

Парентеральное питание

Артем Павлюченко

Отделение анестезиологии, реанимации и
интенсивной терапии

Ветеринарная клиника «Белый Клык»

Значение

- Питание имеет **первостепенное** значение для лечения и реабилитации животных после стабилизации витальных функций.
- Раннее начало питания у людей достоверно доказало улучшение прогноза

Здоровое животное

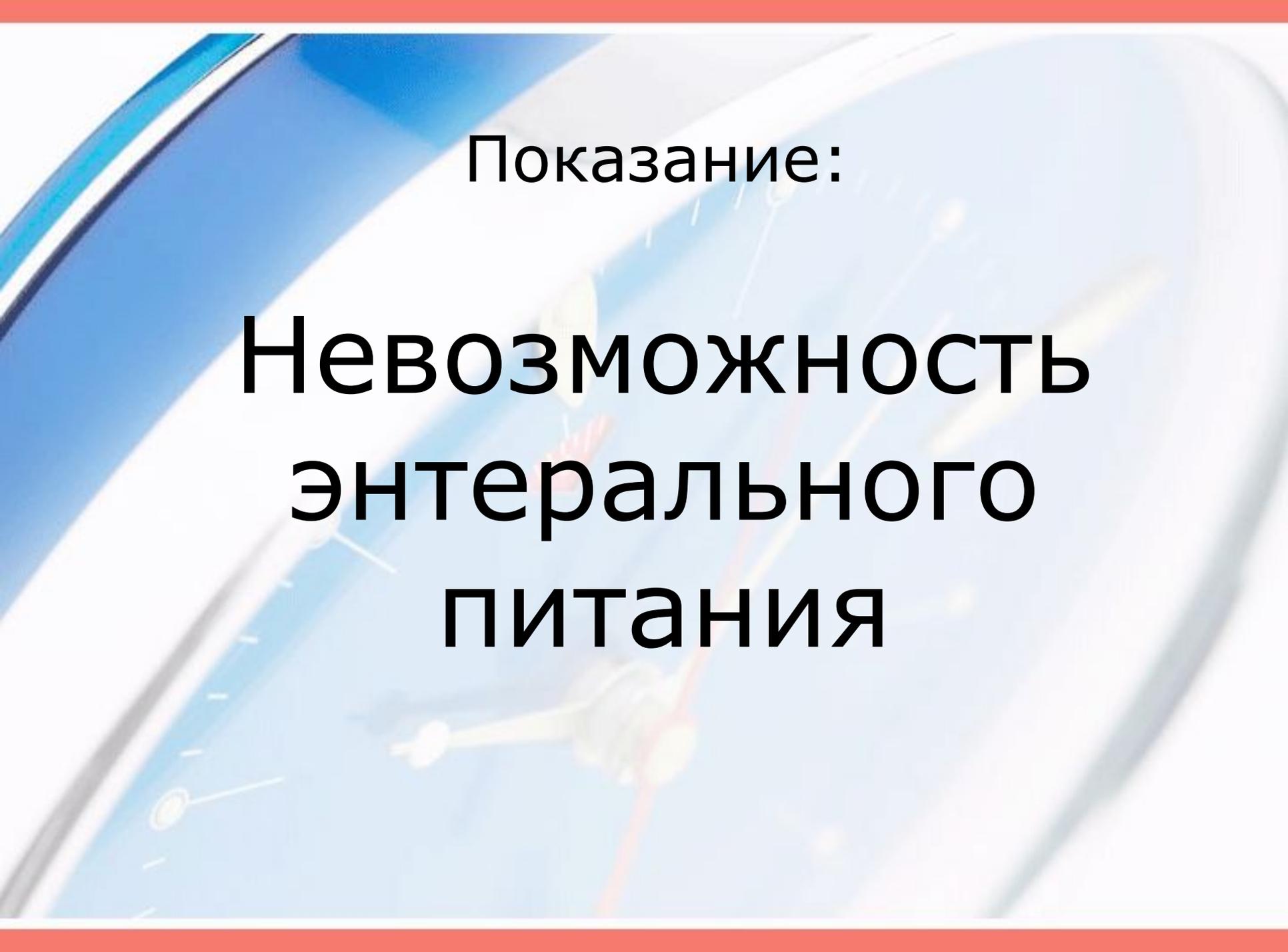
- Утилизация гликогена для глюконеогенеза
- Минимизация энергетических затрат

Стрессовое голодание

- Глюконеогенез за счет протеолиза, с затратой энергии, потерей мышечной массы
- Сохранение жира
- Замедление заживления ран, иммуносупрессия, и т. д.

