



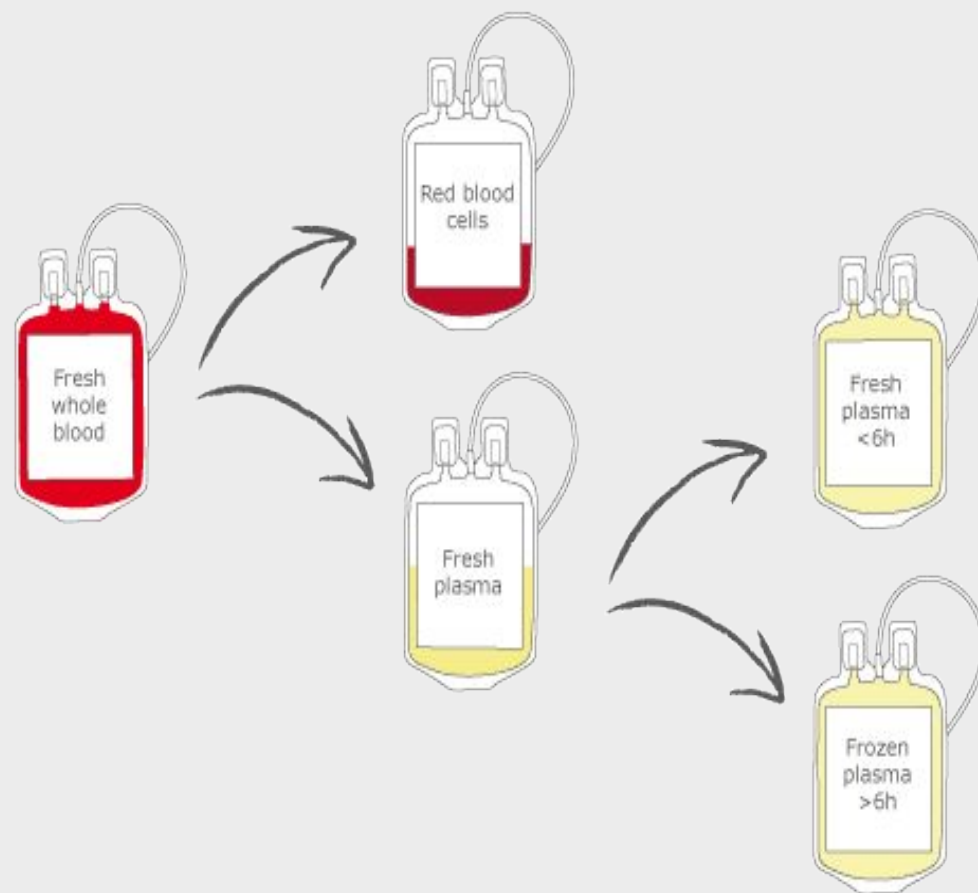
СПВО 2014
Санкт-Петербург

Гемотрансфузия

Нестерова
Светлана Валерьевна

Ветеринарный врач-анестезиолог

Ветеринарный хирургический центр, г. Санкт-Петербург





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Цели гемотрансфузии

- Восстановление ОЦК
- Восполнение отдельных компонентов крови (эритроцитов, тромбоцитов, факторов свертывания, белков и альбуминов)
- Поддержание осмотического и онкотического давления крови
- Остановка кровотечений



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Доноры

- ◆ Клинически здоровые животные
- ◆ Не анемичные
- ◆ Возраст 1-8 лет
- ◆ Вес: собаки >25 кг, кошки >3 кг
- ◆ Вакцинированные
- ◆ Сдавать кровь можно каждые 4 недели
- ◆ Забирается 10% ОЦК
- ◆ После сдачи крови нет необходимости дополнительно давать животному внутрь пищевые добавки или вводить в/в, п/к инфузионные растворы





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Что необходимо для забора донорской крови

- ✓ Кошка
- ✓ Собака
- ✓ Катетер для инъекций
типа бабочка
- ✓ Пакет для
переливания крови
(с антикоагулянтом)
- ✓ 2 шприца (20 мл)
- ✓ Раствор антикоагулянта





Антикоагулянты для донорской крови

- ◆ Цитратный антикоагулянт с декстрозой (ACD) (1 мл на 7-9 мл цельной крови, хранится 3 недели в холодильнике)
- ◆ Цитрат-фосфат-декстроза аденин (CPD A1) (1 мл на 7-9 мл цельной крови, хранится 4 недели в холодильнике)
- ◆ Гепарин (1 единица на 1 мл цельной крови, не хранится, используется немедленно)
- ◆ Цитрат натрия с декстрозой (1 мл на 4 мл цельной крови, хранится 3 недели в холодильнике)



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Пункцию какого сосуда нужно проводить?

