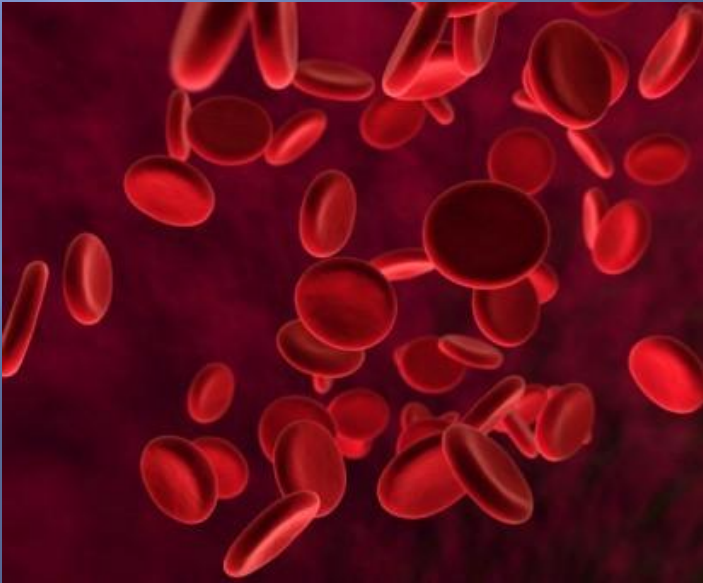


ОСНОВЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ

Зубарева Н.А.



« Душа всякого тела есть кровь его, она – душа его»

Библия, книга Левит, гл. 17, стих 14.

- ✓ Кровь функционирующего сектора в сердце, артериях венах, 10% капиллярной сети (ОЦК) составляет 5-6 литров (1/13 или 7% массы тела); нефункционирующий сектор составляет 3-4 литра и распределен в депо.
- ✓ Качество её кислородотранспортной функции при потребности организма 250 – 300 мл/мин определяется гемическими показателями содержания в мкЛ эритроцитов, гемоглобина и гематокритом.
- ✓ Стабильность кровотока определяется работой сердца (ЧСС, УОС, МОК,ЭКГ,ЭКС), сосудистой системы (АД, ЦВД, ОПС, ДКЛ), системы микроциркуляции (цвет и температура кожи, минутный, часовой и суточный диурез).

Трансфузиология (transfusio –переливание, смешивание; logos –учение) – раздел медицинской науки, изучающая функции организма и контроль за ними, воздействие на морфологический состав крови путем переливания цельной крови, ее компонентов, а также кровезаменителей.

1. **Безопасное выполнение экстренных и плановых гемотрансфузий является обязательным компонентом образовательного стандарта и общей врачебной деятельности.**
2. **Все технологии гемотрансфузионной терапии строго регламентированы приказами МЗ РФ**

Переливанием (трансфузией) компонентов крови (эритроцитсодержащие переносчики газов крови, тромбоцитсодержащие и плазменные корректоры гемостаза и фибринолиза, лейкоцитсодержащие и плазменные средства коррекции иммунитета) является лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) указанных компонентов, заготовленных от донора или самого реципиента (аутодонорство), а также крови и ее компонентов, излившейся в полости тела при травмах и операциях (реинфузия).

История трансфузиологии

- I период** - кровопускание и вампиризм - с древности до средних веков.
- II период** – эмпирических гетерологичных гемотрансфузий (XVII-XIX столетие).
- III период** – научной гемотрансфузиологии (гомологичной гемокомпонентной терапии первой половины XX столетия).
- IV период** – бескровной хирургии (аутологичных гемотрансфузий конца XX-XXI столетий).



Впервые успешное переливание крови от собаки к собаке осуществил лондонский анатом Ричард Лоуэр в 1666г.