Определение

Парентеральное питание – это частичное или полное восполнение потребностей организма в питательных веществах путем их введения непосредственно в кровяное русло.



Показание:

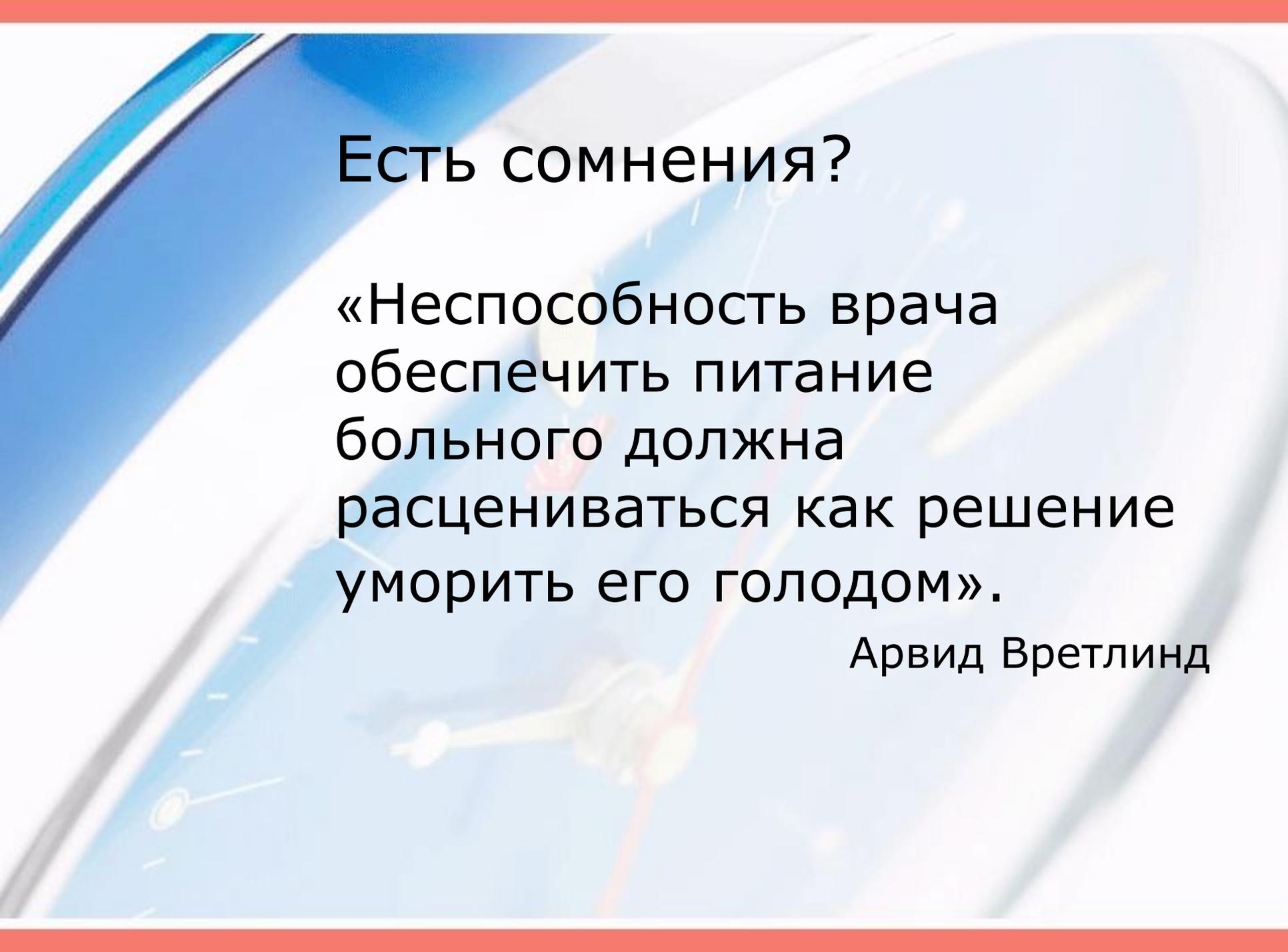
**Невозможность
энтерального
питания**

Показания

- Неукротимая рвота
- Гастроэнтероколиты
- Нарушением переваривания и абсорбции (в т.ч. при энтерите)
- Атония ЖКТ
- Операции на ЖКТ
- Бессознательное состояние
- Потеря белка, снижение массы тела

Показания

- Сепсис, перитонит, острый панкреатит
- Почечная и печеночная недостаточность
- Тяжелые травмы, обширные ожоги
- Злокачественные опухоли, химиотерапия



Есть сомнения?