- ✓ Яремная вена
- ✓ Бедренная артерия



☐ Периферические вены





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Забор донорской крови у кошки



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Забор донорской крови у собаки (небольшой объем)



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Забор донорской крови у собаки (большой объем)



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Забор донорской артериальной крови у собаки



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Что дальше?

- **Ответьте на 2 вопроса:**

1. Подходит ли эта донорская кровь реципиенту?
2. Какой тип трансфузии в конкретном
3. случае необходимо проводить?





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Группы крови собак

- DEA 1.1
 - DEA 1.2
 - DEA 3
 - DEA 4
 - DEA 5
 - DEA 6
 - **DEA 7**
 - DEA 8
 - DEA 9
 - DEA 10
 - DEA 11
 - DEA 12
 - DEA 13
- Всего 13 групп, из которых 3 являются универсальными

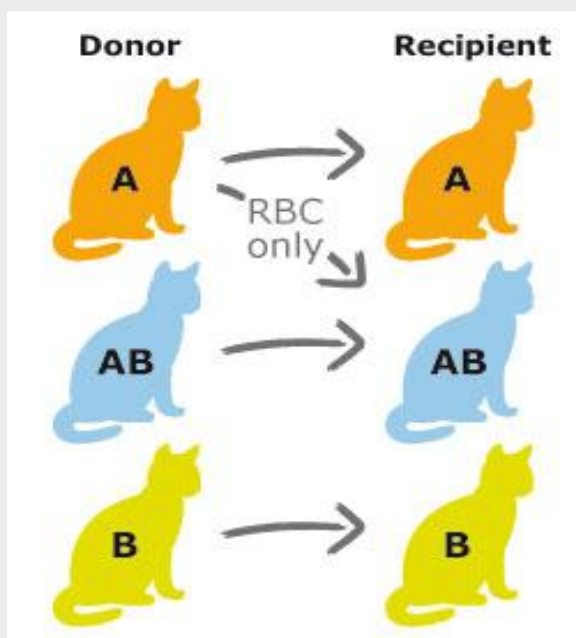




СПВО 2014
Санкт-Петербург

Группы крови кошек

- A
- B
- AB
- Всего 3 группы крови и универсальных нет





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Основные положения

- ◆ Собаки редко имеют естественные антитела к эритроцитам
- ◆ Реакции на первое переливание крови у собак являются редкими
- ◆ Доноры крови для собак должны по меньшей мере иметь негативную реакцию на DEA 1 антиген
- ◆ Кошки с группой А имеют естественные антитела к эритроцитам группы В, и наоборот
- ◆ Реакция на переливание крови может быть и при первом переливании
- ◆ Необходимо всегда определять группы крови кошек и проводить перекрестную пробу



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Сравнительная таблица групп крови у кошек разных пород

Порода	Число тестированных кошек	Группа А (%)	Группа В (%)
Абиссинская	194	79,9	20,1
Бирманская	216	82,4	17,6
Британская короткошерстная	85	41,2	58,8
Бурмес	25	100,0	0,0
Девонский Рекс	100	57,0	43,0
Гималайская	35	80,0	20,0
Персидская	170	75,9	24,1
Шотландский фолд	27	85,2	14,8
Сиамская	99	100,0	0,0
Сомалийская	27	77,8	22,2
Тонкинская	31	100,0	0,0

- Кошки с группой АВ не были обнаружены. Практически все домашние короткошерстные «не чистокровные» кошки имеют кровь группы А (Giger et al., 1989).



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Время жизни эритроцитов

Эритроциты	Собака	Кошка
Собственные	120 дней	75 дней
Донорские совместимые	49-56 дней	28-35 дней
Донорские не совместимые	от 1 ч до 3-4 дней	от 1ч до 2 дней

