

Инфузионная терапия

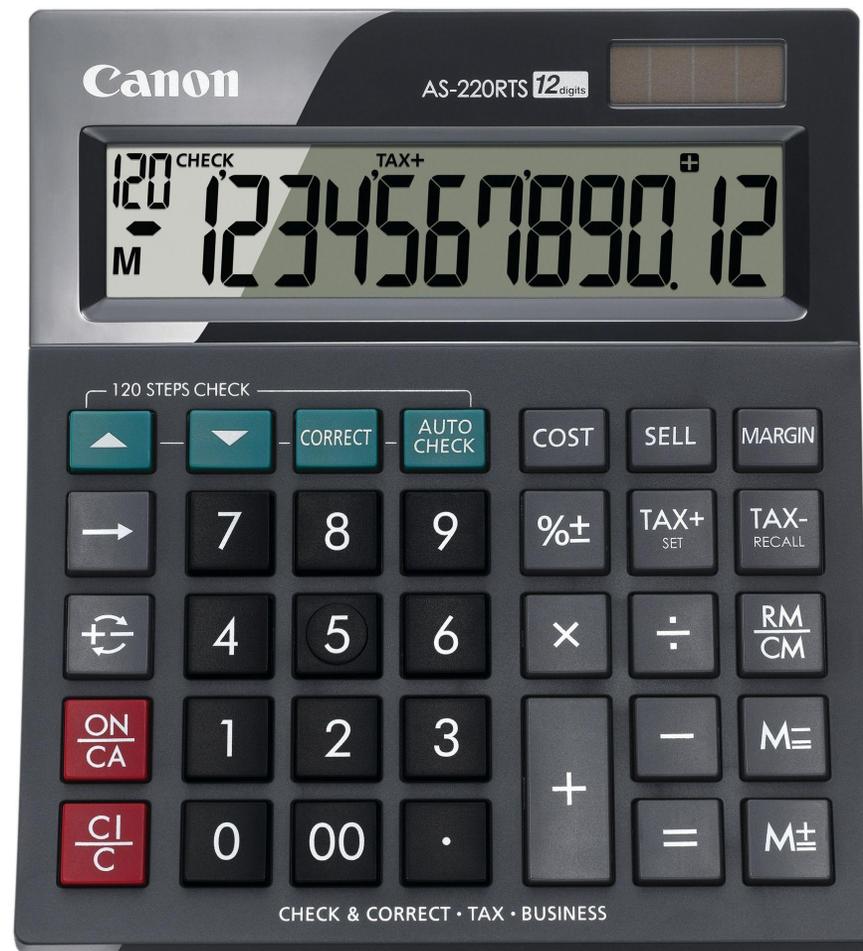
Для неанестезиологов

С.Г. Атанасова, анестезиолог-реаниматолог

Вебинар Апрель 2020

Совместно с Олей Долиновой 😊

1 час вашего внимания и калькулятор



Fluid therapy guidelines for dogs and cats 2013 AAHA/AAFP

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИТ

ИНДИВИДУАЛЬНА И АДАПТИРОВАНА ПОД КАЖДОГО ПАЦИЕНТА
ПЕРЕОЦЕНИВАТЬСЯ И ИЗМЕНЯТЬСЯ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТА МИНИМУМ К. 24 ЧАСА

ПРОДИКТОВАНА НУЖДАМИ ПАЦИЕНТА:

- ✓ ОБЪЕМ
- ✓ СКОРОСТЬ
- ✓ СОСТАВ (ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫЕ/СОСУДИСТЫЕ ПОТЕРИ)

ФАКТОРЫ ДЛЯ РАССМОТРЕНИЯ:

- ✓ ОСТРЫЕ ИЛИ ХРОНИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ЖИДКОСТИ
- ✓ ПАТОЛОГИЯ ПАЦИЕНТА

<https://catvets.com/public/PDFs/PracticeGuidelines/FluidTherapyGLS.pdf>



Основные вопросы ИТ

- КАК?
- ЧТО?
- СКОЛЬКО?
- КАК БЫСТРО?
- КОГДА ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ?
- КАК ДОЛГО?



