



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ



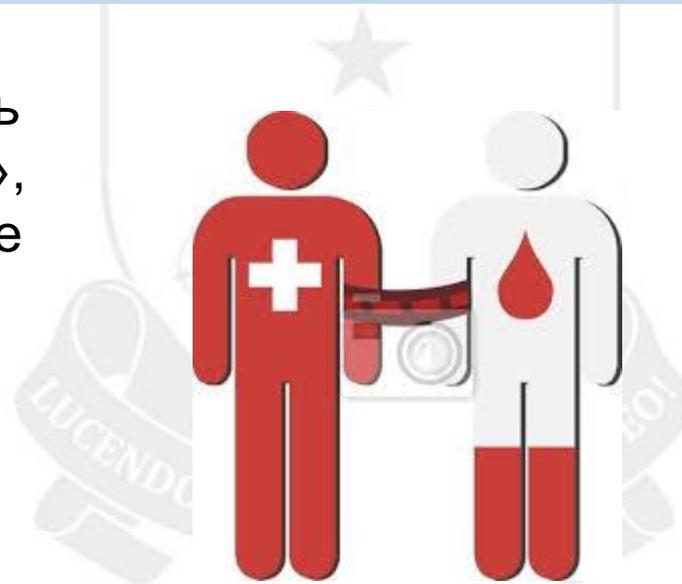


ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Трансфузиология – является клиническим разделом медицины, занимающимся вопросами переливания крови и её компонентов, производных плазмы и кровезаменителей.

Гемотрансфузией называют собственно процедуру введения крови или её компонентов в кровеносное русло больного.

Переливание крови можно считать «трансплантацией жидкой ткани», которая содержит различные клеточные элементы.





ИСТОРИЯ

I Эмпирический период

- **1492** *папа римский Иннокентий VIII* – вливание крови через рот от 3 мальчиков
- **1628** *Уильям Гарвей* – система кровообращения
- **1665** *Ричард Лоуэр* – переливание крови у животных
- **1667** *Жан Баптист Дениз* – переливание от животного - человеку
- **1818** *Джеймс Бланделл* – переливание от человека - человеку (10 рожениц)



Ричард Лоуэр



Джеймс Бланделл

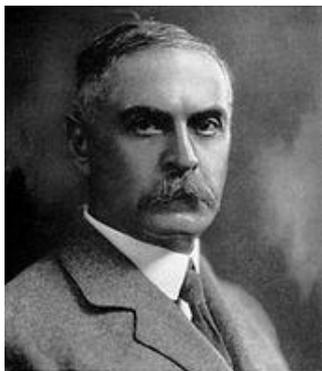


ИСТОРИЯ

II Научный период

1900 Карл Ландштейнер – открытие реакции агглютинации и описание первых трёх групп крови (А, В и О)

Landsteiner, Karl (1900). "Zur Kenntnis der antifermentativen, lytischen und agglutinierenden Wirkungen des Blutsersums und der Lymphe". *Centralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten*. 27: 357–362.



K. Landsteiner



1930



- **1907 Я. Янски** – открытие четвёртой группы крови
- **1914 В.А.Юревич, Н.К. Розенгарт** – использование цитрат натрия для консервации крови
- **1937 К. Ландштейнер, А. Винер** – открытие резус-фактора



ИСТОРИЯ

III Послевоенный период

- **1946-1950** Создание служб переливания крови (Англия, США, Советский Союз)
- **1953-1956** Открытие тромбоцитарных и лейкоцитарных антигенов

Повсеместное использование гемотрансфузии

Высокая частота осложнений!!!

IV Современный период

С 80-90 годов XX века – настоящее время

- сокращение показаний к гемотрансфузии
- использование не цельной крови, а её компонентов и дериватов плазмы
- преимущественное использование кровезаменителей
- практически полный отказ от прямого переливания крови
- организация банков крови, основанных на методе быстрой заморозки

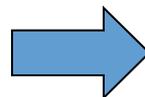




ТРАНСФУЗИОННАЯ ИММУНОЛОГИЯ

280 эритроцитарных антигенов,
зарегистрированных Международным
Обществом Переливания Крови (*International
Society of Blood Transfusion*)

29 антигенных систем крови



Группа крови

наличие или отсутствие определенных антигенов
(агглютиногенов) на поверхности эритроцитов и
антител (агглютининов) в плазме

Генетически детерминирована (законы Менделя)

Наибольшее клиническое значение
ABO и Rh-фактор

Nr.	Denumire	Simbol	Nr. antigeni	Cromozomul
001	ABO	ABO	4	9
002	MNS	MNS	43	4
003	P	P1	1	22
004	Rh	RH	49	1
005	Lutheran	LU	20	19
006	Kell	KEL	25	7
007	Lewis	LE	6	19
008	Duffy	FY	6	1
009	Kidd	JK	3	18
010	Diego	DI	21	17
011	Yt	YT	2	7
012	Xg	XG	2	X/Y
013	Scianna	SC	5	1
014	Dombrock	DO	5	12
015	Colton	CO	3	7
016	Landsteiner- Wiener	LW	3	19
017	Chido-Rodg ers	CH/R G	9	6
018	H	H	1	19
019	Kx	XK	1	X
020	Gerbich	GE	8	2
021	Cromer	CROM	12	1
022	Knops	KN	8	1
023	Indian	ÎN	2	11
024	Ok	OK	1	19
025	Raph	RAPH	1	11
026	John Milton Hagen	JMH	1	15
027	I	I	1	6
028	Globoside	GLOB	1	3
029	Gill	GIL-	1	9



