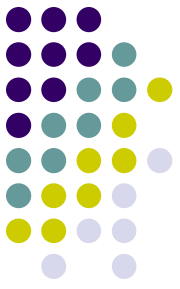


Гемотрансфузии.



Содержание



- 1. Группы крови собак и кошек**
- 2. Компоненты и препараты крови.**
- 3. Показания для переливания крови**
- 4. Выбор донора и сбор крови**
- 5. Применение донорской крови**
- 6. Применение эритроцитарной массы**
- 7. Факторы свертывания**
- 8. Тромбоциты**
- 9. Посттрансфузионные реакции**

Трансфузионная терапия

Безопасное и эффективное введение крови или **одного из ее компонентов**, для обеспечения поддержки тяжело больных пациентов или пациентов с анемией



Группы крови

- В зависимости от наличия антигена на мембране эритроцитов
 - Гликопротеин, гликолипид



Кошки:

- Тип А
- Тип В
- Тип АВ
- Mik антиген



Собаки:

- DEA 1.1 (1.2?)
- DEA 7
- Dal



Материалы предоставлены Московским ветеринарным конгрессом



Группа А.

- Сиамская
- Тонкинская
- Бурма



Группа b, частота встречаемости 25-50%:

- Британская
- Бирма
- Корниш-рекс и девон-рекс



**Частота встречаемости аллели в
среди беспородных кошек не так уж
низка.**



Алло-антитела

- Не образуются в нормальных условиях
- Образуются после экспозиции к чужеродным эритроцитам (сенсibilизация)



- Образуются в нормальных условиях (IgG, IgM)
- Сенсibilизация не требуется! Необходимо соблюдать осторожность во время первого переливания



Обеспечить совместимость!

1. Всегда определять группу крови до первого переливания

- Кошки: A, B, AB
- Собаки: DEA 1+ или 1-

1. Проведение перекрестной пробы

- Кошки: первое переливание и каждое последующее переливание
- Собаки: каждое последующее переливание, начиная со второго

Компоненты крови

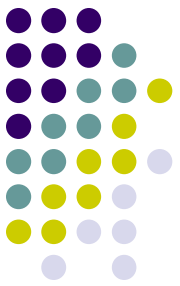


Эритроциты

Факторы
свертывания

Тромбоциты

Белки плазмы



Препараты крови.

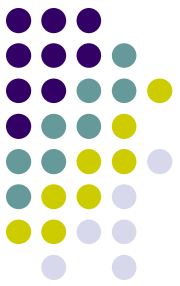
- **Цельная кровь** (считается свежей в течении 8 часов после сбора. Является источником эритроцитов, лейкоцитов, белков плазмы, стабильными коагулирующими факторами (после 24 часов хранения утрачиваются тромбоциты, а также факторы V и VIII)
- **Эритроцитарная масса**
- **Свежезамороженная плазма** (содержит все факторы свертывания - стабильные и лабильные)
- **Замороженная плазма** (содержит только стабильные свертывающие факторы).

Препараты крови.



- **Криопреципитат** (преципитат, образующийся в верхней части свежезамороженной плазмы по мере размораживания. Содержит более высокую концентрацию факторов свертывания. Эффективно действует в случаях, требующих профилактики у животных с нормальным объемом собственной плазмы (например, при хирургических манипуляциях у животных с болезнью Виллебранда), либо при болезнях, не допускающих введение больших объемов жидкости)
- **Тромбоцитарная масса** (содержит только тромбоциты)
- **Лейоцитарная масса** (содержит только лейкоциты)
- **Crio-free плазма** (плазма без криопреципитата, супернатантная)

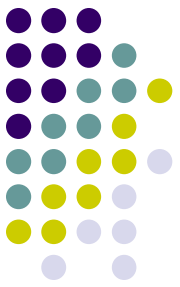
Параметры, требующие незамедлительной трансфузии крови у собак и кошек с острой кровопотерей



- Острая потеря более 30 % объема крови (30 мл/кг).
- Гематокритное число < 20 %.
- Концентрация белка в плазме < 35 г/л.
- Продолжающаяся кровопотеря, рефракторная к терапии кристаллоидами и коллоидами.



Признаки, наблюдающиеся при гиповолемическом шоке без утраты способности к транспорту кислорода; будучи устойчивыми и рефрактерными к терапии, могут реагировать на переливание крови



- - бледные слизистые оболочки;
- - удлинение времени наполнения капилляров ($> 2,0$ с);
- - увеличение частоты сердечных сокращений (> 180 в 1 мин);
- - увеличение частоты дыхания (> 60 в 1 мин);
- - снижение артериального давления (среднее АД < 80 мм рт. ст.);
- - снижение центрального венозного давления (< 0 см вод. ст.).