Немного теории

- **Осмотическое давление** – соли (60% этого давления создается NaCl)
- **Коллоидно-онкотическое давление** (в англ. COP) – белки (крупные молекулы, не способные в нормальном состоянии проходить через мембраны – альбумин, глобулин, фибриноген и пр.)
- **Гидростатическое** – работа сердца и сосудов, ОЦК

Определение состояния пациента

| Процент дегидратации, степень | Клинические признаки |
|-------------------------------|--|
| ~ 5%, легкая | Минимальное снижение тургора кожи, normal eye |
| ~ 8%, средняя | Медленное расправление кожной складки, увеличение СНК, слабый пульс, глаза слегка впалые |
| >10%, значительная | Кожная складка не расправляется, увеличение СНК, западение глаз, тахикардия, холодные конечности, слабый пульс |

У людей

**Клиническая диагностика
степени дегидратации по ВОЗ**

| Степень дегидратации | % снижения МТ | Клинические признаки |
|----------------------|---------------|---|
| I | 3–6 | Жажда, сухая горячая кожа, тахикардия, снижение ЦВД |
| II | 6–9 | + олигурия, гипотензия |
| III | Больше 9 | + нарушение сознания. |

Гиповолемический шок Шоковый индекс/ Shock Index (SI)

SI = Heart Rate (HR)/Systolic blood pressure (SBP)

Шоковый индекс =
ЧСС/Систолическое арт.
давление

- У здоровых собак ШИ в пределах 0,37-1.3
- Более 1.3 можно считать точным указанием на шоковое состояние
- (Для человека > 0.9)

Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001)

Author Manuscript

HHS Public Access

Evaluation of the shock index in dogs presenting as emergencies

Adam E. Porter, DVM, Elizabeth A. Rozanski, DVM, DACVIM, DACVECC, [...], and Scott P. Shaw, DVM, DACVECC

Основные стратегии ИТ

Определение стратегии ИТ

1. Восстановление потерь
 - Гиповолемия (быстрые потери)
 - Дегидратация (долгие потери)
2. Поддержание (когда потерь уже нет, но пациент в состоянии «не ест и не пьет»)
3. Инфузионная терапия как метод введения лекарств

Восстановление потерь. Гиповолемия. Шок

1 доза кристаллоидов = Кошки 55-60 мл/кг, Собаки 60-90 мл/кг

1 доза коллоидов = Кошки 2 мл/кг, Собаки 5 мл/кг

Тактика 2:

1. Коллоиды 1 полная доза быстро
2. Кристаллоиды 1/2 дозы быстро
3. После стабилизации долить оставшийся объем кристаллоидов за 6-9 часов

Восстановление потерь. Дегидратация

$$\begin{aligned} \text{Объем для восстановления потерь (в литрах)} &= \\ &= \text{МАССА ТЕЛА (КГ)} \times \text{ДЕГИДРАТАЦИЯ (\%)} / 100 \end{aligned}$$

Как быстро?

Тяжелый дефицит – 3 часа

Остальной дефицит – 24 часа (возможно дольше, если у пациента есть сопутствующие заболевания или потери шли очень долгий период)

Поддержание

ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ КОТОРЫЕ:

- НЕ ЕДЯТ И НЕ ПЬЮТ ВОДУ
- НЕ ИМЕЮТ ДЕФИЦИТА ЖИДКОСТИ – НЕТ ДЕГИДРАТАЦИИ И СНИЖЕНИЯ ОЦК.

КОШКИ: $80 \times \text{ВЕС} \times 0,75 = \text{МЛ/СУТКИ}$, СКОРОСТЬ 2–3 мл/кг/час

СОБАКИ: $132 \times \text{ВЕС} \times 0,75 = \text{МЛ/СУТКИ}$ СКОРОСТЬ 2–6 мл/кг/час

Введение препаратов в/в

- Не требует большого объема разведения
- Все равно общая скорость жидкости 2-5 мл/кг/час
- В этот объем добавляется та концентрация ЛС, которая необходима в час

Собака. Вес 3 кг. Абдоминальные боли. Нет дегидратации, нет потерь. Ест, пьет. Нет хронических заболеваний

Лидокаин 50 мкг/кг/мин – на 4 часа. Пересчитать и добавить в Рингер 20 мл - 5 мл/час. Соответствует ли скорость инфузии допустимой для этой собаки?

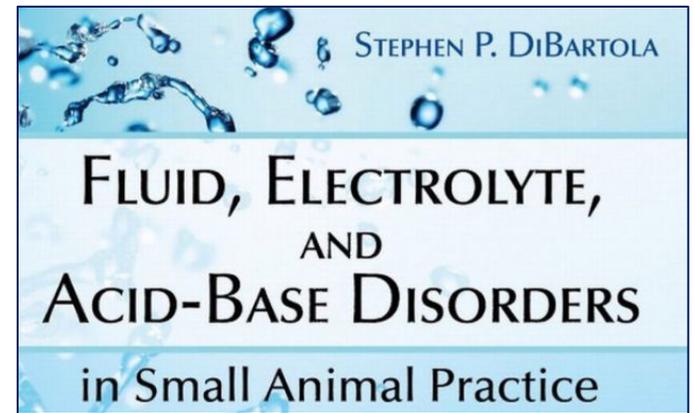
Методы введения жидкости

| Параметры пациента | |
|--|--|
| ЖКТ функционирует и нет противопоказаний | Per os |
| Предполагается небольшая дегидратация или изменения объема жидкости. Амбулаторное лечение | Подкожно |
| Госпитализированные пациенты (не едят и пьют нормально), пациенты в анестезии, ИТ больших объемов и скоростей – шок, дегидратация, гипертермия, гипотензия | <u>Только</u> |
| Введение гипертонических растворов и измерение ЦВД, отсутствие периферического венозного доступа | <u>внутривенно</u> Центральный катетер, внутрикостный катетер |