СИСТЕМА АВ0

2 вида антигенов – *агглютиногены* (А и В)

2 вида антител – *агглютинины* (α и β)

- Группа 0(I) – агглютиногены отсутствуют, агглютинины α и β в плазме
- Группа A(II) – агглютиноген А, агглютинины β в плазме
- Группа B(III) – агглютиноген В, агглютинины α в плазме
- Группа АВ(IV) – агглютиногены А и В, агглютинины отсутствуют

	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in Plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in Red Blood Cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None



СИСТЕМА Rh-ФАКТОРА

49 антигенов

Антиген D – единственный клинически значимый

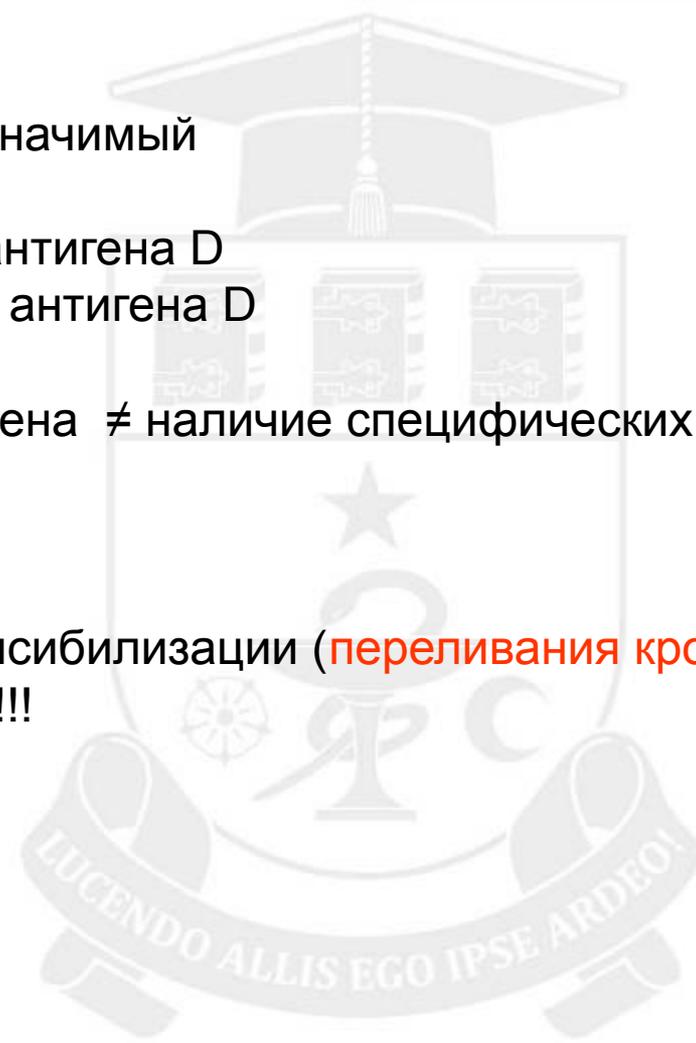
Rh+ (положительный резус) – наличие антигена D

Rh- (отрицательный резус) – отсутствие антигена D

Система Rh-фактора: отсутствие антигена \neq наличие специфических антител!!!

(в отличие от системы АВ0)

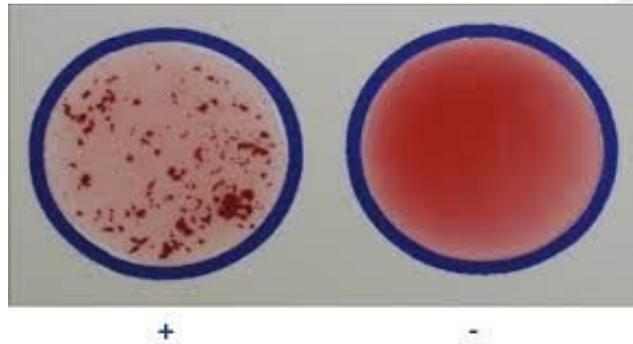
Наличие антител анти-D – только при сенсibilизации (**переливания крови в анамнезе, резус конфликт беременных**)!!!