Шкала оценки клинического состояния собак при анемии (ADCAS)

	Норма (0)	Слабо выражена (1)	Умеренная (2)	Тяжелая (3)
Цвет видимых слизистых оболочек	Оранжево-розовый (Рис. 1А)	Слегка бледные (Рис. 1В)	Умеренно бледные (Рис. 1С)	Бледные (Рис. 1D)
Качество пульса	Нормальный	Скачущий	Слабый	Слабый
Частота сердечных сокращений	65-109 с/мин ²¹	110-140 с/мин.	>140 с/мин.	>140 с/мин.
Частота дыхательных движений	15-24 д/мин. ²⁰	25-40 д/мин.	>40 д/мин.	>40 д/мин.
Сознание/переносимость физической нагрузки	БАВ (бодрый, алертный, восприимчивый)	Спокоен, способен ходить	Летаргия, способен стоять	Летаргия, неспособен стоять

с/мин – сердечных сокращений в минуту, д/мин – дыхательных движений в минуту



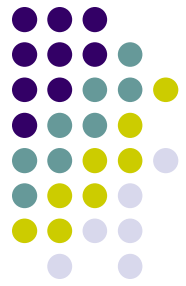
Данные лабораторных исследований:

Концентрация гемоглобина, гематокрит, значительное повышение концентрации SvO_2

Шкала ADCAS:

- После проведения переливания наблюдается значительное снижение всех параметров
- До переливания: $\geq 5/15$
- После переливания: $\leq 3/15$
- Значительное снижение концентрации лактата

Выбор донора и бор крови



- Требования к донорам.
- Возраст от 2 до 8 лет.
- Клинически здоровые животные.
- Вес более 20-25 кг для собак, 3 кг и более для кошек.
- PCV выше 35% (для кошек), 40% (для собак)
- Наличие вакцинации от вирусных инфекций.
- Желательно проведение исследований на хронические вирусные болезни у кошек.

раз в 1,5 - 2 месяца, минимально допустимый интервал для взятия крови 3 недели



- Кровь обычно берется из яремной вены асептическим способом (место взятия крови должно быть выстрижено и хирургически обработано).



v. jugulares, v. cephalica, v. saphena.

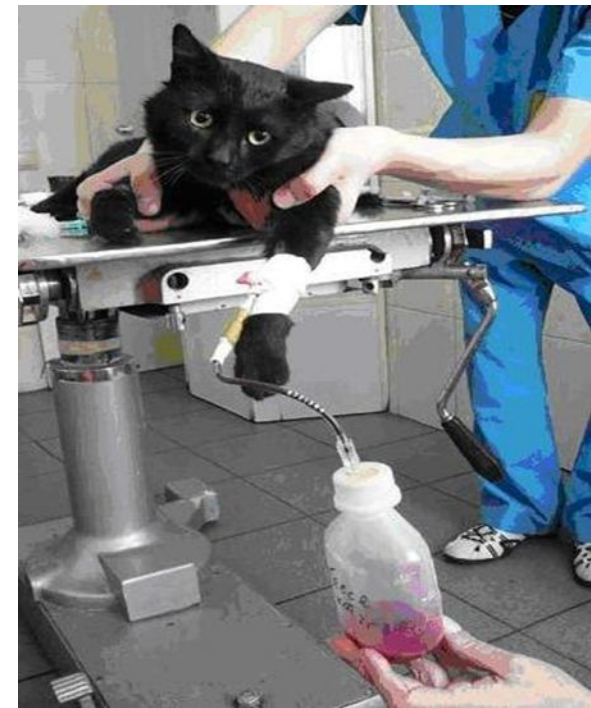
полноценный питательный рацион с добавлением препаратов железа, витаминов В12 и фолиевой кислоты



Большинство собак могут сдавать кровь без применения седации.

Кошки обычно требуют седации.

У собак забирают обычно не более 22 мл\кг веса крови, у кошек - не более 15 мл\кг.



Кровь собирают в коммерческий контейнер



Контейнер рассчитан на определенный объём забираемой крови и ЦФДА добавлен в него в дозе 14 мл на 100 мл крови. При этом важно набирать полный пакет крови, во избежание цитратной токсичности на организм реципиента.

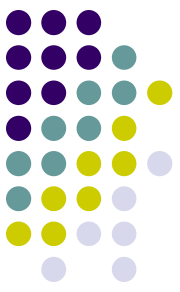
Взятие крови при помощи 50 мл шприца с добавленным антикоагулянтом (в данном случае CPDA-1) через иглу-бабочку 21G из яремной вены кошки, находящейся под воздействием седативных веществ.



Во время взятия крови кошка должна получать физиологический раствор в количествах в 2-3 раза больше объема взятой крови, который вводится либо внутривенно, либо внутривенно.