Патологии и нарушения состава плазмы

- ОЗМ, обструкция мочеточников
- ОПН
- ХБП
- Диабет
- Преэклампсия, родовые нарушения
- Порто-системный шунт
- Хилоторакс
- Травма общая, травма ГМ
- Патологии гипофизарной системы
- Рвота, диарея
- Длительное голодание
- И прочее...





Гипокалиемия

Счетная линейка Корнелиуса

(Макинтайр Д.К., Дробатц К.Дж., Хаскинз С.С., Саксон У.Д.)

Уровень калия в сыворотке мЭкв/л

Корректирующая доза мЭкв/кг

| | |
|---------|-----|
| 3.0-3.7 | 1-3 |
| 2.5-3.0 | 4-6 |
| <2.5 | 7-9 |

КСI 4% 0,6 мЭкв/мл, Панангин 0,25 мЭкв/мл

Скорость введения не более 0,5 мЭкв/кг/час

КСI в разведении с NaCl, скорость введения общего раствора согласно выбранной тактике

Гиперкалиемия

- Уровень K^+ в плазме >6 ммоль/л
- Приводит к аритмиям и остановке сердца
- На ЭКГ в виде изменения зубца Т (высокий и острый)
- Тактика (следовать порядку!):
 1. Гемодилюция и снижение концентрации калия на 1 объема – инфузия NaCl 0.9% 5-10 мл/кг/час (если нет отека легких)
 2. Глюконат кальция 0.5-1.5 мл/кг к.10 минут под контролем ЭКГ
 3. Инсулины короткого действия 0.5 Ед/кг
 4. Агонисты бета-2-адренорецепторов – «Альбутерол-спрей»
 5. Натрия бикарбонат 1-2 мэкв/кг

Management of Potassium Disorders

University of Tennessee, USA



www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/attachments/Management

8



Table 1 Emergency Approach to Hyperkalemia¹

| <i>Agent</i> | <i>Dose</i> | <i>Onset</i> | <i>Duration</i> | <i>Complications</i> |
|--|---|--------------|----------------------|--|
| 10% Calcium gluconate | 0.5–1.5 mL/kg over 5–10 min with ECG monitoring | Immediate | 30–60 min | Hypercalcemia |
| Short-acting insulin (ie, regular insulin) with 25% dextrose | 0.5 U/kg IV; dextrose at 2 g/U of insulin administered; consider 1.25%–2.5% dextrose CRI for 4–6 hr | 15 min | 4–6 hr | Hypoglycemia |
| β_2 -Adrenergic agonists | Terbutaline 0.01 mg/kg IV slowly <i>or</i> 1–3 puffs of albuterol inhaler <i>or</i> nebulization of albuterol solution | 30 min | 2 hr | Tachycardia, inconsistent response |
| Sodium bicarbonate | 1–2 mEq/kg IV over 10–15 min | 30–60 min | Duration of infusion | Inconsistent response, metabolic alkalosis, paradoxical CNS acidosis |

Гипернатриемия

Необходимо введение свободной воды

Медленно!

Для нормализации:

Объем 5% декстрозы = $[(\text{текущий Na}/\text{норм. Na}) - 1] \times 0.6 \times \text{вес (кг)}$

Скорость введения 2-5 мл/кг/час

Гипокальциемия

Анализ ионизированного кальция

0.5-1.5 мл кг час или даже медленнее

Под контролем ЭКГ

Гипоальбуминемия

Легкая – 20-26 г/л – слабое проявление клинически

Средняя – 15-20 г/л – слабое проявление клинически

Тяжелая – менее 15 г/л – периферические отеки, отек легких, асцит, выпот в плевральную полость, гиповолемия и пр.