РЕАКЦИЯ АГГЛЮТИНАЦИИ

Феномен агглютинации – иммунная реакция между эритроцитарными антигенами и антителами, приводящая к «склеиванию» отдельных эритроцитов с последующим гемолизом



Виды агглютинации

- **Изогемагглютинация** – агглютинация эритроцитов вследствие реакции антиген-антитело внутри одного биологического вида;
- **Гетерогемагглютинация** – межвидовая агглютинация эритроцитов;
- **Псевдоагглютинация и панагглютинация** (феномен Томсена) – склеивание эритроцитов не являющееся результатом взаимодействия агглютиногенов и агглютининов (при низкой температуре, бактериальном загрязнении крови, при болезнях крови и инфекциях)



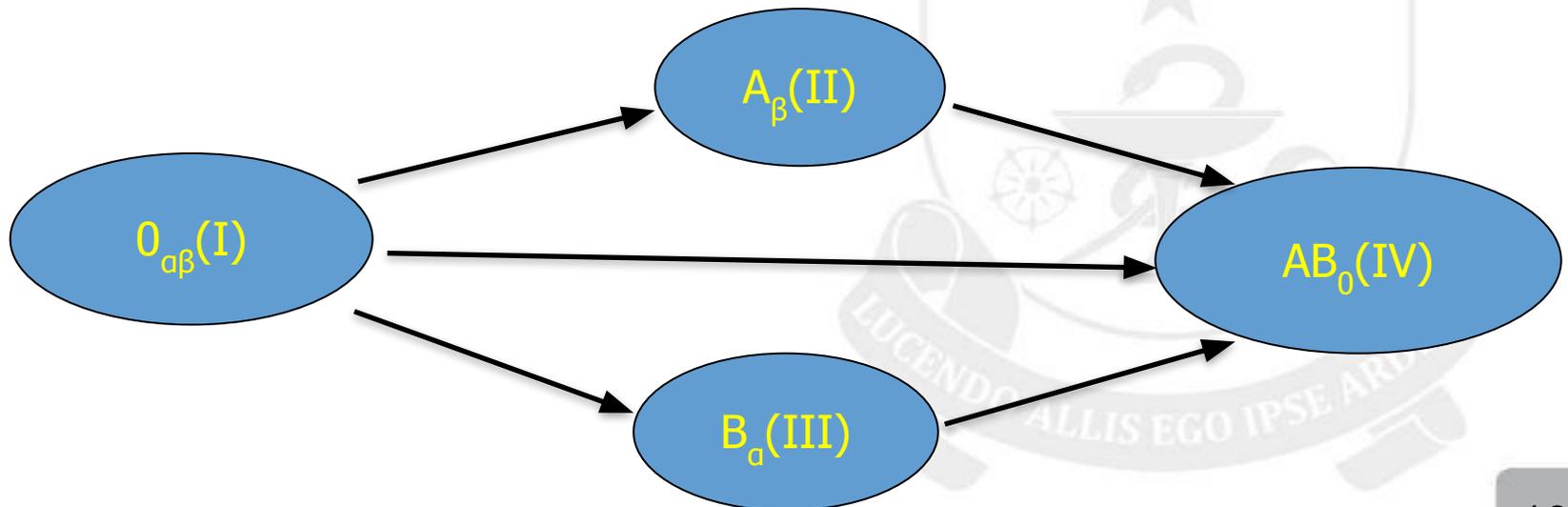
СЕРОЛОГИЯ ГРУПП КРОВИ

Правило Оттенберга

Агглютинируются только эритроциты донорской крови. Агглютинины донорской крови разводятся в сосудистом русле пациента и не в состоянии агглютинировать эритроциты реципиента.

$O_{\alpha\beta}(I)$ – «универсальный донор» и $AB_0(IV)$ – «универсальный реципиент»

Правило действительно только при переливании **< 500 мл крови**





ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ

AB0

Метод со стандартными сыворотками

Определяем наличие антигенов A и/или B

Капля сыворотки + капля крови больного (10:1)

Две серии

Температура – 15-25°С; ожидаем - 5 мин



Сыворотка 0(I) – прозрачная, этикетка белая

Сыворотка A(II) – зеленовато-синяя, этикетка с синей полосой

Сыворотка B(III) – розовая, этикетка с красной полосой

Сыворотка AB(IV) – желтая, этикетка с желтой полосой

Сыворотки				Группа крови
0(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)	
●	●	●		$O_{\alpha\beta}(I)$
○	●	○		$A_{\beta}(II)$
○	○	●		$B_{\alpha}(III)$
○	○	○	●	$AB_0(IV)$



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУППЫ КРОВИ

AB₀

Метод с моноклональными антителами (Цоликлоны)

Цоликлон анти-А – голубого цвета

Цоликлон анти-В – розового цвета

Капля Цоликлона + капля крови больного (10:1)

Цоликлон		Группа крови
анти-А	анти-В	
●	●	O _{αβ} (I)
○	●	A _β (II)
●	○	B _α (III)
○	○	AB ₀ (IV)



ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУС-ФАКТОРА (Rh)

Выполняется в лаборатории отделения переливания крови!