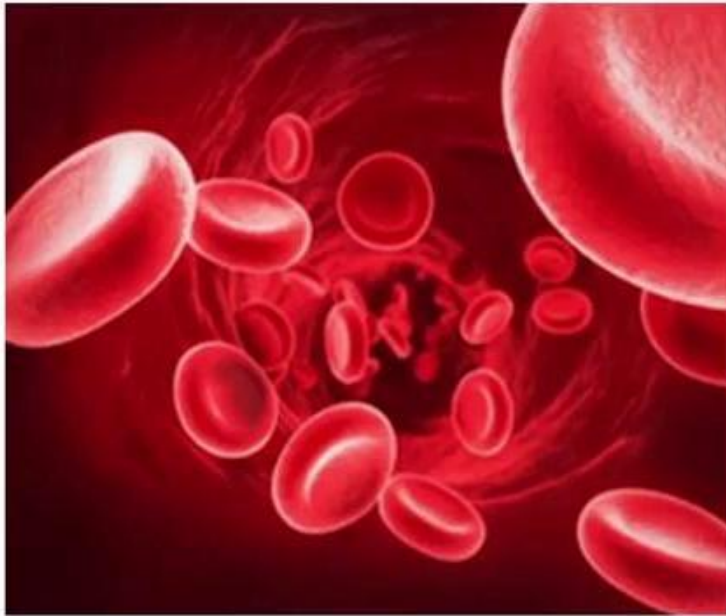
ПРИМЕНЕНИЕ ДОНОРСКОЙ КРОВИ



Эритроциты: показания к применению

Анемия

- Кровопотеря
- Гемолиз
- Снижение уровня образования эритроцитов



Методы введения?

Эритроциты: продукты

Продукты крови	Хранение	Температура (°C)	Показания
Свежая цельная кровь (СЦК)	< 24 часа (< 8 часов)	2-24	Анемия и дефицит факторов свертывания (тромбоциты)
Консервированная цельная кровь (КЦК)	28 дней	4	Анемия
Эритроцитарная масса (pRBC)	28 дней	4	Анемия

инфузионно-трансфузионная тактика при острой кровопотере



Степень кровопотери	Общая потеря (от ОЦК), %	Общий объем вводимой жидкости (от объема кровопотери), %	Количество крови (от потери), %	Соотношение растворов	
				Солевые растворы	Коллоид. растворы
Легкая	10-14	150-200	--	1	1
Средняя	15-24	200-250	40	1	1
Большая	25-49	300	70	1	2
Массивная	50-60	кровопотеря +300	100	1	3

Введение жидкостей должно осуществляться в две вены одновременно с введением крови.

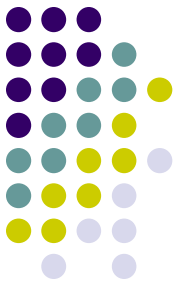
Эритроциты: дозирование цельной крови

Объем (мл) вводимой **цельной крови** =
2 x требуемого повышения PCV (гематокрита) (%) x
MT(масса тела)_{кг}

Объем (мл) вводимой **цельной крови** =
$$\frac{90 \text{ мл} \times \text{MT}_{\text{кг}} \times [\text{требуемый PCV} (\%) - \text{PCV пациента} (\%)]}{\text{PCV донорской крови} (\%)}$$