Но! Коррекция требуется только при проявлении клинических симптомов – отеки, асцит и пр. или предстоит инфузия кристаллоидами (или операция) и возможно количество альбумина еще упадет и появятся симптомы в самое не подходящее время

- Плазма – дорого и малоэффективно – для восстановления альбумина на 5 единиц требуется до 25 мл/кг плазмы
- Альбумин – вызывает острые или отсроченные реакции (васкулиты)
- Коллоиды – сосудистые реакции и усилении «утечки» через мембраны

Если необходимо выбор колеблется между введением альбумина и ИПС коллоидов

Если вы решите коллоиды: 10-20 мл/кг/сутки, скорость не более 1-2 мл кг час **+ питание пациентов!!!**

Гипоальбуминемия

- Плазма – дорого и малоэффективно – для восстановления альбумина на 5 единиц требуется до 25 мл/кг плазмы
- Альбумин – вызывает острые или отсроченные реакции (васкулиты)
- Коллоиды – сосудистые реакции и усилении «утечки» через мембраны
- **Самое важное – восстановить питание пациентов!!!**

Если необходимо выбор колеблется между введением альбумина и ИПС коллоидов

Если вы решите коллоиды: 10-20 мл/кг/сутки, скорость не более 1-2 мл кг час

Если альбумин, то 10-20%: 400-800 мг/кг

Типы растворов

Типы растворов

КРИСТАЛЛОИДЫ

- ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ И НЕЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ
- ЭФФЕКТИВНЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОГО И ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО ДЕФИЦИТА

КОЛЛОИДЫ

- КРУПНЫЕ МОЛЕКУЛЫ
- ЭФФЕКТИВНЫ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВНУТРИСОСУДИСТОГО ОБЪЕМА

Кристаллоиды

- ИЗОТОНИЧЕСКИЕ
- ГИПЕРТОНИЧЕСКИЕ – 7–9% NaCl, ПОВЫШАЮТ ОБЪЕМ В 2–3 РАЗА
- ГИПОТОНИЧЕСКИЕ – 0,45% NaCl
- ГЛЮКОЗА
 - 2,5%, 5%, 20% 40% – ОТ ГИПО– ДО ГИПЕРТОНИЧЕСКОГО РАСТВОРА – 125 – 2500 МОСМ/КГ
 - ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВЛИВАНИЯ СВОБОДОЙ ВОДЫ
 - МЕДЛЕННОЕ ВВЕДЕНИЕ
 - ЛЮБЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ВЕДУТ СЕБЯ В ОРГАНИЗМЕ КАК ГИПОТОНИЧЕСКИЕ

ПЛЮСЫ: ДОСТУПНЫ, ДЕШЕВЫ, МИНИМАЛЬНЫЕ ПОБОЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ,

МИНУСЫ: ОГРАНИЧЕННОЕ ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЯ В СОСУДАХ (ЧЕРЕЗ 1 ЧАС ТОЛЬКО 25%), ГЕМОДИЛЮЦИЯ, НЕТ ОНКОТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА – СПОСОБСТВУЮТ РАЗВИТИЮ ОТЕКА

Фармакологическая группа

Регуляторы водно-электролитного баланса и КЩС в комбинациях

- Физ. р-р
- Рингер
- Рингер Лактат (Хартмана р-р)
- Рингер Ацетат
- Рингер Локка
- Дисоль
- Трисоль
- Ацесоль
- Ионостерил

Регуляторы водно-электролитного баланса и КЩС в комбинациях

| Раствор | Натрия хлорид В 1 литре | Калия Хлорид | Натрия ацетат | Натрия гидрокарбон ат | Прочие |
|---------------|----------------------------|--------------|------------------|-----------------------------|--|
| Натрия хлорид | 9 г | - | - | - | - |
| Рингер | 6.5 г | 0.4 г | - | - | Кальция хл. 0.25 г |
| Рингер Лактат | 6 г | 0.4 г | - | - | Кальция хл. 0.27 г Натрия лактата 3.2г |
| Рингер Ацетат | 6 г | 0.3 г | 2.8 | - | Кальция хл. 0.2 г Магния хл. 0.1 г |
| Дисоль | 6 г | - | 2 г | - | - |
| Ацесоль | 5 г | 1 г | 2 г | - | - |
| Трисоль | 5 г | 1 г | - | 4 г | - |
| Йоностерил | 6.4 г | - | 3.6 г | - | Калия ацетат 0.4 Кальция ацетат 0.3 М |

Ацетат. Плюсы

Ощелачивающий эффект ацетата впервые был описан в 1910 г. при лечении холеры

- Как альтернатива лактата **натрия** применяется **ацетат** натрия
- На каждый моль окисляемого ацетата производится один моль бикарбоната
- Расход O_2 для образования бикарбоната ниже при использовании ацетата по сравнению с лактатом. На каждые два моля потребляемого O_2 производится только один моль CO_2
- По сравнению с лактатом ацетат метаболизируется значительно быстрее - концентрация HCO_3^- (ощелачивание) –увеличивалась через 15 мин после начала вливания ацетата
- Метаболизм ацетата не меняется у пациентов с диабетом
- Превращение ацетата не показало каких-либо зависящих от возраста различий.
- Ацетат является источником энергии, поставляющим 209 ккал/моль

Ацетат. Но!!!