«Неспособность врача
обеспечить питание
больного должна
расцениваться как решение
уморить его голодом».

Арвид Вретлинд

Энтеральное питание приоритетно!

- Стимуляция аппетита
- Принудительное кормление
- Носопищеводный зонд
- Желудочный зонд
- Эзофагостома
- Гастростома
- Еюностома

Цели

- Обеспечить физиологическую потребность в питании
- Предотвратить потери массы тела, особенно мышечной массы

Контингент больных

- Длительно голодавшие
- Энтеральное питание невозможно в течение ближайших 3 суток
- Энтеральное питание не усваивается (например, щенки с вирусным энтеритом)

Сроки

- Начало в срок до 12 часов после стабилизации
- При хорошей переносимости за 48-72 часа перейти к 75-100% питанию

Противопоказания

- Обезвоживание, шок
- Олигурия, анурия
- Тяжелые поражения печени
- Тяжелая сердечная недостаточность
- Ацидоз $pH < 7,2$
- Гипокалиемия

Я дам вам Парабеллум :))



Принятие решения

- Тяжесть болезни
- Динамика массы тела
- Периферические отеки
- Подкожный жир
- Мышцы поясницы и лопаток
- Препятствия для энтерального питания (рвота, мальадсорбция)
- Предположительная длительность голодания
- Риски, ваши возможности, цена

Компоненты

- Аминокислоты
- Углеводы
- Липиды
- Витамины, макро- и микроэлементы и специальные добавки

Пути введения

- **Центральный катетер** – гипертонические растворы (до 1400 мОсм)
 - глюкоза >15% (20-50%)
 - аминокислоты >5%
- **Периферический катетер** – изотонические растворы
 - глюкоза 5-10%
 - липиды 10-20%