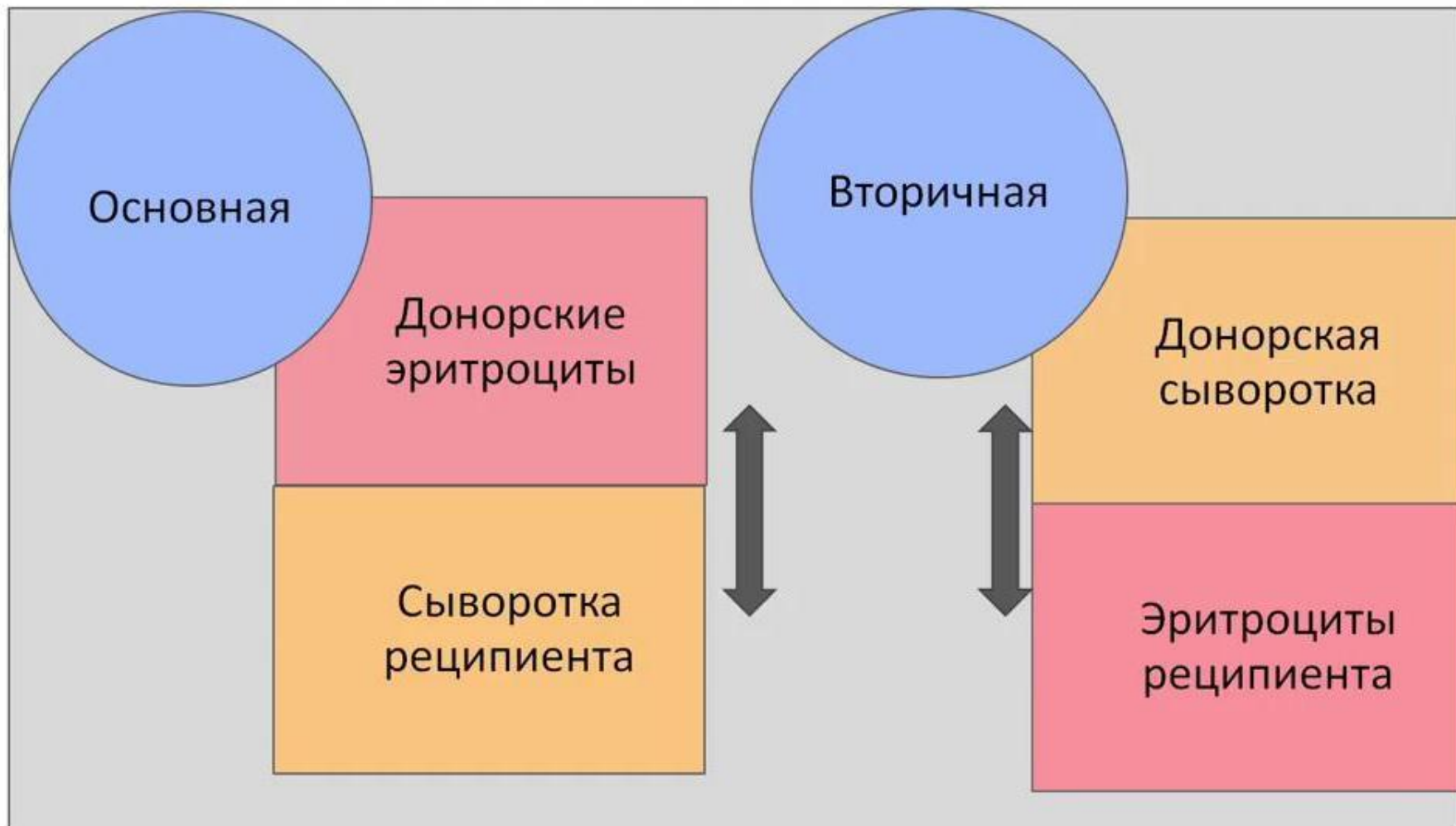


ПРОБЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ.



- **Перекрёстная проба (in vitro)**
- **Биологическая проба (in vivo).**

Перекрестная проба





Нужно ли проводить перекрестную пробу?

- Первое переливание? НЕТ
- Последующие переливания ≥ 4 дней? ДА



- Первое переливание? ДА
- Последующие переливания? ДА

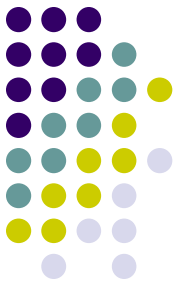




Биологическая проба

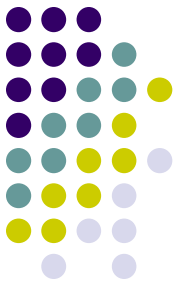
- Биологическую пробу проводят независимо от объема переливаемой крови и скорости ее введения. Проба проводится после отрицательной перекрестной пробы на совместимость
- наблюдают за реципиентом, контролируя у него пульс, дыхание, общее состояние, цвет кожи, измеряют температуру тела

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ.



- Кровь донорская применяется для переливания реципиенту путем внутривенного введения в любые доступные вены. Скорость внутривенной трансфузии цельной крови должна зависеть от клинического состояния реципиента.
- В первые 30 минут *скорость вливания* должна быть около 0,25 мл/кг;
- нормоволемическим больным кровь следует вводить со скоростью, не превышающей 5 мл крови на кг веса тела каждый час. Этот объем можно осторожно повышать:
- у гиповолемических особей - до 20 мл/кг/час;
- у больных, страдающих сердечно - сосудистой недостаточностью, скорость введения следует снижать до 0,5-1,0 мл/кг /час.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭРИТРОЦИТАРНОЙ МАССЫ



- Эритроцитарная масса - продукт первичного фракционирования крови, то есть разделения на плазму и клетки крови.
- Эритроцитарная масса хранится при температуре +4С в течение 30 дней.
- Частично утраченные в процессе хранения функции эритроцитов восстанавливаются в течение 12-24 часов циркуляции их в организме реципиента.





Эритроциты: дозирование эритроцитарной массы

Объем (мл) вводимой **ЭМ (эритроцитарной массы)** =
1,5 x требуемого повышения PCV (%) x $MT_{кг}$

Объем (мл) вводимой **эритроцитарной массы** =
 $\frac{90\text{мл} \times MT_{кг} \times [\text{требуемый PCV} (\%) - \text{PCV пациента} (\%)]}{\text{PCV донорской крови} (\%)}$





Порядок применения

- С целью уменьшения вязкости эритроцитарной массы непосредственно перед трансфузией в мешок с эритроцитарной массой добавляют стерильный 0,9% изотонический раствор хлорида натрия в пропорции 1:1.
- Перекрестная и биологическая проба проводятся по принципу применения цельной крови.