- **Ацетат** метаболизируется в мышечных клетках
- Способность организма к метаболизму **ацетата** напрямую зависит от развитости и функционирования мышечной системы тела
- Мышечная масса у больных, длительно находящихся без активного движения, снижается, что затрудняет метаболизм **ацетата** в организме

Натрия гидрокарбонат = СОД

Казнить нельзя помиловать.

Использовать только при:

Гипонатриемии, гиперкалиемии, только у пациентов с нормальной вентиляцией, при $\text{pH} < 7,1$



Неадекватное применение вызывает:

Усиление ацидоза, гиперволемию, сдвиг катионно-анионного равновесия и усиление ацидоза



Коллоиды

ПРИРОДНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ

- КРУПНЫЕ МОЛЕКУЛЫ, ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ СОР
- В СОСУДАХ ЧЕРЕЗ 1 ЧАС >85% ЧЕРЕЗ
- ПЛАЗМА, ЦЕЛЬНАЯ КРОВЬ
 - ВИДОВАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ
 - СОДЕРЖИТ АЛЬБУМИН, ФАКТОРЫ СВЕРТЫВАНИЯ, АНТИТРОМБИН, ПРОТЕАЗЫ, МАКРОГЛОБУЛИНЫ
 - 22 МЛ/КГ ДЛЯ ПОДНЯТИЯ АЛЬБУМИНА НА 0,5G|DL
 - СОР = 22ММНР (N=33ММНГ)
 - НЕЭФФЕКТИВНЫЙ КОЛЛОИД ДЛЯ КРУПНЫ СОБАК (НА СОБАКУ ВЕСОМ 50КГ НЕОБХОДИМО 1100МЛ ПЛАЗМЫ!!!)
- АЛЬБУМИН ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ
- ДЕКСТРАНЫ, ГИДРОКСИЭТИЛКРАХМАЛЫ, ЖЕЛАТИНЫ
- ПЛЮСЫ: ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ, МАЛЫЙ ОБЪЕМ, ОНКОТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА
- МИНУСЫ: КОАГУЛОПАТИИ, ИММУННЫЕ И АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, МОГУТ УСИЛИВАТЬ ПРОНИЦАЕМОСТЬ СОСУДОВ, ЦЕНА



Крахмал, расщепляется амилазой

Увеличивает ОЦК на 6 часов

Снижает гематокрит (4-6%) и белки плазмы, может увеличивать ВСК (не влияет на тромбоциты)

При изначальной олигурии предварительно требует введения гипотонических растворов

Показания: шок, гиповолемия, кровопотеря во время хирургии; поддержание коллоидно-осм давления

Современные коллоиды
Рефортан, Волювен, HES 10% - группа
ГЭК

Альбумин

- 5-10-20%
- Раствор 10-20% гиперонкотический и требует совместного введения с кристаллоидами 1:1
- Альбумин человеческий, поэтому возможны реакции 😞 (немедленные - повышение температуры, озноб, тахикардия и пр.; отсроченные - васкулиты)



Цельная кровь и продукты крови

- Цельная кровь свежая
- Цельная кровь охлажденная (в банках крови)
- Плазма свежая (до 1 года)
- Плазма замороженная (более года)
- Эритроцитарная масса
- Тромбоцитарная масса
- Лейкофильтрация продуктов

- Группа, совместимость, реакции

Водный баланс

SUMMARY. KEY POINTS

- ОПРЕДЕЛИТЕ, ЧТО ВЫ ЛЕЧИТЕ – ШОК, ДЕГИДРАТАЦИЯ, ПРОСТО ПОДДЕРЖАНИЕ
- ОПРЕДЕЛИТЕ ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ
- ОПРЕДЕЛИТЕ ТИП РАСТВОРОВ
- ОПРЕДЕЛИТЕ ОБЪЕМ
- ОПРЕДЕЛИТЕ СКОРОСТЬ

Методы контроля успешности ИТ

- Вес – ежедневно 2 раза в сутки
- Оценка дегидратации
- Контроль объема выделяемой мочи (хотя бы примерно)
- А также рвоты, слюнотечения
- Потери жидкости при одышке и гипертермии
- Наличие свободной жидкости в третьем пространстве
- Контроль АД

Инфузия с постоянной
скоростью (ИПС, англ. CRI)

ИПС

Инфузия с постоянной скоростью (ИПС) – как правильно считать?