- **Метод со стандартной сывороткой анти-D**
- **Метод с моноклональными антителами к антигену D**
- Реакция конглоутинации с использованием желатина
- Тест Кумбса (непрямой антиглобулиновый тест)

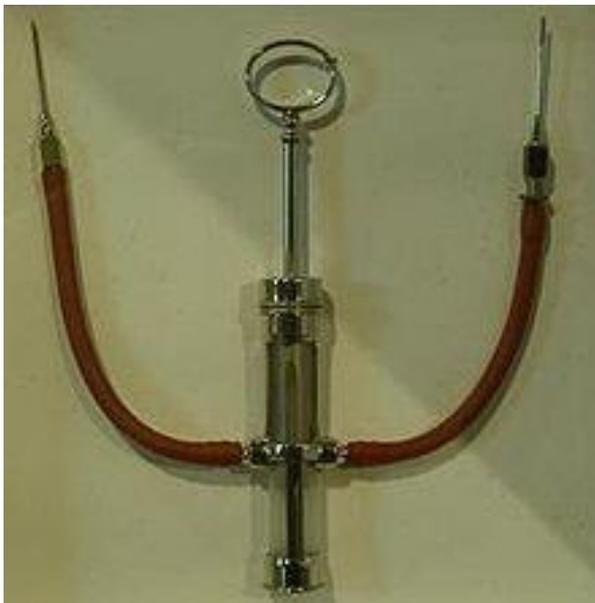
На практике наиболее часто применяют **первые 2 метода**





МЕТОДЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

1. **Непрямое переливание** – заключается в заборе крови у доноров, её консервации, хранении и последующем переливании реципиенту
2. **Прямое переливание** – введение донорской крови реципиенту сразу же после её забора (без консервации и хранения)
В настоящее время - **запрещено!**



Специальный шприц для прямого переливания крови, используемый хирургами советской армии во время II-ой мировой войны



МЕТОДЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

3. Переливание ауто-крови (собственной крови больного)

Отсутствие иммунных осложнений

Аутогемотрансфузия

- забор крови у больного за несколько недель до операции
- по 400-500 мл крови с интервалом в 1 неделю
- последний забор – за 3 дня до операции

Острая нормоволемическая предоперационная гемодилюция

- эксфузия перед началом операции 750-1000 мл крови
- внутривенное введение кровезаменителей
- в случае кровопотери забранную кровь переливают обратно
время или после операции



МЕТОДЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

Реинфузия - внутривенное переливание больному собственной крови, собранной во время операции из анатомических полостей (перитонеальной, плевральной)

Требует использования специальных аппаратов («Cell-Saver»)

