюдение всех правил переливания крови. Доза зависит от клинической ситуации
Базисные растворы	Лактоосол	Изотонический буферный р-р, электролитный состав которого близок к составу плазмы + содержит лактат Na который в организме превращается в гидрокарбонат за счет этого увеличивается гидрокарбонатная емкость. Поэтому может компенсировать изотонические нарушения гидроионного равновесия и метаболический ацидоз.	Потери изотонической жидкости при ожогах, острых хирургических вмешательствах органов брюшной полости, потери кишечных соков, сепсис, травма, гиповолемический ацидоз.	Изотоническая и гипертоническая гипергидратация, гипертоническая дегидратация, алкалоз. Возможны озноб и гипертермия при введении. При струйном введении подогреть до +30-+35° С.	При шоке струйное введение. 4-8мл

	Р-р Рингера	Изотонический электролитный раствор содержит избыток ионов хлора, кислой реакции. Мало калия и воды.	Изотоническая и гипотоническая дегидратация, дефицит натрия и хлора, гипохлоремический алкалоз	Гиперхлоремия, гипернатриемия, изотоническая и гипертоническая гипергидратация, метаболический ацидоз.	По показаниям. Скорость введе мл/кг×ч
	Р-р Рингера-Локка	Изотонический электролитный раствор содержит избыток ионов хлора. Мало калия и воды. Содержит и глюкозу.	Дегидратация с дефицитом натрия и хлора, гипохлоремия в сочетании с алкалозом.	Гипертоническая и изотоническая гипергидратация, гиперхлоремия, метаболический ацидоз. Нельзя применять как универсальный раствор.	Скорость введе мл/кг×ч
	5% р-р глюкозы	Изотонический безэлектролитный р-р. Метаболизируется с образованием H <sub>2</sub> O и CO <sub>2</sub>	Гипертоническая дегидратация, обезвоживание с дефицитом свободной воды. Основа для добавления других растворов	Гипотоническая дегидратация и гипергидратация, гипергликемия, непереносимость, отравление метанолом.	Доза определяе конкретной ситу. Опасность отрав водой! Скорости введения 4-8 мл
	10% р-р глюкозы	Гипертонический безэлектролитный р-р с большим количеством свободной воды.	Гипертоническая дегидратация, дефицит свободной воды. Основа для добавления других растворов	То же	Скорость введе мл/кг МТ в зави от показаний. Опасность отрав водой!
Корректирующие растворы	0,9% хлорида натрия	Р-р изотоничен плазме, содержит мало воды и много ионов хлора. Нельзя использовать как раствор для обеспечения организма водой. Назначать нужно с учетом баланса электролитов чтобы не привести к гиперхлоремии и метаболическому ацидозу.	Гипохлоремия, особенно в сочетании с метаболическим алкалозом, гипонатриемия. Олигоурия в связи с дегидратацией и гипонатриемией.	Метаболический ацидоз, гиперхлоремия, гипонатриемия. Введение 0,9% р-р NaCl усиливает гипокалиемию.	Доза определяе конкретной клин. ситуации. Скор. введения 4-8 мл
Осмодиуретики	10-20% р-ры маннитола	Гиперосмолярные р-ры 6-ти атомного спирта маннита, вызывающие диурез. В организме не метаболизируется и выделяется почками. Вызывает переходящую гиповолемию	Профилактика острой почечной недостаточности. Лечение острой анурии после ликвидации шока. Отек мозга. Токсический отек легких. Осмотерапия.	Острая сердечная недостаточность, гиповолемия, опасность перегрузки сердца. Следует соблюдать осторожность при анурии (маннитоловая проба).	Вводить при ко ЦВД. 250мл 20% вводить 30 мин

### Диуретики

Фуросемид назначают для лечения олигоанурии после ликвидации гиповолемического шока. В отличие от маннитола и сорбито противопоказан при сердечной недостаточности

### Литература

- Elke Rudolf Rebecce Kirbi. Выведение из гиповолемического шока. Focus №4 2001г.
- Lori S. Waddell and Lasly G. King. Жидкостная терапия травмированных животных. Focus №4 1999г.
- П. Р. Пульняшенко. Анестезиология и реаниматология собак и кошек. Киев "ФАУНА СЕРВИС"1997 г.
- Теория и практика интенсивной терапии. Под редакцией Петера Варги, Зузанны Бтаж, Миклоша Джачинто, Калмана Села. "ЗДОРОВ'Я"1983 г.стр.185-190, 190-195, 215-230.
- Справочник по анестезиологии и реаниматологии. Под редакцией профессора А.А. Бунятяна. Москва. "МЕДИЦИНА"1982. С



Полезные ссылки



[Департамент ветеринарии Краснодарского края](#)



[Ассоциация Практикующих Ветеринарных Врачей](#)

[Разработка сайта](#) - [Интернет-Имидж](#)

2011 © Ветеринария Кубани