У нас есть формула для ЛС

Например, лидокаин 40 мкг/кг/мин

Лидокаин 2% = 20 мг/мл = 20 000 мкг/мл

Как получить объем, который необходим?

$(40 * \text{вес в кг} * 60 * \text{количество часов, которые вы решили капать}) / 20 000$

ИПС

Куда добавить этот объем лидокаина?

В растворитель (например NaCl 0.9%, который вы тоже посчитали заранее – 3 мл/кг/час на такое же количество часов)

3* вес пациента в кг* количество часов, которые вы решили капать

https://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/sites/cliniciansbrief.com/files/0404_procedurepro.pdf

Drugs Commonly Administered by CRI

| Drug | Actions/Indication | Dosage |
|--|--|---|
| Atracurium besylate 10 mg/ml | Paralytic agent used for mechanical ventilation | 0.3–0.5 mg/kg IV loading dose, then 4–9 µg/kg/min |
| Butorphanol 10 mg/ml | Analgesic for mild to moderate pain | Loading dose 0.2–0.4 mg/kg IV, then 0.1–0.2 mg/kg/hr |
| Diazepam 5 mg/ml | Seizure control | 4–16 µg/kg/min (0.2 mg/kg/hr) |
| Diltiazem 5 mg/ml | Calcium-channel blocker for supraventricular tachyarrhythmias | 0.15–0.25 mg/kg IV over 2 min, then 1–8 µg/kg/min |
| Dobutamine 12.5 mg/ml | Positive inotrope for cardiogenic or septic shock | 5–20 µg/kg/min Cats: 2–5 µg/kg/min |
| Dopamine (low-dose) 40, 80, or 160 mg/ml | Dilates renal arteries, increases renal blood flow | 1–3 µg/kg/min |
| Dopamine (middle dose) 40, 80, or 160 mg/ml | Positive inotrope for cardiogenic or septic shock | 4–6 µg/kg/min |
| Dopamine (high dose) 40, 80, or 160 mg/ml | Pressor agent, promotes peripheral vasoconstriction, increases blood pressure | 7–20 µg/kg/min |
| Epinephrine 1 mg/ml or 0.1 mg/ml | Anaphylaxis, cardiac and blood pressure support | 0.025–0.3 µg/kg/min |
| Esmolol 10 mg/ml | Short-acting β-blocker to slow heart rate and decrease blood pressure (supraventricular tachycardia) | 0.05–0.1 mg/kg IV, then 50–200 µg/kg/min |
| Fentanyl 0.05 mg/ml | Analgesic for moderate to severe pain | Loading dose of 0.003 mg/kg IV, then Dogs: 0.002–0.005 mg/kg/hr Cats: 0.001–0.0025 mg/kg/hr |
| Furosemide 10 mg/ml | Diuretic, promotes diuresis in acute oliguric renal failure | 3–8 µg/kg/min |
| Heparin 1000 U/ml | Prevention of thrombosis, disseminated intravascular coagulopathy | 80 IU/kg IV bolus, then 18 IU/kg/hr; check partial thromboplastin time Q 6 H and adjust to 1.5–2.0 × baseline partial thromboplastin time |
| Insulin (regular) 100 U/ml | Ketoacidotic diabetes | 0.1 U/kg/hr |
| Isoproterenol 0.2 mg/ml | Vasodilator, positive inotrope, bronchodilator | 0.01–0.1 µg/kg/min. |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Ketamine 100 mg/ml | Adjunctive agent to add to opioids to increase analgesia | Loading dose 0.3–0.5 mg/kg IV, then 0.3 mg/kg/hr (up to 1.2 mg/kg/hr if needed) |
| Lidocaine 20 mg/ml | Ventricular antiarrhythmic, adjunctive agent to add to opioids for multimodal analgesia | Dogs: 2–4 mg/kg IV bolus, then 25–80 µg/kg/min Cats: 0.25–0.75 mg/kg slow IV, then 10–40 µg/kg/min |
| Magnesium sulfate, 12.5% mEq/ml | Refractory ventricular arrhythmias in critically ill patients | 0.15 to 0.3 mEq/kg over 5–15 min, then 0.75–1 mEq/kg/day |
| Medetomidine 1.0 mg/ml | Adjunctive agent to add to opioids to increase analgesia and sedation | Loading dose 1 µg/kg IV (if immediate calming required), then 0.0015 mg/kg/hr |
| Metoclopramide 5 mg/ml | Antiemetic | 1–2 mg/kg/day (0.16–1.3 µg/kg/min) |
| Morphine sulfate 15 mg/ml | Analgesic for moderate to severe pain | Loading dose 0.2 mg/kg IM, then Dogs: 0.1–0.5 mg/kg/hr Cats: 0.05–0.1 mg/kg/hr |
| Nitroprusside 10 or 25 mg/ml | Vasodilator, acute congestive heart failure | 1–10 µg/kg/min (start at 2 µg/kg/min and raise Q 20 min by 1 µg/kg/min to desired effect) |
| Norepinephrine 1 mg/ml | Pressor agent, short-term blood pressure support | 0.5–2 µg/kg/min |
| Pancuronium 1 or 2 mg/ml | Paralytic agent used for mechanical ventilation | 0.06–0.15 mg/kg IV, then 0.2–2.5 µg/kg/min |
| Pentobarbital 50 mg/ml | To induce coma for uncontrollable seizures, mechanical ventilation | 2–15 mg/kg IV to effect, then 0.2–1.0 mg/kg/hr |
| Phenylephrine 10 mg/ml | Vasopressor agent for refractory hypotension | 5–20 µg/kg IV Q 10–15 min PRN, then 0.1–0.5 µg/kg/min |
| Procainamide 100 mg/ml | Ventricular antiarrhythmic | 6–8 mg/kg IV over 5 min, then 10–40 µg/kg/min |
| Propofol 10 mg/ml | Short-acting barbiturate anesthetic agent; CRI used for mechanical ventilation or seizure control | 4–6 mg/kg slow IV, then 100–400 µg/kg/min |
| Vasopressin 20 U/ml | Refractory hypotension | 0.001–0.004 U/kg/min |
| Verapamil 2.5 mg/ml | Supraventricular arrhythmias, tachycardias | 0.05–0.15 mg/kg IV, then 2–10 µg/kg/min |

