Инфузионная терапия

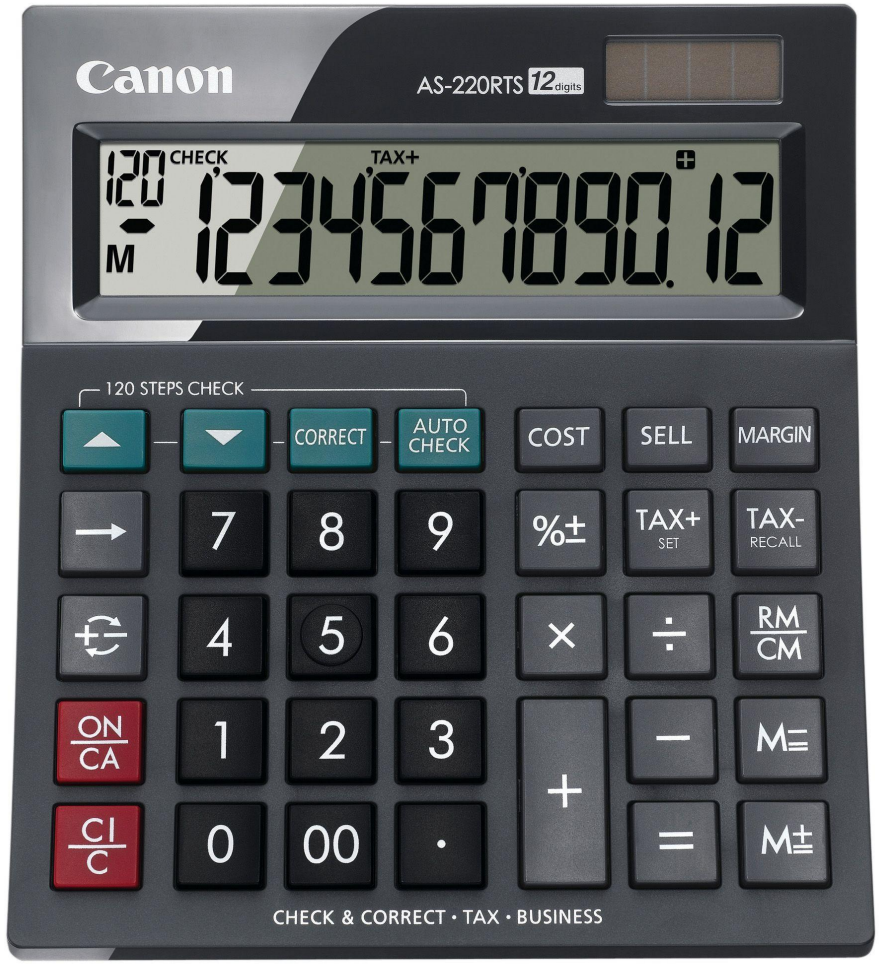
Для неанестезиологов

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

American Association of FELINE PRACTITIONERS®

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

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

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 X ВЕС X 0,75 = МЛ/СУТКИ, СКОРОСТЬ 2–3 мл/кг/час

СОБАКИ: 132 X ВЕС X 0,75 = 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?

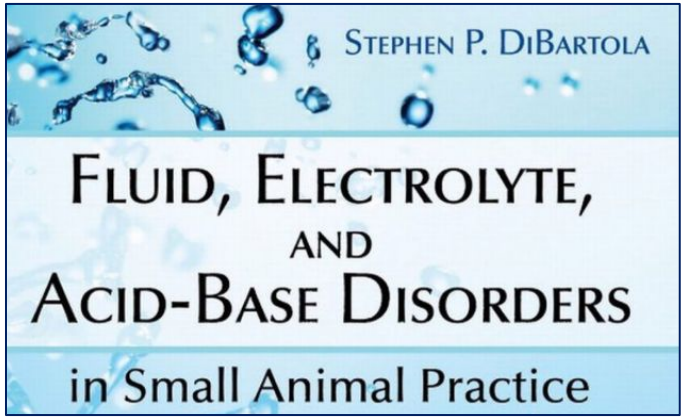
Методы введения жидкости

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	**Только внутривенно**
Введение гипертонических растворов и измерение ЦВД, отсутствие периферического венозного доступа	Центральный катетер, внутрикостный катетер

Патологи 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



<u>Счетная линейка Корнелиуса</u>

(Макинтайр Д.К., Дробатц К.Дж., Хаскингз 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

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

<u>Скорость введения не более 0,5 мЭкв/кг/час</u>

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

Гиперкалиемия

- Уровень К+ 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

Table 1 **Emergency Approach to Hyperkalemia[1]**

Agent	*Dose*	*Onset*	*Duration*	*Complications*
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 *or* 1–3 puffs of albuterol inhaler or 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 = [(текущий Na/норм. Na)-1] x 0.6 x 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 MOSM/KG
  - 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
- Йоностерил

Фармакологическая группа

Регуляторы водно-электролитного баланса и КЩС в комбинациях

Раствор	Натрия хлорид В 1 литре	Калия Хлорид	Натрия ацетат	Натрия гидрокарбонат	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 Магния [illegible]

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 = СОДА

<u>Казнить</u> нельзя помиловать.

Использовать только при:

Гипонатриемии, гиперкалиемии, только у пациентов с нормальной вентиляцией, при PH<7,1

$NaHCO_3$ □ Na + H_2O + **CO_2**

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=33ММНG)
  - 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 ПОДЕРЖАНИЕ

- 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*вес в кг*60*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/m	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) Х 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) Х 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 гемоделюция, 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)

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

- 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)

Пример № … Ожоги

формула Baxter (формула Паркланда)

3-4 мл*масса тела (кг)*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