Критические ситуации

Забор крови из
полости



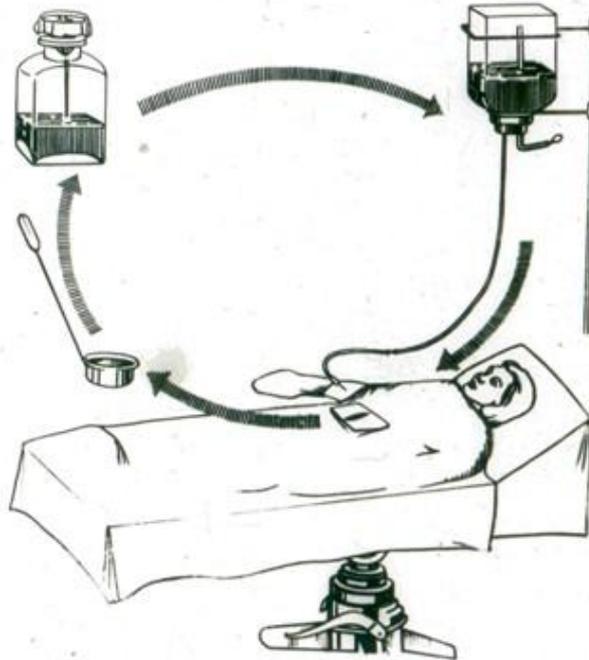
Фильтрация через 8
слоёв марли



Добавление гепарина



Внутривенное
переливание

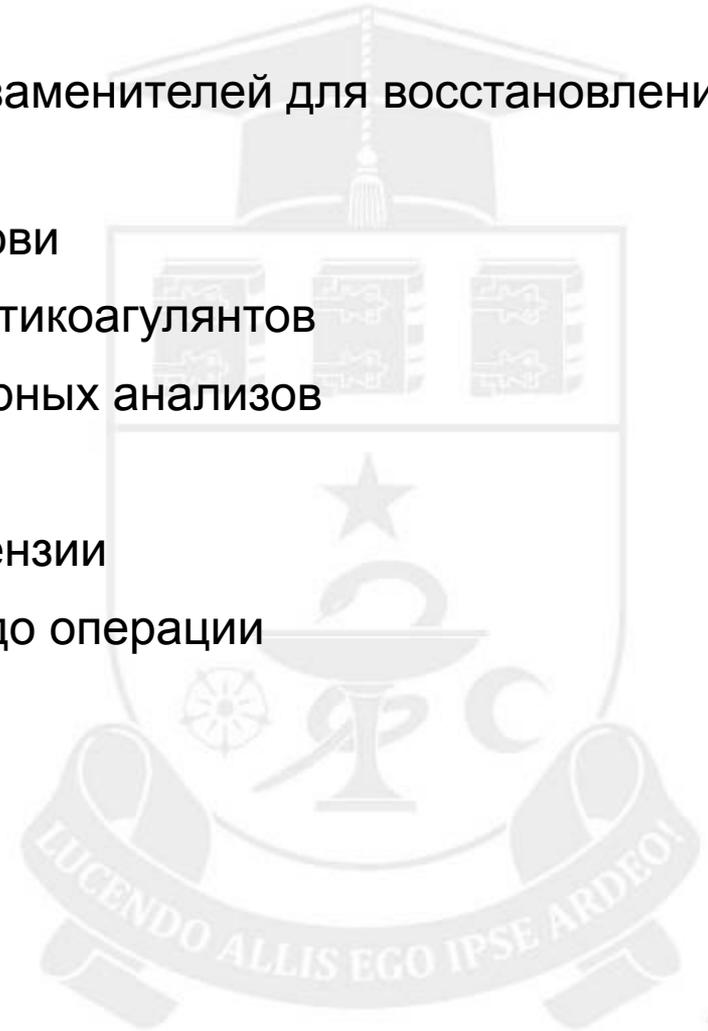


«Cell Saver»



МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ ЧИСЛА ГЕМОТРАНСФУЗИЙ

- Использование растворов кровезаменителей для восстановления ОЦК
- Широкое использование ауто-крови
- Рациональное использование антикоагулянтов
- Минимализация числа лабораторных анализов
- Тщательный гемостаз
- Коррекция артериальной гипертензии
- Коррекция хронической анемии до операции





КОМПОНЕНТЫ КРОВИ И ПРЕПАРАТЫ ПЛАЗМЫ

Переливание цельной крови – не обосновано!

Компоненты крови

- Эритроцитарный концентрат (ЭК)
- Тромбоцитарный концентрат (ТК)
- Гранулоцитарный концентрат (ГК)
- Плазма

Препараты плазмы

- Альбумин
- Криопреципитат
- Тромбин
- Иммуноглобулины
- γ - глобулины
- Концентраты свёртывающих и противосвёртывающих факторов (фактор VIII, V, IX, VII, антитромбин III, протеин C).



КОМПОНЕНТЫ КРОВИ И ПРЕПАРАТЫ ПЛАЗМЫ

Эритроцитарный концентрат

- получают путем centrifугирования крови
- хранят при температуре 4-6°C
- один контейнер = одна доза ЭК = 200-300 мл
- гематокрит \approx 85-95%.
- переливание по системе АВ0 и резус-фактору

Показания к переливанию:

- $Hb < 70$ г/л – всегда, $Hb > 100$ г/л - не рекомендуется
- переливание 1 дозы ЭК - увеличение $Hb \approx$ на 10 г/л и $Ht \approx$ на 2%

Специальные формы ЭК:

- делейкотизированный ЭК
- деплазматизированный ЭК
- ЭК облучённый гамма-лучами





КОМПОНЕНТЫ КРОВИ И ПРЕПАРАТЫ ПЛАЗМЫ

Тромбоцитарный концентрат

- получают путём центрифугирования крови
- одна доза = 50-60 мл (55×10^9 /л тромбоцитов)
- переливание – по системе АВ0 и резус-фактору

Показания к переливанию:

- Тр < 50×10^9 /л – при кровотечении или подготовке к операции
- Тр < 20×10^9 /л – у больных без риска кровотечения
- назначают 1 дозу на 10 кг массы тела больного (6-8 доз)

ТК не применяют при тромбоцитопенической пурпуре, сепсисе, гиперспленизме



КОМПОНЕНТЫ КРОВИ И ПРЕПАРАТЫ ПЛАЗМЫ

Свежезамороженная плазма

- получают путём центрифугирования или плазмофереза
- подвергают быстрой заморозке
- перед переливанием – размораживают (37°C)
- переливают сразу после размораживания
- совместимость по системе АВ0
(у женщин репродуктивного возраста – и по резус-фактору)



Показаниями к переливанию:

- коагулопатии (цирроз, передозировка антикоагулянтов, ДВС-синдром)
- доза \approx 15 мл на 1 кг массы тела больного

Использование плазмы для восполнения ОЦК - нерационально



ПРЕПАРАТЫ (ДЕРИВАТЫ) ПЛАЗМЫ

Альбумин

- выпускают в виде 5 %, 10%, 20 % и 25% растворов
- используется при гипопроотеинемии, отеках, асците

Криопреципитат (переливают по системе АВ0)

- содержит фибриноген, фактор Виллебранда, VIII и XIII фактор
- применяется при кровотечениях и недостатке факторов свёртывания

Концентрат VIII фактора

- получают из больших объемов плазмы или рекомбинантным методом
- основное показание - гемофилия А

Тромбин

- обладает местным гемостатическим действием
- лиофилизат (перед инъекцией в ткани разводят 0,9% NaCl)

Иммуноглобулин

- нормальный человеческий иммуноглобулин
- антирезусный γ -глобулин



КРОВЕЗАМЕНИТЕЛИ

Кровезаменители

- эффективная и безопасная альтернатива гемотрансфузии
- основное показание – коррекция гиповолемии
- способствуют восстановлению ОЦК и поддержанию перфузии тканей
- «терапия первой-линии» в лечении кровотечений