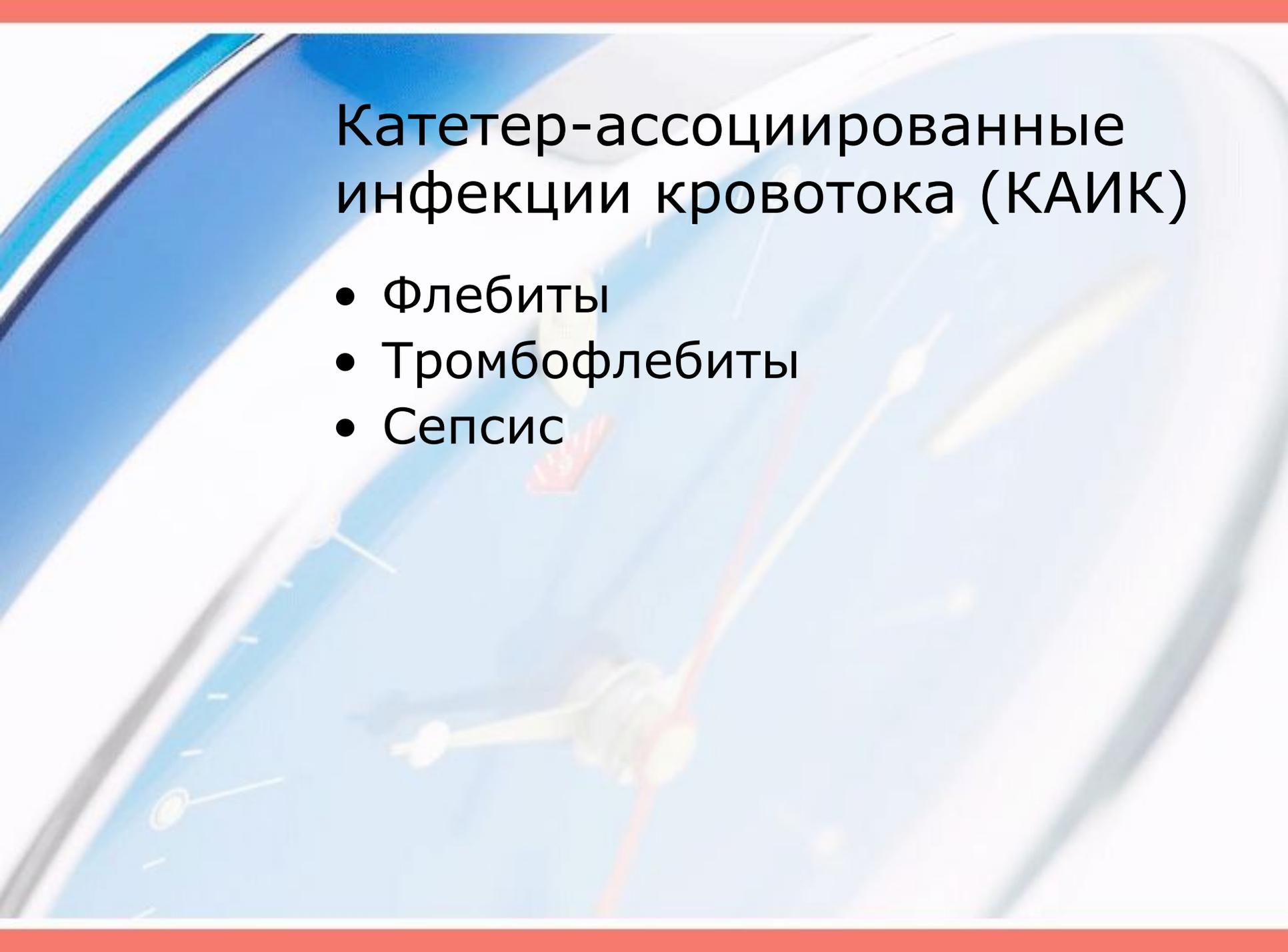
Центральный катетер

- Можно вводить гиперосмолярные растворы
 - Меньше объем жидкости
 - Возможна 100% нутритивная поддержка
- Необходим при 75-100% ПЕП
- Одно- и мультипросветные, V•Braun Certofix и другие



Осмолярность

- По данным литературы, в периферический катетер допустимо вводить растворы 750-900 мОсм/л, смена места введения каждые 48 часов
- **Наш опыт – флебиты и тромбофлебиты в первые же сутки инфузии**
- Расчет осмолярности (в протоколе)



Катетер-ассоциированные инфекции кровотока (КАИК)

- Флебиты
- Тромбофлебиты
- Сепсис

Установка ЦВК

- Стандартная методика Сельдингера
- Через яремную в краниальную полую вену
- Строго стерильная установка
- Тонкие катетеры из силиконовой резины и полиуретана
- Рентгенологический контроль положения рекомендован

Уход за катетером

- Перчатки
- Смена переходника на капельную систему 1 раз в 3 суток
- Смена капельных систем 1 раз в сутки
- Минимизация манипуляций с катетером
- Осмотр врачом 2 раза в сутки
- Стерильная повязка из марли
- Обработка кожи хлоргексидином или повидон-йодом

Профилактика ТЭЛА

- Среднемолекулярный гепарин под контролем ВСК
 - 10-50 ед/кг «Гепарин-Гепа» в/в или п/к каждые 4-6 часов
 - Продление ВСК до 6-8 мин
- Низкомолекулярные гепарины

Периферический катетер

- Технически проще и безопаснее
- Нельзя вводить растворы осмолярностью выше 350 мОсм/л (наше мнение)
 - Только частичное парентеральное питание
 - Начало парентерального питания ($\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ дозы)

Режим введения

- Круглосуточно или дробно
- В условиях стационара
- Равномерно медленно (инфузомат)
- Постепенно увеличивать дозу, ориентируясь на данные мониторинга и побочные эффекты
- Начать с 25% расчетной дозы, за 36-72 часа поднять до 75-100%

Как смешивать?