Red Blood Cells



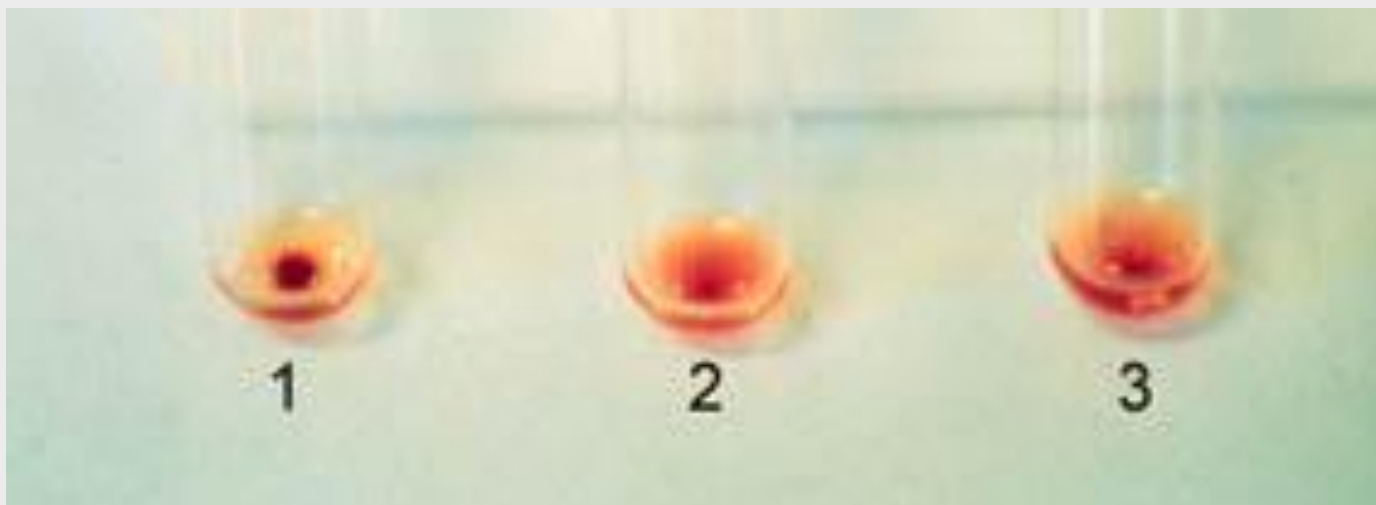
© 2007 MedicineNet, Inc.



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Перекрестные реакции

- Большая перекрестная проба
 - эритроциты донора + плазма реципиента
- Малая перекрестная проба
 - плазма донора + эритроциты реципиента





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Типы трансфузии

- Гемотрансфузия
- Плазмотрансфузия
- Трансфузия эритроцитарной массы
- Трансфузия тромбоцитобогатой плазмы
- Трансфузия криопреципитата



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Цельная кровь

Показания

Свойства

Дозы

Хранение

•Острое
массивное
кровотечение

•Коагулопатия

Свежая цельная кровь
(до 6 часов) имеет все
необходимые
элементы:

эритроциты, плазму
богатую факторами
свертывания и
тромбоцитами,
альбумины и белки.

Хранящаяся цельная
кровь с каждым днем
теряет свои свойства.

1. При остром
массивном
кровотечении — дать
такую же дозу.

2. Приблизительные
дозы для переливания
цельной крови:

Соб 10-40 мл/кг

Кош 5-20 мл/кг, после
переливания ведется
контроль гематокрита.

В условиях
холодильника при +4
°С.



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Ротвейлер со спленэктомией



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Свежая плазма

Показания	Свойства	Дозы	Хранение и получение
• Коагулопатия • Тромбоцитопения • Болезнь Виллебранда • Недостаточность факторов свертывания • Гипопротеинемия • Гиповолемия • Панкреатит • ДВС синдром	Свежая плазма содержит все факторы свертывания, тромбоциты, альбумины и белки.	Приблизительные дозы для переливания свежей плазмы: 6-20 мл/кг.	В условиях холодильника при +1 - +6 °С в течение 6 часов. Получают плазму путем центрифугирования цельной крови (3000 оборотов в течение 10 минут)



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Свежезамороженная плазма

Показания	Свойства	Дозы	Хранение и получение
•Коагулопатия •Недостаточность факторов свертывания •Гипопротеинемия •ДВС синдром •Панкреатит •Передозировка антикоагулянтами •Болезнь Виллебранда	Свежезамороженная плазма содержит факторы свертывания I, II, V, VII, VIII, IX, X, фактор Виллебранда, альбумины и белки.	Приблизительные дозы для переливания с/з плазмы: 6-20 мл/кг.	В условиях холодильника при -20 °С хранится до 6 месяцев, при -30 °С — до 1 года Получают с/з плазму из свежей плазмы путем замораживания до необходимой температуры.



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Ринотомия у собаки



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Эритроцитарная масса

Показания

Свойства

Дозы

Хранение и
получение

• Все виды анемии

В условиях
холодильника при +3
- +6 °С хранится до 3
недель

• Кровотечения (в
сочетании с физ.
• р-ром)

Содержит
консервированные
эритроциты

Приблизительные
дозы для
переливания эр.
массы:
6-12 мл/кг

Получают эр. массу
из свежей крови
путем
центрифугирования
при 2000 об. в
течение 15 минут



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Тромбоцитобогатая плазма

Показания

Свойства

Дозы

Хранение и
получение

• Тромбоцито-
пения

Содержит
тромбоциты и
плазму

Приблизительные
дозы для
переливания:
10-20 мл/кг в
течение 2-4 часов

В условиях
холодильника при +3
- +6 °С хранится до 3
дней (необходимо
периодически
встряхивать)

Получают тр.плазму
из свежей крови
путем
центрифугирования
при 2000 об. в
течение 3 минут



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Криопреципитат

Показания

Свойства

Дозы

Хранение и получение

- Кровотечения
- Недостаточность факторов свертывания
- Болезнь Виллебранда
- ДВС синдром
- Гемофилия А

Содержит более высокие концентрации чем в плазме факторов Виллебранда, VIII, фибриноген, XIII, V, IX и XI.