Кристаллоидные растворы

- физиологический раствор
(0,9% NaCl)
- раствор Рингера
- раствор Хартмана

Коллоидные растворы

- препараты желатина
(Гелофузин, Гемаксел)
- декстраны
(Полиглюкин, Реополиглюкин)
- производные крахмала
(Гидроксиэтиламидон 450 или Рефортан)



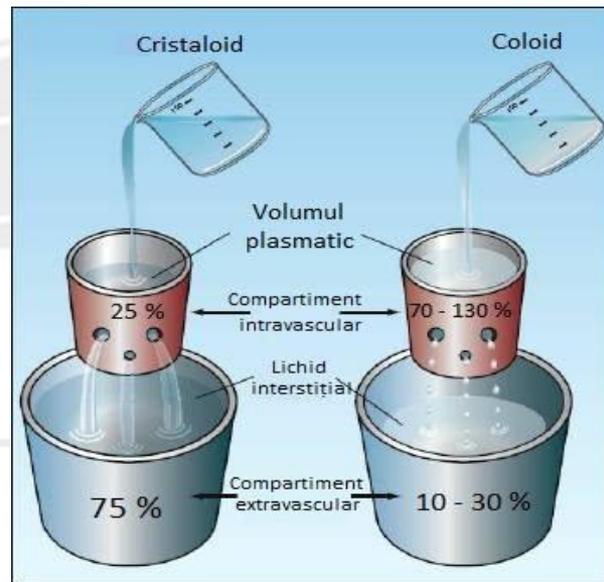
КРОВЕЗАМЕНТЕЛИ

Кристаллоидные растворы

- быстро покидают кровеносное русло
- через час в кровотоке остаётся $\frac{1}{4}$ от введенного объема
- переливают в отношении **3:1** к объему кровопотери
- достоинства: доступность, низкая цена, отсутствие осложнений

Коллоидные растворы

- макромолекулярные, не проникают через капиллярную мембрану
- остаются в сосудистом русле до 8 часов
- после введения 500 мл – ОЦК возрастает на 800 мл
- переливают в отношении **1:1** к объему кровопотери
- за сутки – не более 1,5 литра (гипокоагуляция, аллергические реакции)





ПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ КРОВИ

Гемотрансфузия выполняется только по абсолютным показаниям:

- большой объем кровопотери с выраженной анемией
- продолжающееся, угрожающее жизни кровотечение
- выраженная тканевая гипоксия при нормальном ОЦК

«Триггеры» гемотрансфузии:

- гематологический «триггер»
- физиологический «триггер»
- хирургический «триггер»

Решение о выполнении гемотрансфузии принимают, после того как были исчерпаны возможности других методов лечения пациента



ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПЕРЕЛИВАНИЮ КРОВИ

Противопоказания к переливанию крови:

- декомпенсированная сердечная недостаточность
- декомпенсированная гепато-ренальная недостаточность
- аллергические заболевания (бронхиальная астма)
- активный туберкулез лёгких

В критических ситуациях переливание крови по абсолютным показаниям не имеет противопоказаний!

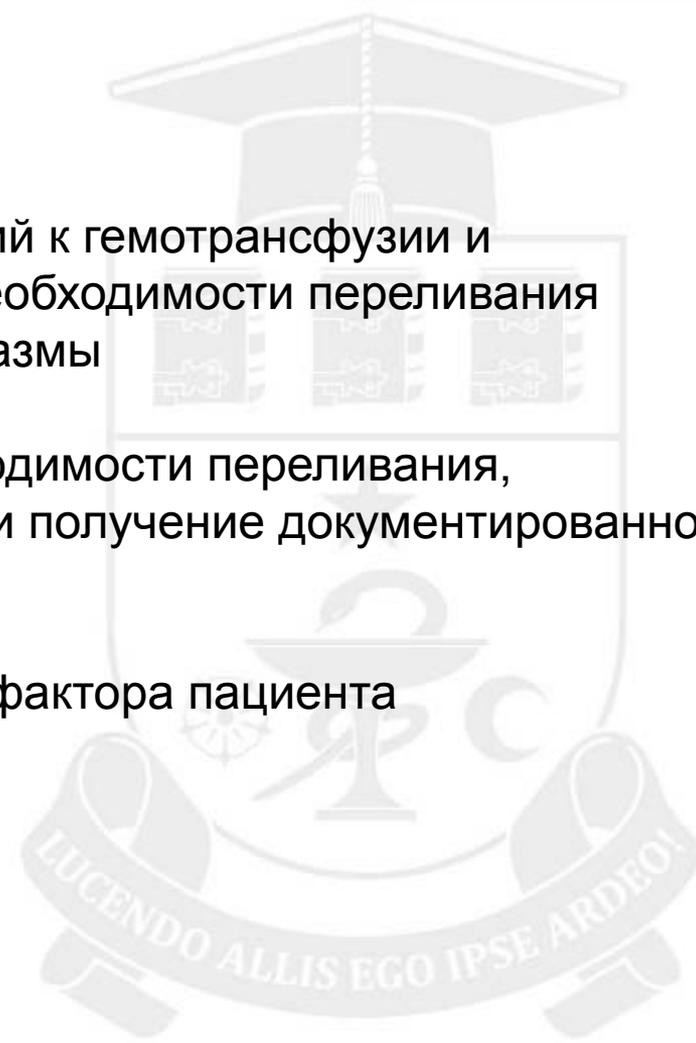




ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

1. Определение абсолютных показаний к гемотрансфузии и аргументация в истории болезни необходимости переливания компонента крови или деривата плазмы
2. Информирование больного о необходимости переливания, возможных рисках и осложнениях, и получение документированного согласия
3. Определение группы крови и резус-фактора пациента