Гемотрансфузия

Более чувствительны к кровопотере кошки:

- Меньше крови на 1 кг (60 мл/кг)
- Селезенка не является достаточным депо крови

Абсолютные показания:

- Кровопотеря 20-30% ОЦК
- Гематокрит <25%, Гемоглобин <80 г/л

Относительные показания:

- Хронические потери с выраженной дыхательной недостаточностью, потерей сознания и пр. признаками гипоксии
- В таких случаях это терапия отчаяния
- ХБП, лейкозы и прочее
- Пироплазмоз?

Клинические примеры

Пример №1 Пациент с дегидратацией

- Собака 35 кг, диагноз ВЗК?
- В анамнезе: нарушение диеты
- Гипорексия 1,5 месяца, рвота 2-3 недели, потеря веса 25 кг (!!!)
- Дегидратация средней степени ~ 7 %

**Объем для восстановления потерь (в литрах) =
= МАССА ТЕЛА (КГ) X ДЕГИДРАТАЦИЯ (%) / 100**

$35 * 7/100 = 2,45$ литра

Мы ее безопасно можем капать со скоростью 3-5 мл/кг/час

Это 105-175 мл/час. Можно восстановить потери за 14-24 часа!

Но если в это время собака продолжает не есть и не пить? Что же делать?
А что же делать если мы подозреваем инородное тело и нужно делать
диагностическую лапаротомию?

Та же собака, только она не ест и не пьет

- К имеющимся потерям нужно прибавить ежедневно объем жидкости по стратегии ПОДДЕРЖАНИЕ – 2-5 мл/кг/час
- На собаку весом 35 кг – это еще до минимум 70 мл/час
- То есть из всего «прокапанного», мы должны учитывать, что 1700 мл литра уйдут только на ее поддержание
- Тогда как восстановить дегидратацию в 2400 мл (см. предыдущий слайд)?
- Увеличить общий объем = ПОДДЕРЖАНИЕ + ДЕГИДРАТАЦИЯ (полностью или частично исходя из пациента). Не обязательно дегидратацию восстанавливать за сутки!!!!
- Начать с 5 литров в сутки?
- Начните с 2000-2500 литров и посмотрите как будет себя чувствовать пациент?
- Первые 3-4 часа можно побыстрее, далее помедленнее
- Возможно, во время терапии заболевания, пациент начнет активно есть и пить и не нужно будет заботиться о «поддержании» и эти 1700 мл будут уходить на восполнение дегидратации
- В любом случае оценка состояния минимум 2 раза в сутки!