Приблизительные дозы для переливания криопреципитата: 5 мл/кг достаточно, чтобы остановить кровотечение

В условиях холодильника при $-18 - 20^{\circ}\text{C}$ хранится до 2 месяцев

Получают криопреципитат путем оттаивания СЗП, после чего ее центрифугируют при 3500 об. в течение 20 минут



СПВО 2014
Санкт-Петербург

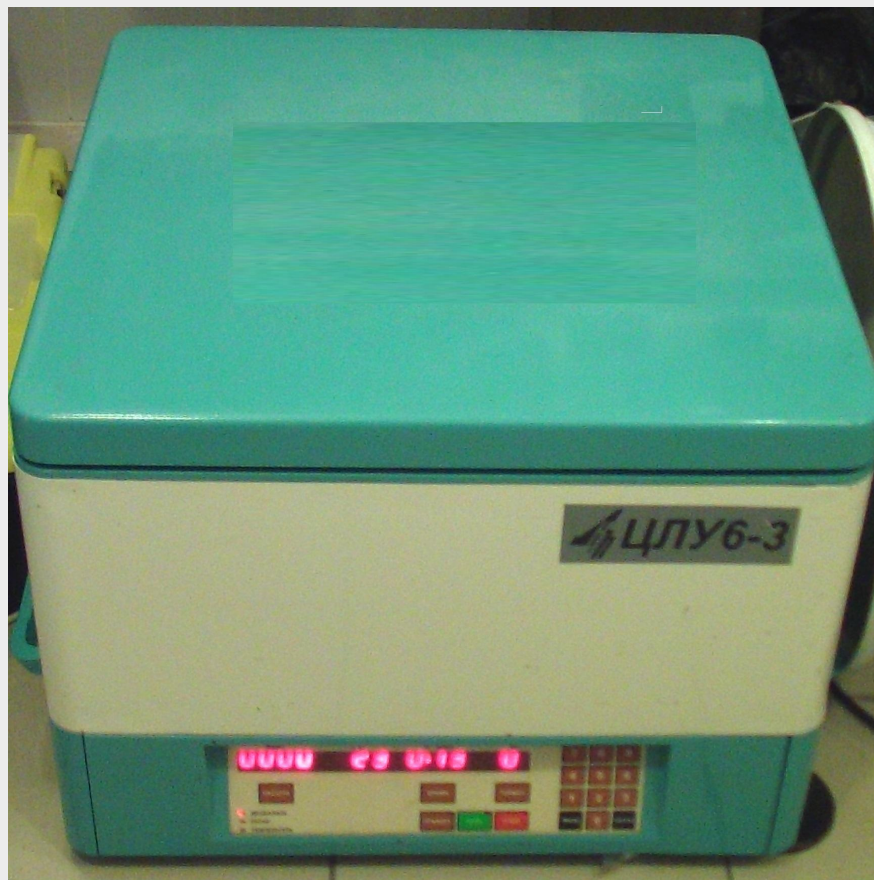
Хранение донорской крови





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Центрифуга





СПВО 2014
Санкт-Петербург

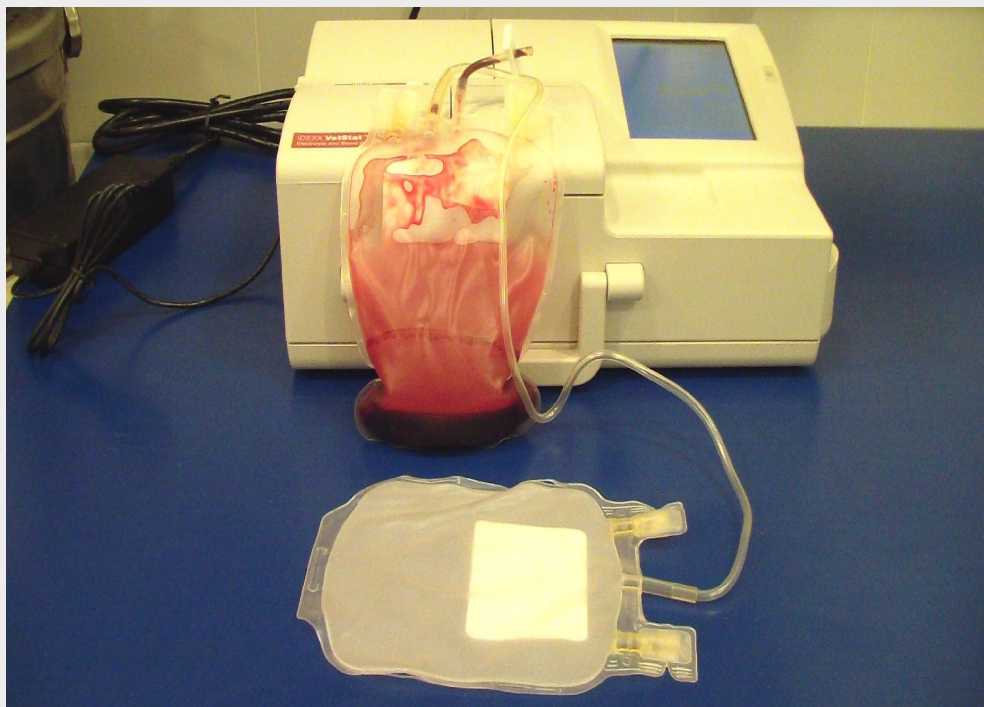
Помещение донорской крови в центрифугу





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Разделение компонентов крови



- Плазмоэкстрактор





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Формула расчета для цельной крови

мл донорской крови = *(необходимый Hb - имеющийся Hb) x (объем крови в норме мл/кг x вес реципиента) / донорский Hb*

Например:

Сколько необходимо перелить цельной крови собаке весом 30 кг с Hb=70 г/л