Факторы свертывания: показания к применению

Приобретенные нарушения свертывания

- Дефицит витамина К
- ДВС-синдром
- Острая травма
- Печеночная недостаточность
- Вызванные использованием лекарственных средств



Врожденные нарушения свертывания

- Патологические
 - I, II, VII, VIII, IX, X, XI
- Непатологические
 - XII (Хагемана)



Факторы свертывания: продукты

Продукт крови	Хранение	Температура (°C)	Показания
Свежая цельная кровь (СЦК)	< 24 часа	2-24	Анемия и дефицит факторов свертывания
Свежая замороженная плазма (СЗП)	1 год	(<) от -20 до -40	Дефицит любых факторов свертывания
Криопреципитат	1 год	(<) от -20 до -40	Болезнь Виллебранда, гемофилия А, гипофибриногенемия
Криосупернатантная плазма	1 год	(<) от -20 до -40	Ограниченный дефицит факторов свертывания (факторы II, VII, IX, X)

Факторы свертывания: дозирование



Терапия при отравлении ядами-антикоагулянтами:

СЗП 6-10 мл/кг

Супернатантная плазма 1 Ед/10кг

Факторы свертывания: дозирование

СЗП

- Патологии печени
- Гемофилия А (VIII)
- Гемофилия В (IX)
- Болезнь Виллебранда
- ДВС-синдром

6-20 мл/кг

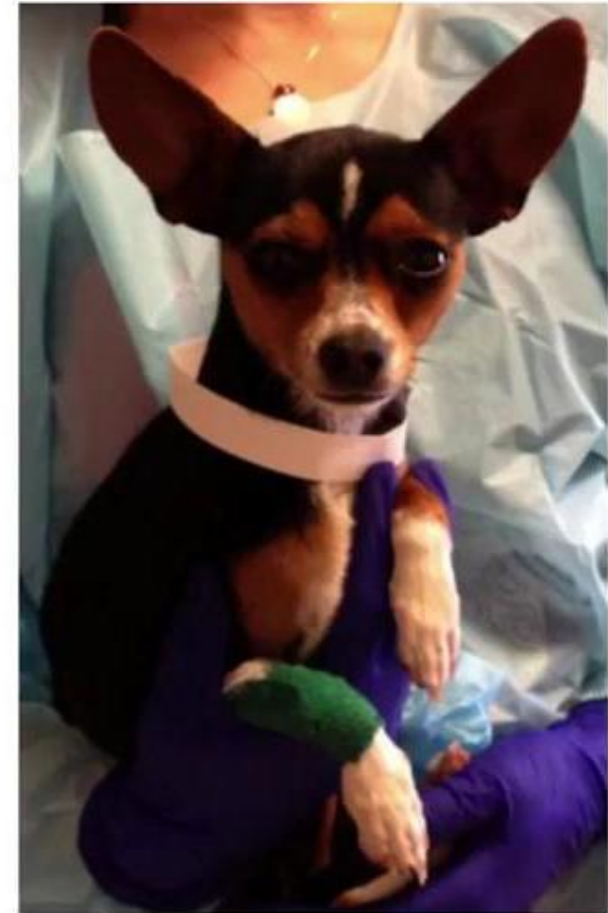
Криопреципитат

- Гемофилия А (VIII)
- Болезнь Виллебранда

1 Ед/10 кг

Другие (?) показания: СЗП

- Панкреатит
- Бессимптомный ДВС-синдром
- Гипоальбуминемия
- Поддержание объема крови
- Парвовирусная инфекция





Спорные вопросы применения свежемороженой плазмы у мелких домашних животных, находящихся в критическом состоянии

Clinical Practice Review

Journal of Veterinary Emergency and Critical Care 25(1) 2015, pp 101–106
doi: 10.1111/vec.12280

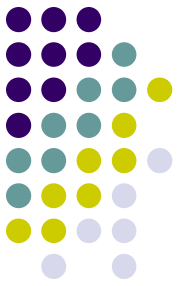
Controversies in the use of fresh frozen plasma in critically ill small animal patients

Kari Santoro Beer, DVM, DACVECC and Deborah C. Silverstein, DVM, DACVECC

- В настоящее время показания включают только:
 - Сильное кровотечение
 - Серьезный риск кровотечения при проведении хирургической операции
- Переливание крови или ее продуктов не является абсолютно безопасной процедурой!



Инструкция по разморозке.



Перед переливанием свежзамороженную плазму необходимо разморозить в течение 15 - 20 минут.