Та же собака, но она пойдет на операцию

- Если мы все таки предполагаем инородное тело в кишечнике и идем на лапаротомию
- Собака дегидратирована довольно сильно для операции
- Ее нужно восстановить сначала
- Частая причина гибели пациентов с инородным телом в кишечнике – невосстановленная дегидратация во время операции (хотя бы до 4-5%)
- До анестезии - 3-4 часа усиленной инфузии до 10 мл/кг/час , остальное уже более медленно во время и после операции
- 350-400 мл в час, 3-4 часа = 1000-1600 мл !!!! Уже хорошо 😊

Пример № 2 Пациент с ХБП

- Кошка, 16 лет, вес 3 кг, в анамнезе ХБП, креатинин 450
- В последний месяц более вялая, гипорексия, потеря веса
- Дегидратация 5-6%

Объем для восстановления потерь (в литрах) =
= МАССА ТЕЛА (КГ) X ДЕГИДРАТАЦИЯ (%) / 100

- $3 * 6 / 100 = 180$ мл для восстановления
- **Стома или принудительное кормление в полном объеме – не нужно проводить инфузию для поддержания – это значительно облегчит процесс восстановления**
- 2-3 мл/кг/час – физиологичный объем инфузии
- $2 * 3$ кг = 6 мл/час – итого на 30 часов
- Или например 3 дня по 10 часов инфузии
- Или 1 сутки инфузии, далее подкожно

Альбумин?

Калий?

Определят выбор растворов для

ИТ

Пример №3 Пациент с ОЗМ и ОПП (ОПН)

- Кот, 2 года, 5 кг, ОЗМ 2 дня
- Дегидратация 5%, Гиперкалиемия 6.5, креатинин 1000, состояние средней тяжести
- Требуется ускоренная гемоделиция, усиление диуреза
- До постановки уретрального катетера инфузия только для стабилизации гемодинамики (количество в зависимости от наполнения МП) – 5-20 мл/кг (болюс)
- После постановки уретрального катетера и опорожнении мочевого пузыря – инфузия 10 мл/кг/час первые 2-3 часа, далее 3-5 мл/кг/час
- Выбор раствора – Натрия Хлорид 0.9%
- 50 мл/час первые 2-3 часа, далее 15-20 мл/час
- Контроль количества мочи и общего состояния

Пример №4 Пациент с ОРЖ

- Собака, 30 кг, 9 лет, шарпей
- Общее состояние средней тяжести
- ЭКГ в пределах нормы

Инфузионная терапия:

Начало сразу при поступлении

Выбор – кристаллоиды, 10 до 20 мл/кг/час

300-600 мл/час Рингера или Натрия Хлорида (в зависимости от уровня калия)

При нестабильной гемодинамике возможна тактика «ВОЗМЕЩЕНИЯ» как при гиповолемии

При этом внимательно следить за количеством мочи и нет ли перераспределения в легкие

Пример №5 Пациент на экстренное внеплановое кесарево сечение

- Собака, 5 лет, вес 20 кг в родах уже 6 часов
- ЧСС плодов 160
- Инфузия любого кристаллоида 5 (до 10) мл/кг/час сразу при поступлении
- Матка не регулирует свой кровоток и он напрямую зависит от АД мамы. Улучшение кровоснабжения мамы поможет избежать гипоксию у плодов
- Второй момент активной инфузии – при эвакуации матки во время операции
- Следить за качеством дыхания, возможно перераспределение в легкие

Пример №5 Пациент после осложненного кровопотерей КС

- Резкая бледность
- Тахикардия
- Тахипноэ
- Потеря сознания или длительный послеоперационный сон
- Гипотензия (слабый пульс на бедре)
- Показана гемотрансфузия ~20 мл/кг

Пример №7 Щенки с диареей

- Щенок, 2 кг, 2 месяца
- Вирусная инфекция?
- Дегидратация 8%
- Состояние тяжелое, вынужденная поза, не ест, не пьет
- Анемия выраженная (гематокрит 15, гемоглобин 65)
- Гемотрансфузия от 20 мл/кг
- Поддержание 3-5 мл/кг/час = 6-10 мл/час
- Дефицит 160 мл (-40 мл крови) = 120 мл на 24 часа, скорость 5 мл/час
- Дефицит + Поддержание = 11- 15 мл/час
- Коррекция исходя из состояния (рвота, диарея или наоборот купирование симптомов и появление аппетита)

Объем для восстановления потерь (в литрах) =
= МАССА ТЕЛА (КГ) X ДЕГИДРАТАЦИЯ (%) / 100

Пример № ... Ожоги

формула Вахтер (формула Паркланда)

$3-4 \text{ мл} * \text{масса тела (кг)} * \text{площадь ожоговой поверхности \%}$
(изотонические солевые растворы)

Принципы ИТ при ожогах:

- Первые 8 часов – кристаллоиды
- Далее – плазма или альбумин (5-20% в зависимости от потерь белка)
- В первые 8 часов 50% расчетной дозы, далее остальное за 16 часов

Спасибо за внимание!
Вопросы! 😊

Инстаграм: [@snezh_atanasova](https://www.instagram.com/snezh_atanasova)