$$X = (130-70) \times (80 \times 30) / 150 = 960 \text{ мл}$$



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Формула расчета для плазмы

**мл донорской плазмы = (необходимый ОБ -
имеющийся ОБ) $\times$ (объем плазмы в норме мл/кг $\times$
вес реципиента) / донорский ОБ**

Объем плазмы в норме:

Собака 36-57 мл/кг

Кошка 35-53 мл/кг

Например:

Сколько необходимо перелить плазмы кошке весом 4 кг с

ОБ=40 г/л

$$X = (50-40) \times (45 \times 4) / 65 = 27,7 \text{ мл}$$



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Формула расчета для эр. массы

мл донорской эр. массы = (необходимый Ht - имеющийся Ht) $\times$ (объем крови в норме мл/кг $\times$ вес реципиента) / донорский Ht

Например:

Сколько необходимо перелить эр. массы собаке весом 10 кг с $Ht=25\%$

$$X = (40-25) \times (80 \times 10) / 90 = 133,3 \text{ мл}$$



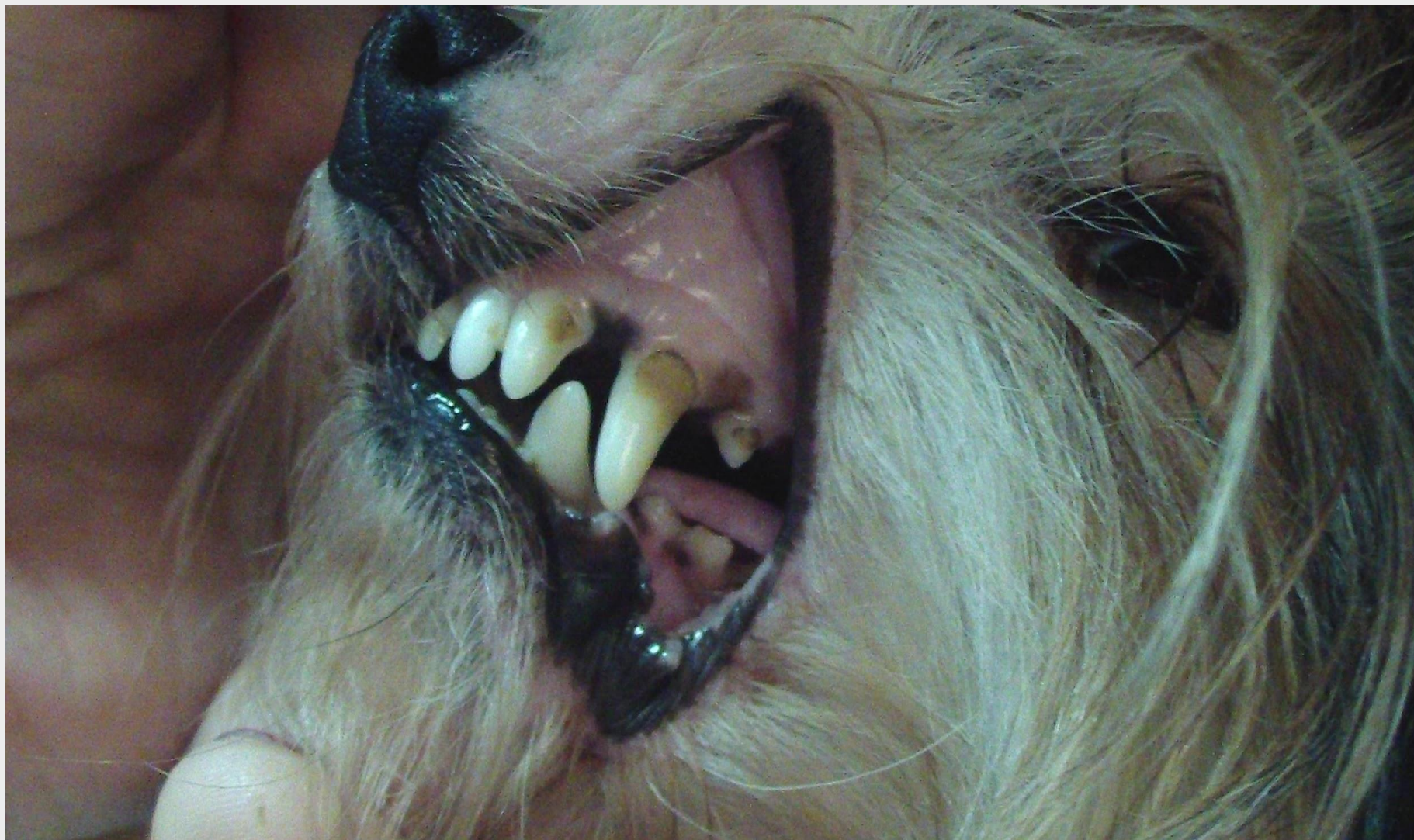
Считается, что:

- 2,2 мл/кг донорской крови (с гематокритом 40%) увеличивает гематокрит у реципиента на 1%
- 1 мл/кг донорской эр. массы (с гематокритом 80-90%) увеличивает гематокрит у реципиента на 1%
- 22 мл/кг донорской плазмы увеличивает концентрацию альбумина у реципиента на 5 г/л



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Клинический случай: бивер-йорк 4г вес=2,1 кг





Клинический анализ крови

Показатель	Референтное значение	Результат исследования
СОЭ, мм/час	2,0-5,0	-
Hb (Гемоглобин), г/л	130,0-190,0	98,0
RBC (Эритроциты), $\cdot 10^{12}/л$	5,4-7,8	4,65
WBC (Лейкоциты), $\cdot 10^9/л$	6,0-17,0	17,07
Plt (Тромбоциты), $\cdot 10^9/л$	160,0-430,0	660,3
Ht (Гематокрит), %	37,0-54,0	28,1
MCH (ССГЭ), пг	22,0-27,0	21,1
MCHC (СКГЭ), г/дл	32,0-36,0	34,9
MCV (СЭО), фл	62,0-74,0	60,4
Ядросодержащие эритроциты, кл/100 лейкоцитов	0,0-0,0	3

Лейкограмма, относительные значения

						Нейтрофилы				
	Э	Б	Бл	Пром	М	Мета	П	С	Л	Мон
Референтн. значение	2,0-7,0	0,0-1,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-2,0	50,0-68,0	17,0-30,0	3,0-8,0
Результат исслед.	2	0	-	-	-	-	17	70	7	4

Лейкограмма, абсолютные значения, $\cdot 10^9/литр$

						Нейтрофилы				
	Э	Б	Бл	Пром	М	Мета	П	С	Л	Мон
Референтн. значение	0,12-1,19	0,0-2,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,0	0,0-0,34	3,0-11,56	1,02-5,1	0,18-1,36
Результат исслед.	0,34	0	-	-	-	-	2,9	11,95	1,19	0,68

Морфология лейкоцитов, морфология эритроцитов: Недостаточно крови для постановки СОЭ!

Полихроматофилия+++

Легкая нейтрофильная токсичность:

базофилия цитоплазмы++



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Биохимический анализ крови

Порода: Йоркширский терьер
Кличка: Нюра ()
Возраст: 4 года 1 месяц
Пол: Сука

Показатель	Референтное значение. Среднее	Референтное значение. Диапазон	Результат исследования
Аланинаминотрансфераза, МЕ/л	35,0	10,0-60,0	22,0
Аспартатаминотрансфераза, МЕ/л	30,0	10,0-50,0	35,0
Гаммаглутаминтрансфераза, МЕ/л	7,5	0,0-15,0	7,0
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	85,0	20,0-150,0	91,0
Билирубин общий, мкмоль/л	4,0	0,0-8,0	1,5
Креатинин, мкмоль/л	60,0	35,0-85,0	42,89
Мочевина, ммоль/л	5,75	3,5-8,0	6,64
Амилаза, МЕ/л	600,0	200,0-1000,0	704,0
Липаза, МЕ/л	100,0	10,0-200,0	64,3
Кретинкиназа, МЕ/л	250,0	0,0-500,0	132,0
Общий белок, г/л	65,0	50,0-80,0	61,84
Альбумин, г/л	35,0	25,0-45,0	29,51
Калий, ммоль/л	4,65	3,5-5,8	4,0
Кальций, ммоль/л	2,65	2,3-3,0	2,53
Фосфор, ммоль/л	1,45	0,9-2,0	1,44