Разморозка осуществляется в два этапа:

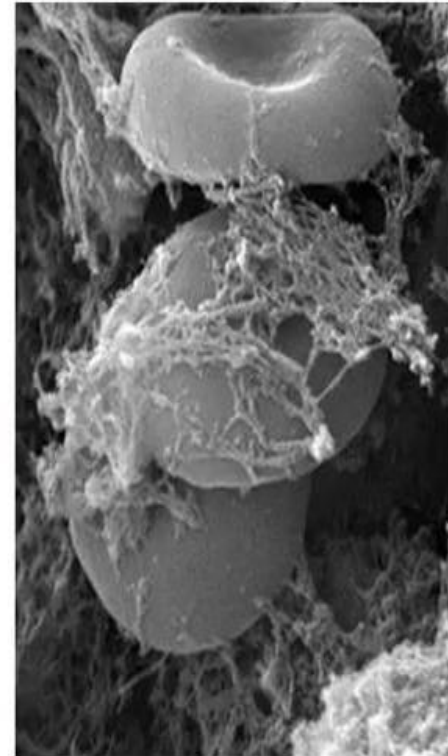
- Пакет с плазмой помещают в холодную воду на 5-7 минут;
- Постепенно (10-15 минут) доводят температуру воды до 37-38⁰С.

Размораживать пакет с замороженной плазмой в горячей воде нельзя!

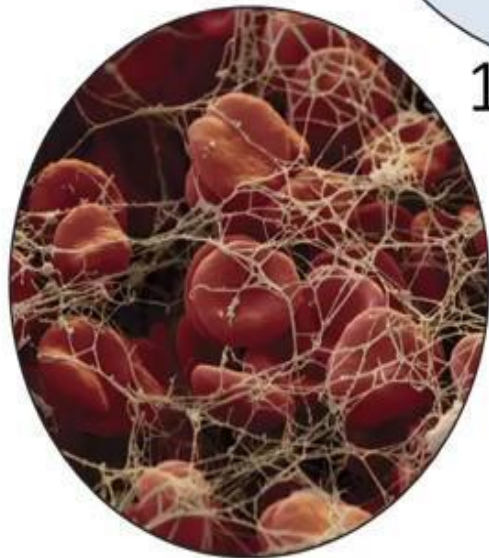
Длительная разморозка при комнатной температуре приводит к выпадению фибрина!

Тромбоциты

- Первичный гемостаз
 - Образование тромбоцитарной пробки
- Тромбоциты характеризуются небольшой продолжительностью жизни
 - Отсутствие или дефицит ведут к кровоточивости слизистой оболочки



Тромбоциты: показания к применению



1
Иммунообуслов-
ленная
тромбоцитопе-
ния (ИТП)

- Спорные
- Угрожающие жизни состояния

2
Процедуры < 20
000/мкл

- Инвазивные
- Хирургические

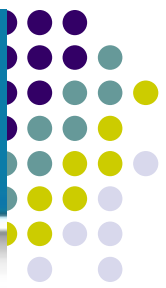
3
Массивная
трансфузия

- Соотношение 1:1:1

Тромбоциты: продукты

Продукты крови	Хранение	Температура(°С)	Дозировка	Результат
Свежая цельная кровь (СЦК)	< 8 часов	2-24	10-20 мл/кг	$10 \times 10^9/\text{л}$
Богатая тромбоцитами плазма (БТП)	5 дней	22	Одна единица/10 кг 8×10^{10} тр.	$40 \times 10^9/\text{л}$
Тромбоцитарная масса (ТМ)	5 дней	22	Одна единица/10 кг 8×10^{10} тр.	$40 \times 10^9/\text{л}$
Концентрат тромбоцитов замороженный	12 месяцев	-20	2,5 единицы/кг	$40 \times 10^9/\text{л}$
Лиофилизированная тромбоцитарная масса	24 месяцев	4	1-2 единицы/собаку $3,3 \times 10^9$	Неизвестно

Посттрансфузионные реакции



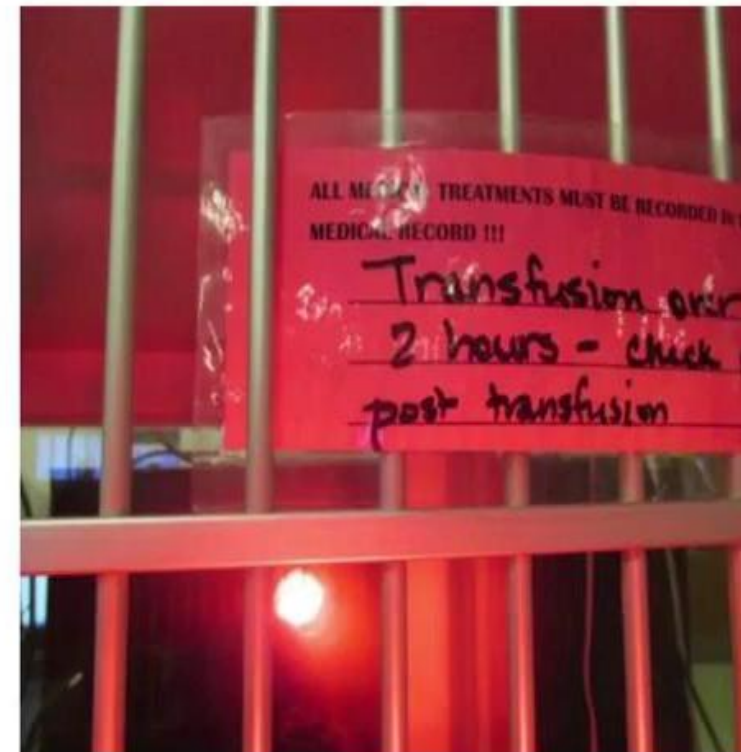
Четыре основные категории:

(1) Острые иммунные	(2) Острые неиммунные
(3) Отсроченные иммунные	(4) Отсроченные неиммунные



(1) Острые иммунные

- Фебрильные негемолитические трансфузионные реакции (ФНГТР)
 - Повышение температуры $> 1^{\circ}\text{C}$ при отсутствии иной причины
 - Антитела реципиента связываются с тромбоцитами, эритроцитами или белками плазмы донора



(1) Острые иммунные

- Острая гемолитическая трансфузионная реакция (ОГТР)
 - Эритроциты переливаемой крови взаимодействуют с преформированными антителами крови пациента
 - Реакция гиперчувствительности типа II
 - Внутрисосудистый гемолиз



1) Острые иммунные

- Переливание начинается с малой скоростью введения
 - 0,25 мл/кг/час
- Медленное повышение скорости введения для переливания всего объема в течение 4-6 часов
- Мониторинг состояния пациента во время переливания

Colorado State
Empowering the Clinical Care

Blood Product Transfusion Form

Date: 1/24/15
Blood Product Administered: A- Rh D
RECIPIENT species/blood type: R-9 A-
DONOR species/blood type: R-9 A+
Donor unit name: C-1234 Patient crossmatch: POS

Recipient Patient:
Clinical Signs: apathetic patient
Starting PCV/TS: 19/45 Previous transfusions: V / N
Previous transfusion reactions / Action taken:

Transfusion:
Total volume to be infused: 350 mL Start time: _____ am/pm
Colloid / Crystalloid rate during transfusion: no 0.25 mL

Time from start	Current Time	Temp ° F	Pulse Rate/Quality	Respiratory Rate/Effort	MMcRT	Mentation/Observations	Rate mL/hr	Initials
Initial								
15 min								
30 min								
1 hour								
2 hour								
3 hour								
4 hour								
5 hour								
6 hour								

Finish Time: _____ am/pm Total time of infusion: _____ 1-hour post PCV/TS:
Transfusion Reaction:
Time: _____ am/pm Reaction: _____
Action Taken: _____

Signs of Possible Transfusion Reaction:
Slow Transfusion and monitor closely, alert 1st Clinician
• Increased heart rate and/or respiratory rate/effort
• Shaking/Restlessness/itching
Slow or stop transfusion and consult 1st Clinician
• Temperature change >2°F
• Hives/facial swelling
• Vomiting
• Hypotension
Major allergic reaction - stop transfusion, contact Criticalist immediately to start supportive treatment
• Anaphylaxis
• Dark red urine

Лечение при лихорадке

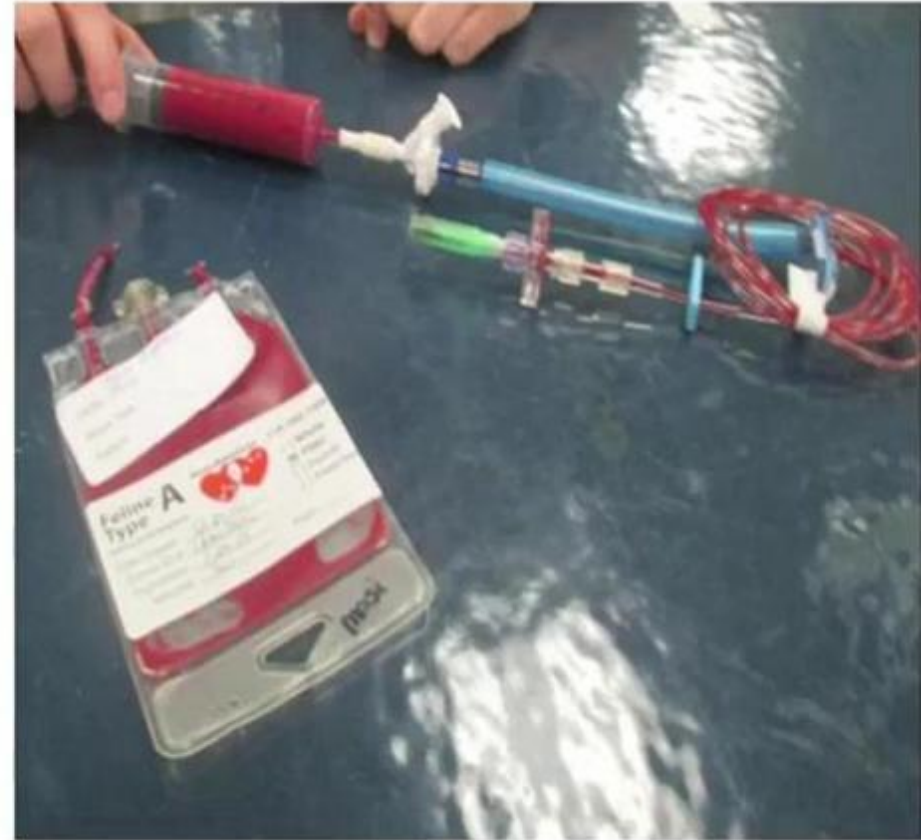
1. Болюсное введение небольшого количества кристаллоидного раствора
 - 20 мл/кг
2. Антигистаминные средства (дифенгидрамин)
 - 2 мг/кг в/м
3. Глюкокортикоиды (дексаметазон SP)
 - 0,2 мг/кг в/в
4. Определить, имеет ли место ФНГТР или АГТР
 - Возобновление переливания при меньшей скорости введения?