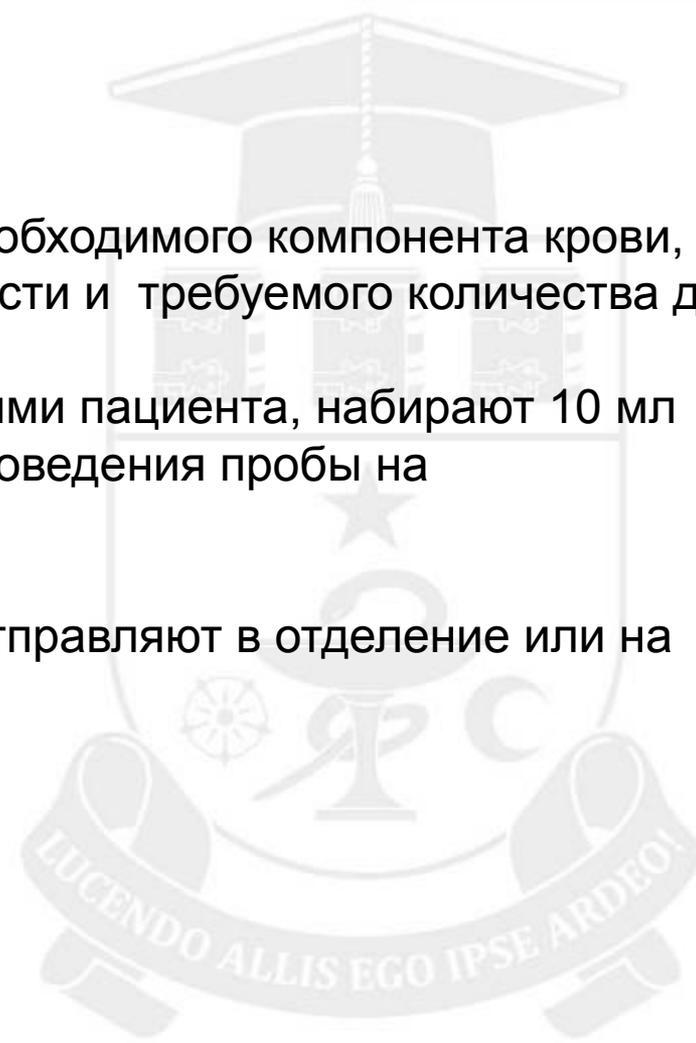




ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

4. Оформление заявки с указанием необходимого компонента крови, его групповой и резус принадлежности и требуемого количества доз
5. В пробирку, с персональными данными пациента, набирают 10 мл крови (без антикоагулянтов) для проведения пробы на совместимость
6. Заявку и пробирку с пробой крови отправляют в отделение или на станцию переливания крови





ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

7. Проверка:

- целостности контейнеров и внешнего вида крови (наличие сгустков, необычно тёмный цвет ЭК, плазма с признаками гемолиза – непригодность к переливанию)
- названия, срока годности, группы крови и резус фактора компонента крови (на этикетке контейнера)
- результата пробы на индивидуальную совместимость

8. Непосредственно перед началом переливания ещё раз проверяют личные данные пациента и соответствие данных указанных на этикетке контейнера с информацией содержащейся в заявке на компоненты крови и в истории болезни пациента



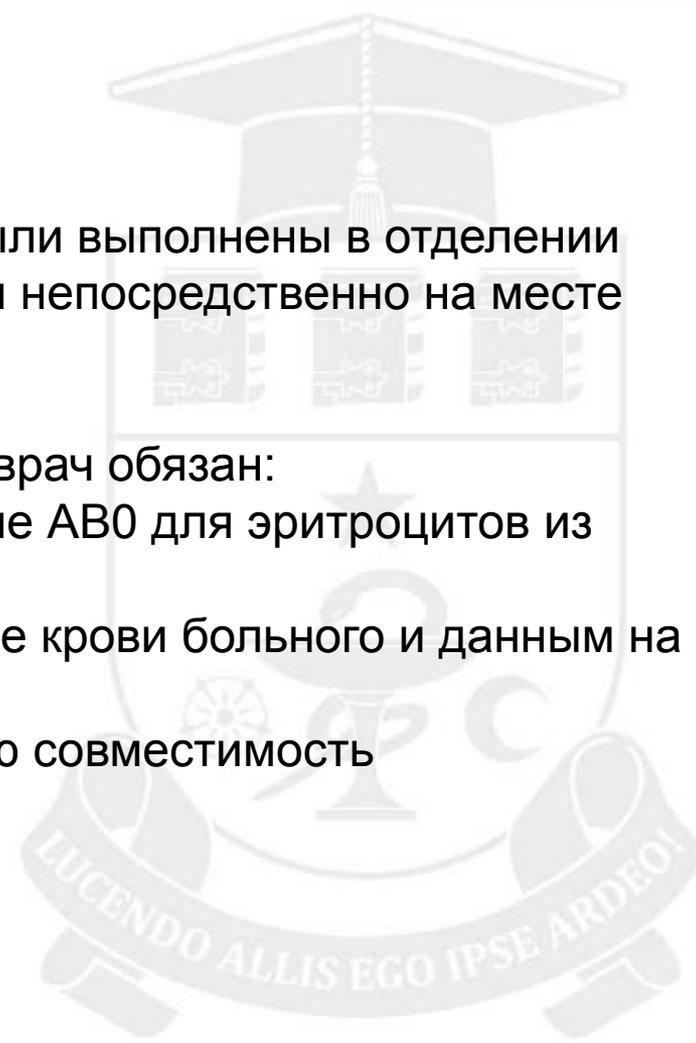
ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