Комментарий:



СПВО 2014
Санкт-Петербург

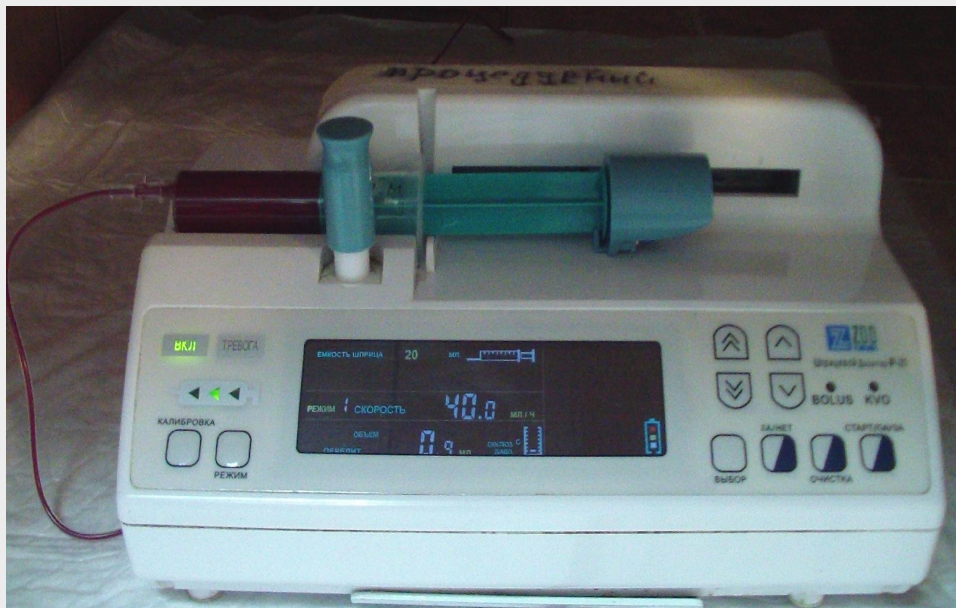
Донорская кровь





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Трансфузия



- Инфузомат с ресуспензированной эритроцитарной массой

- Трансфузия эритроцитарной массы





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Правила переливания крови

- ◆ Должны использоваться специальные системы для переливания с фильтром для микротромбов
- ◆ Температура донорской крови должна быть комнатной температуры (лучше 37 С, но ни в коем случае не из холодильника); подогревается на водяной бане или в воде соответствующей температуры
- ◆ Перед переливанием записывать данные реципиента (температуру, пульс, ЧДД), это облегчает примечание реакций
- ◆ Перед переливанием крови можно применять антигистаминные, противоаллергические препараты (мы применяем преднизолон, который оказывает иммуносуппрессивное и противоаллергическое действие)
- ◆ Нельзя вводить в один катетер и параллельно в систему с кровью растворы и препараты содержащие кальций, потому что может произойти коагуляция в системе и в катетере
- ◆ После переливания крови необходимо ввести препарат кальция для профилактики гипокальциемии (т.к. натрия гидроцитрат связывает ионы кальция) и гиперкалиемии (хранящаяся кровь может содержать большое количество калия), 5 мл кальция глюконата или хлорида на каждые 200-250



СПВО 2014
Санкт-Петербург



Доза преднизолона
перед
гемотрансфузией
2 мг/кг





Пути введения крови и ее компонентов

- Внутривенный
 - - через периферические вены (вена предплечья, плечевая, пальцевые вены, пясти, вены сафена и плюсны)
 - - через центральные вены (наружные яремные)
- Внутрикостный (проксимальный конец бедренной или плечевой костей). Абсорбция осуществляется со скоростью 1 капля в минуту.