Собака с симптомами крапивницы (припухшие губы, отек век и отечные бляшки на коже).

(2) Острые неиммунные

- Нарушения электролитного баланса
 - гипокальциемия , гипомагниемия
- Эндотоксический шок
- ТАЦП (трансфузионно-ассоциированная циркуляторная перегрузка)
- Гипотермия
- Эмболия
 - Лейкоциты,
 - Тромбоциты, фибрин
 - Фильтр 170 м





3) Отсроченные иммунные

- Отсроченная гемолитическая трансфузионная реакция (ОГТР)
 - Появление антител через 4-14 дней после переливания
 - Отсутствие клинических симптомов
 - Преждевременное снижение гематокрита
 - Внесосудистый гемолиз





(4) Отсроченные неиммунные

- Передача инфекционных заболеваний
- Американский ветеринарный колледж внутренних болезней (ACVIM)
 - Совместное заключение по проведению скрининга на инфекционные болезни у собак и кошек, являющихся донорами





Итоги

- Использование продуктов крови является важной частью ветеринарной медицины, позволяющей спасти жизни
 - Может вызывать осложнения
 - Может вызывать трансфузионные реакции
- При принятии решения о проведении процедуры необходимо взвесить все «за» и «против»!
- Обеспечить совместимость!
- Тщательный мониторинг состояния пациента!





**Информированное согласие владельца животного
на проведение животному переливания донорской крови
(плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы)**

г. Москва " _____ " _____ 200__ г.

Предварительный диагноз (показание для проведения переливания донорской крови, плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы):

Лечащий ветеринарный врач: _____
(Ф.И.О. подпись)

Я, _____, владелец животного:
Вид: собака порода: _____ пол _____
возраст _____ окрас _____ кличка _____
в полной мере информирован ветеринарным врачом
_____ (Ф.И.О. врача)

о показаниях к проведению переливания донорской крови (плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы) вышеуказанному мною животному, принадлежащему мне, и о возможных осложнениях на всех этапах переливания донорской крови и в последующем периоде.

Я доверяю указанное выше животное для проведения переливания донорской крови (плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы) и отдаю себе отчет в том, что данная операция может повлечь за собой гибель животного на любой стадии, а также не привести к желаемому результату.

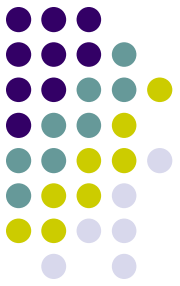
В случае неблагоприятного исхода переливания донорской крови (плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы) я не буду иметь никаких материальных или иных претензий к врачу, проводившему данное переливания донорской крови, персоналу и руководству ветеринарной клиники.

Дата: « ___ » _____ 200__ года, время: _____ ч. _____ мин.

Подпись: _____

Данное информированное согласие является основным документом, разрешающим проведение переливания донорской крови (плазмы крови, эритроцитарной массы, тромбоцитарной массы) животному, и может быть представлено в судебных органах при возникновении спорных вопросов.

Альтернативы гемотрансфузии



- **Реинфузия** - больному вводится его же кровь, излившаяся в полости тела (например, в брюшную полость при разрыве печени, селезенки либо в грудную полость при травме органов грудной клетки).
- **Аутогемотрансфузия** - переливание крови больному животному, взятой у него заранее. Обычно процедура осуществляется в рамках подготовки к обширным операциям, когда предполагается массивная кровопотеря.
- **Применение перфторана** - препарата, способного переносить кислород от легких к тканям.
- **Применение во время операций кровосберегающих техник и приёмов.**

- Самое многообещающее нововведение, которое вскоре станет доступным в ветеринарной практике, - переносчики кислорода на основе гемоглобина (искусственная кровь); большинство из них - растворы полимеризованного бычьего гемоглобина. Эти растворы обладают великолепной способностью переносить кислород, обеспечивают коллоидное осмотическое давление, и поэтому служат эффективным средством увеличения объема плазмы. Они имеют длительный срок хранения, низкую вязкость и минимальные антигенные свойства.