- Все компоненты в стеклянной емкости (смесь на 12 часов)
- Липиды можно отдельно в периферическую вену
- **Стерильность!**
(в медицине – ISO class 5-7)
- Отсутствие осадка и опалесценции

Алгоритм расчета

1. Потребность в энергии
2. Потребность в белке
3. Соотношение *углеводы : липиды*
4. Инсулин?
5. Витамины и доп. компоненты
6. Объем инфузионной терапии
7. Электролиты

1. Потребность в энергии

- Основной обмен
- Потребность больного животного

Основной обмен

Basal energy requirement (BER)

- Масса животного больше 2 кг

$$\text{BER} = 70 \times \text{BW}^{0,75}$$

[BW] [×] [=] [=] [√] [√]

- Масса животного менее 2 кг

$$\text{BER} = 30 \times \text{BW} + 70$$

Потребность больного Illness energy requirement (IER)

$$IER = k \cdot BER$$

- **1,0-1,2 – госпитализация**
 - 1,25-1,35 – после операции
 - 1,3-1,5 – травмы, н/о
 - 1,3-1,7 – сепсис
 - 1,7-2,0 – ожоговая болезнь

Консервативный подход для
избежания передозировки

2. Потребность в белке Protein requirement (PR)

4-6 г белка на 100 ккал

$$PR = n \cdot IER / 100$$

n	Собака	Кошка
Норма	4	6
Пониж. потребн.	2-3	3-4
Повыш. потребн.	6	6

Растворы аминокислот

- Аминостерил КЕ 10% безуглеводный
 - 1048 мОсм/л
 - 20 мЭкв/л калия
- Аминостерил-Гепа N 8%
 - 770 мОсм/л
- Аминостерил-Нефро КЕ 6,7%
 - 6,7 г аминокислот в 100 мл
 - 534 мОсм/л
- И другие...

Печеночная недостаточность

- В крови повышается концентрация ароматических аминокислот, метионина и снижается содержание разветвленных аминокислот
- Меньше ароматических (фенилаланин, тирозин) амк и метионина – препятствует образованию ложных нейротрансмиттеров
- Больше разветвленных незаменимых амк (валин, лейцин, изолейцин) обеспечивает детоксикацию аммиака и повышает синтез белка
- Больше аргинина – детоксикация аммиака в печени

Почечная недостаточность

- Цель – включение азотистых шлаков организма в метаболические процессы с выработкой новых заменимых аминокислот, синтезом белка и снижением азотемии.



3. Соотношение *углеводы : липиды*

Потребность в энергии больного (IER)

Углеводы

Липиды

Норма - 1:1

Аминокислоты?

Нет единого мнения

- Опасность «перекорма» при игнорировании энергетической ценности аминокислот?
- **С другой стороны:**
 - Гипоальбуминемия
 - Энтеропатии с потерей белка

Растворы углеводов

- Глюкоза 5-50%
- Калорийность:
 - 0,034 ккал в 1 мл 1% глюкозы
 - 0,17 ккал в 1 мл 5% глюкозы
 - 0,34 ккал в 1 мл 10% глюкозы
 - 1,36 ккал в 1 мл 40% глюкозы
 - 1,7 ккал в 1 мл 50% глюкозы
- Осмолярность
 - 555 мОсм/л – 10% раствор
 - 1110 мОсм/л – 20% раствор

Растворы липидов

1 п. - «Липовеноз», «Интралипид»
длинноцепочечные липиды

2 п. - «Липофундин МСТ/ЛСТ»
длинно- и среднецепочечные липиды

3 п. - «Липоплюс», «SMOF-Липид»
+ оптимальное соотношение ω -6 и ω -3-
полиненасыщенные ЖК

Калорийность:

- 10% – ~1 ккал/1 мл
- 20% – ~2 ккал/1 мл

Осмолярность:

- 10% – 345 мОсм/л
- 20% – 380 мОсм/л

Иммуносупрессия

Длинноцепочечные ЖК на основе соевого масла (1 поколение липидов):

- Снижение фагоцитоза и активности нейтрофилов
- Снижение функции РАС
- Повышение вероятности сепсиса и бактериальной транслокации

Но без липидов нельзя...