9. Если пробы на совместимость не были выполнены в отделении переливания крови, они проводятся непосредственно на месте госпитализации пациента.

В этом случае, до начала трансфузии врач обязан:

- определить группу крови по системе АВ0 для эритроцитов из каждого контейнера
- убедиться в их идентичности группе крови больного и данным на этикетке контейнера
- провести пробу на индивидуальную совместимость





ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

Проба на индивидуальную совместимость

- проводится при комнатной температуре (+15 - +25°C)
- на планшет наносят каплю плазмы пациента и каплю ЭК (10:1)
- через 5 минут оценивают наличие агглютинации

Возникновении агглютинации – трансфузия противопоказана!

Биологическая проба

- проводится для каждой дозы любого компонента крови
- внутривенно струйно вводится 15 мл компонента крови
- в течение 3 минут оценивают состояние больного
- при отсутствии симптомов трансфузионной реакции – повторяют ещё 2 раза



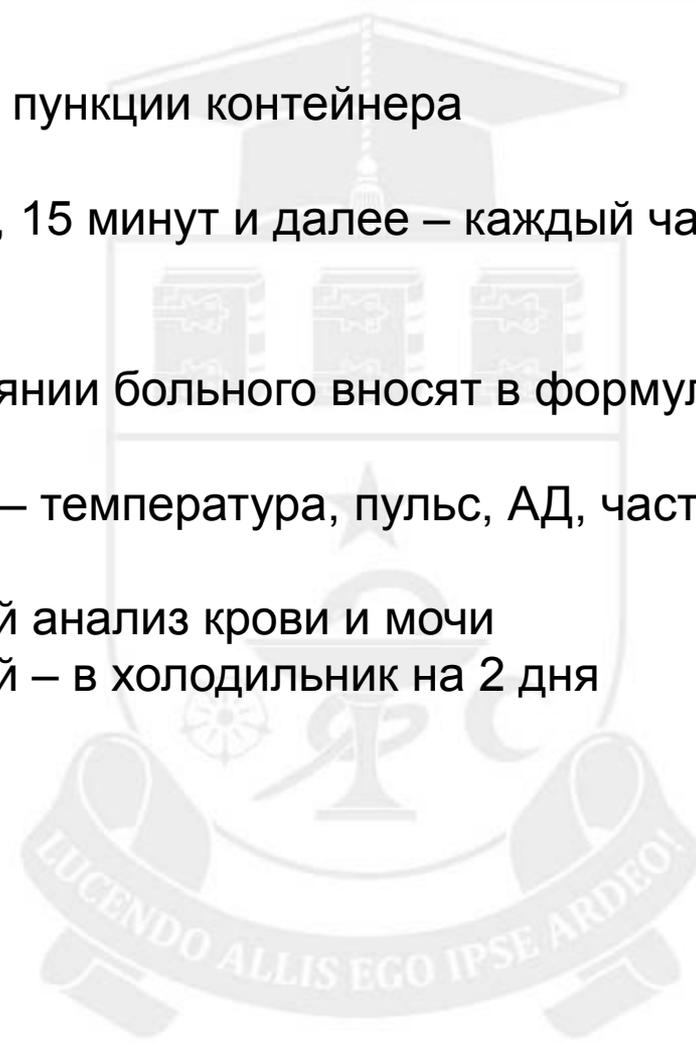
ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

Переливание:

- проводят в течение 4 часов от момента пункции контейнера
- ЭК - капельно, плазму и ТК – струйно
- состояние больного оценивают через 5, 15 минут и далее – каждый час

После окончания трансфузии:

- результаты всех проб и данные о состоянии больного вносят в формуляр гемотрансфузии
- через 1 час, через 2 часа и через сутки – температура, пульс, АД, частота дыхания
- через сутки после переливания – общий анализ крови и мочи
- контейнеры а также пробирки с плазмой – в холодильник на 2 дня





ПРОЦЕДУРА ГЕМОТРАНСФУЗИИ