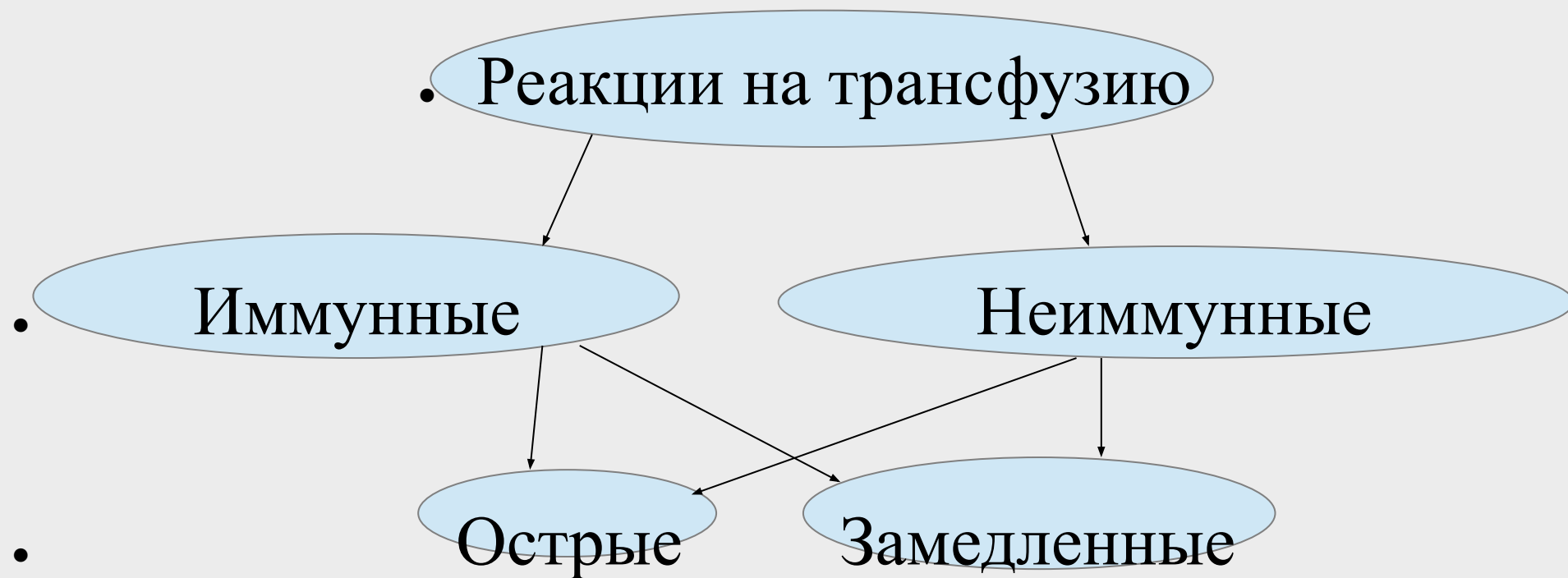


СПВО 2014
Санкт-Петербург

Скорость трансфузии

- Реципиенты с нормоволемией
 - 5 мл/кг/час
- Реципиенты с гиповолемией
 - до 20 мл/кг/час
- Реципиенты с сопутствующей сердечной патологией
 - 0,5-1 мл/кг/час
- При состояниях угрожающих жизни
 - 40-60 мл/кг/час

Первые 30 минут трансфузия осуществляется со скоростью 0,25 мл/кг для отслеживания неблагоприятных реакций





СПВО 2014
Санкт-Петербург

Иммунные реакции на трансфузию

Иммунные реакции— реакции иммунной системы на антигены, возможные проявления:

- - беспокойство, волнение, мышечная дрожь, изменение позы
- - тошнота, слюнотечение, рвота
- - недержание кала и мочи
- - гипотония, лихорадка, шок
- - крапивница
- - гибель пациента

Острая реакция приводит к гемоглобинурии, гемоглобинемии, лейкоцитозу, эритрофагоцитозу.

Замедленная реакция приводит к медленному гемолизу, билирубинемии, билирубинурии, снижению гематокрита.



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Необходимые действия

1. Остановить трансфузию
2. Если реакция незначительная — наблюдать за пациентом
3. По стабилизации провести необходимые тесты на совместимость крови
4. Заменить донорскую кровь
5. Если реакция явно угрожает жизни — начать интенсивную терапию (инфузионная терапия, оксигенотерапия, поддержание экскреции мочи)



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Неиммунные реакции

Неиммунные реакции — реакции организма не связанные с иммунной системой, возможные проявления:

- возбуждение, рвота
- кашель, одышка
- тахикардия, цианоз
- лихорадка
- аллергические реакции (эритемы, крапивница, зуд, ангионевротический отек, гиперемия)
- анафилаксия
- гипокальциемия



СПВО 2014
Санкт-Петербург

Необходимые действия

1. Остановить трансфузию
2. При повышенной нагрузке на кровообращение необходимо уменьшить объем и скорость трансфузии
3. При лихорадке использовать жаропонижающие или антибактериальные препараты
4. При необходимости заменить донорскую кровь
5. Если реакция явно угрожает жизни — начать интенсивную терапию (инфузионная терапия, оксигенотерапия, поддержание экскреции мочи)

Спасибо за внимание!



nsvvet@mail.ru