- «Американский» протокол
 - аминокислоты
 - глюкоза
- «Европейский» протокол
 - аминокислоты
 - глюкоза
 - липиды

4. Инсулин

При гликемии выше 9 ммоль/л,
сопутствующем СД, панкреатите

- Короткий инсулин (Актрапид) добавляют к раствору глюкозы

1 ЕД инсулина на **4-6 г**
ГЛЮКОЗЫ

- Стеклянная банка (инсулин адсорбируется на пластике)
- Хранить не более 12 часов

Гипергликемия – предиктор высокой летальности

- Доказана высокая смертности у людей в тяжелом состоянии с гипергликемией (травма, ЧМТ, ожоги, и т.д.)
- Причинно-следственные связи до сих пор неясны

5. Витамины и прочее

- Мультивитаминные растворы для парентерального питания (Солувит и Виталипид, MVI-12)
- Традиционные инъекционные формы витаминов
- Собаками – гр. В
- Кошкам – гр. В, таурин (Тауфон 4% 250 мг/сут) и аргинин

5. Витамины и прочее

- Омега-3-жирные кислоты (Омегавен) – противовоспалительный эффект
- Глутамин (Дипептивен) – снижение транслокации бактерий через кишечную стенку
20% раствор, 921 мОсм/л, доза для человека 2 мл/кг/сут

Потребность в витаминах

на 1 кг массы тела в сутки (по AAFCO)

Витамин	Ед. измер	Собаки	Кошки
А (ретинол) (1 МЕ=0,3 мкг)	МЕ	5000	9000
Д (холекальциферол)	МЕ	500	750
Е (токоферол)	МЕ	50	30
В1 (тиамин)	мг	1	5
В2 (рибофлавин)	мг	2,2	4
Пантотеновая кислота	мг	10	5
Ниацин	мг	11,4	60
В6 (пиридоксин)	мг	1	4
В _с (фолиевая кислота)	мкг	0,18	0,8
В12 (цианокоболамин)	мкг	0,022	0,02
Холин	мг	1200	2400
Биотин	мкг		0,07

6. Объем инфузионной терапии

- Рассчитать объем растворов для парентерального питания
- Рассчитать ООИТ ($ООИТ = ПО + ДО + ДП$)
 - Поддерживающий объем $ПО = 30 \cdot BW + 70$
 - Дефицитный объем $ДО = 8 \cdot BW \cdot [\% \text{ обезвож.}]$
 - Дополнительные потребности (рвота, диарея, ИВЛ, и т.д.)
- Восполнить разницу



7. Электролиты

- **Калий**, магний, фосфор, натрий
 - Поддерживающая инфузия – 28 ммоль/л калия
- 1 ммоль калия содержится в 1,86 мл 4% KCl

Калий сыворотки	KCl, ммоль/л
3,6-5,0	14-20
3,1-3,5	30
2,6-3,0	40
2,1-2,5	50
< 2,0	60

Осложнения

- КАИК, лихорадка, сепсис
- ТЭЛА
- Тромбофлебиты
- Побочные эффекты липидов 1 поколения
 - Липидоз печени
 - Тромбоцитопения
 - **Иммunosupрессия**
 - Гипертриглицеридемия

Осложнения

- Аллергические реакции
 - Рвота
- Неполное усвоение, «перекорм»
 - Ацидоз (нормохлоремический)
 - Гиперлипидемия
 - Гипергликемия
- Нарушения свертывающей системы крови
- Электролитные нарушения
 - Гипер- и гипокалиемия
 - Гипофосфатемия, гипомагниемия.

Мониторинг

Параметр	Обоснование, кратность	Меры
Альбумин Общий белок Мочевина pH (метаболический ацидоз)	1 р/с. Усвоение белка	Коррекция дозы аминокислот
Триглицериды Билирубин	1 р/с. Усвоение липидов Триглицериды - не более 500 мг/дл (5,6 ммоль/л)	Коррекция дозы липидов
Взвешивание, оценка мышечной массы и п/к клетчатки	1-2 р/с. Динамика упитанности, статус гидратации	Коррекция ИТ, ПЕП, борьба с отеками

Мониторинг

Параметр	Обоснование, кратность	Меры
ВСК по Ли-Уайту Коагулограмма	1-2 р/с. Контроль гепаринотерапии, выявление коагулопатий и ДВС	Коррекция дозы гепарина, назначение вит. К1, плазмы
Глюкоза крови (<9 ммоль/л)	2-4 р/с. Усвоение углеводов Гипергликемия – предиктор летальности	Коррекция доз глюкозы и инсулина
Калий крови	2-4 р/с.	Коррекция концентрации калия в ИТ

Мониторинг

Параметр	Обоснование, кратность	Меры
Температура тела	2 р/с, при необходимости – чаще. Выявления септических осложнений, лихорадки, гипотермии	Извлечение ЦВК Смена а/б Антипиретики Согревание
ОКА и полная б/х	1 раз в 2-3 дня	
Фосфор и магний крови	При начале ПЕП после длительного голодания 1 раз/2 дня	Коррекция состава ИТ
Состояние ЦВК	2 раза в сутки	

Протокол

- Автоматизация всех расчетов
- Скачать, обсудить:
 - www.vet.ru
 - edu.vet.ru

	A	B	C	D	E	F	G
1	Протокол парентерального питания						
2	№ и/б:					Кличка	
3	Дата	15-авг-2007				2 -е сутки ПЭП	
4							
5		40		Масса животного в килограммах (BW), более 2 кг!			
6	Энергия		1113	Потребность в энергии (основной обмен) $BER=70 \cdot BW^{0.75}$			
7	k	1.5		Коэффициент для вычисления IER (от 1,2 до 2,0)			
8	IER		1670	Потребность в энергии для больного $IER=RER \cdot k$			
9		50		% доля парент. питания в восполн. потребностей (50-100%)			
10			835	Ккал для парентерального питания			
11							
12	Белок	4		г белка/100 ккал			
13			33	г белка в сутки			
14		6.7		% раствора аминокислот			
15		20		ммоль/л калия в растворе аминокислот (0-20 ммоль/л)			
16							
17	Углеводы	40		% доля углеводов в восполнение энерг. потреб. (10-50-90%)			
18			98	г глюкозы в сутки			
19		10		% раствора глюкозы (5-40%)			
20	На	6		г глюкозы 1 ED инсулина (4-6 г), или не использовать (?)			
21							
22	Липиды		60	% доля липидов в восполнение энерг. потреб. (10-50-90%)			
23			50	г липидов в сутки			
24		20		% раствора липидов (10-20%)			
25							
26	Калий	30		ммоль/л калия в растворе для ПЭП (14-20 ммоль/л)			
27							
28	Инфузия		1731	мл, объем растворов парентерального питания			
29		3		% обезвоживания (0-5)			
30			40	Дополнительные потребности, мл/кг/сут			
31			3830	мл, общий объем инфузионной терапии			
32							
33	Состав смеси для парентерального питания:						
34		На сутки	На 12 часов				
35		499	249 мл	6,7 % р-ра амк			Аминостерил 6,7%
36		982	491 мл	10 % раствора глюкозы			
37		16	8 ED	инсулина короткого действия (Актрапид)			
38		251	125 мл	20 % р-ра липидов			Липофундин 20%
39		78,1	39 мл	4% КСІ к раствору ПЭП			
40	Со скоростью		72	мл/час, скорость введения смеси ПЭП			
41							

Переход на энтеральное питание

- Не менее чем за 12 часов с оценкой переносимости
- Отмена ПЕП – при $\geq 75\%$ энтеральном питании
- Постепенная отмена ПЕП

Ключевые моменты

- Если невозможно энтеральное питание
- Больше белка, по сравнению с человеком
- Раннее начало, особенно у кошек (36-72 часа после стабилизации)
- Стерильная установка, уход за центральным катетером
- Лабораторный контроль
- Липиды последних поколений

Литература

- Karol A. Mathews ed., «Veterinary Emergency and Critical Care Manual»
Lifelearn Inc., Ontario. Second Ed.
- Jeffrey Proulx, «Critical Care Nutrition II: Enteral and Parenteral Methods»
Western Veterinary Conference 2003
- Debra L. Zoran, «Critical Care Nutrition»
Western Veterinary Conference 2003
- Daniel L. Chan, «Parenteral Nutrition for the Critically Ill Animal»
Tufts Animal Expo 2002
- Denise A. Elliott, «Parenteral Nutrition»
WSAVA World Congress Proceedings, 2004
- Daniel L. Chan, «Post-Operative Nutrition»
International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium 2004
- Linda Martin, «Potassium and Magnesium and the Critically Ill»
International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium 2003
- Lisa M. Freeman, «Practical Parenteral Nutrition»
ACVIM 2003
- Daniel L. Chan, «Controversies in Parenteral Nutrition»
International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium 2008