Мария Медичи



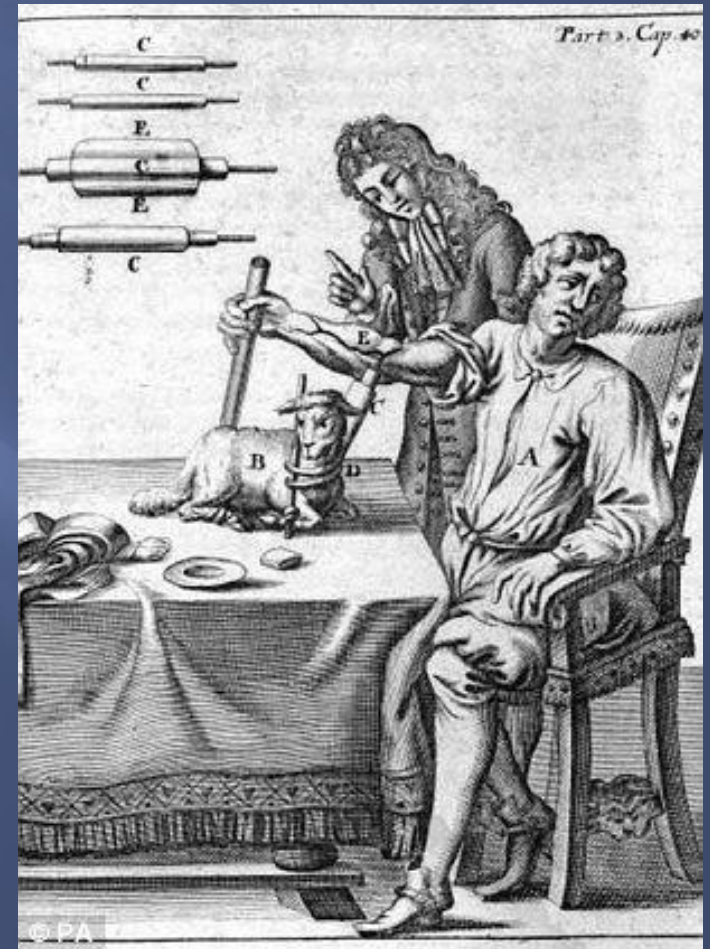
Папа Римский
Иннокентий 8

Первое переливание крови

1667 — Жан Батист Дени, французский философ и врач переливает кровь ягненка душевнобольному.

1668г. – запрет ГТФ бараньей крови палатой депутатов Франции

1678г. – запрет ГТФ бараньей крови Британским парламентом.



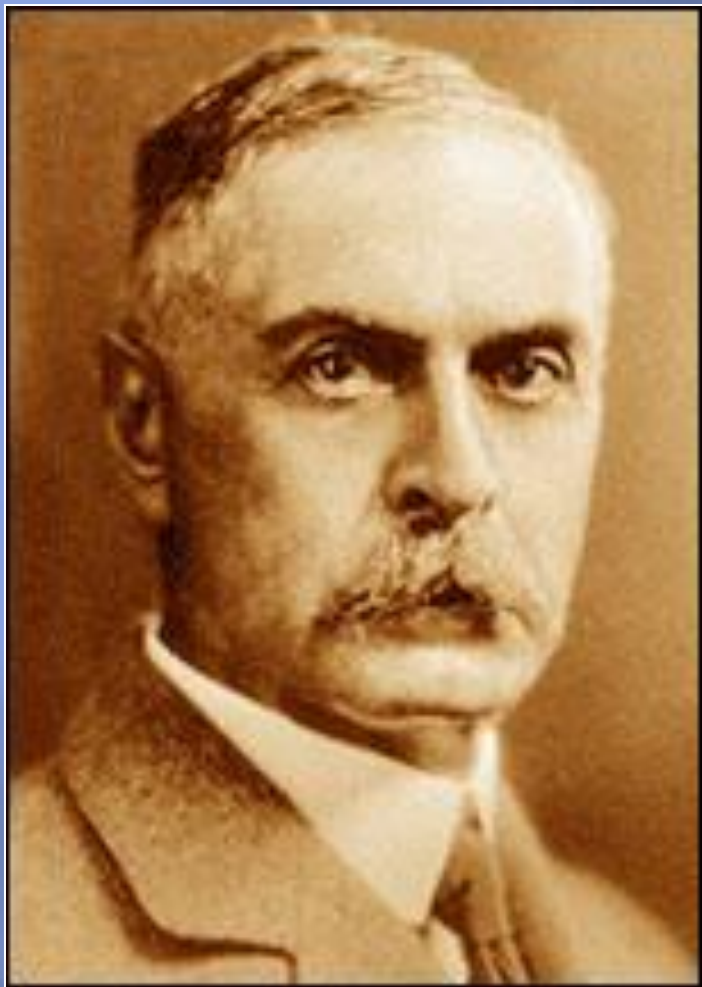
Первое успешное переливание крови



1818 г — британский хирург Джеймс Бланделл впервые успешно переливает кровь человека человеку



- ❖ 1832г. Вольф провел первое в России переливание крови.
- ❖ 1848г А.М.Филомафитский «Трактат о переливании крови как о единственном средстве во многих случаях спасти угасающую жизнь»
- ❖ 1873г. – подсчитали, что всего в этом году на земном шаре произведено 247 переливаний крови, из них 176 закончились гибелью людей.



(1868—1943)

Карл Ландштейнер

Группа крови здорового человека остается неизменной на протяжении всей его жизни, так же как и отпечатки пальцев.

Группа крови — это своеобразный идентификатор личности, который передается от родителей к детям. При этом группа крови — категория более древняя, чем раса, а самое главное различие между людьми нашей планеты состоит не в этническом происхождении, а в составе крови.



Открыл I, II, III, группы крови человека (1900).

**Открыл резус-фактор (1940, совместно с А.
Винером).**

Нобелевская премия (1930).

Ян Янский



в 1907 году
чешский
профессор
доказал
существование
ещё одной:
четвёртой
группы крови

- ❖ **Агглютинация** (приклеивание) – реакция склеивания и оседания антигенных частиц (бактерий, эритроцитов, лейкоцитов и др.) под действием специфических антител – агглютининов. Используют при определении групп крови, при идентификации возбудителей инфекционных заболеваний.
- ❖ **Агглютиноген (изоантиген)** – белок в эритроцитах.
- ❖ **Агглютинин (антитело)** – белок в плазме крови.

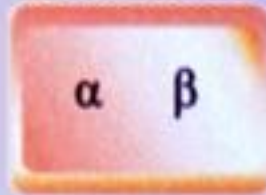
Группа крови- сочетание нормальных иммунологических и генетических признаков крови, которое наследственно детерминировано и является биологическим свойством каждого индивидуума.

В практической медицине:

Группа крови- сочетание эритроцитарных АГ системы АВ0 и резус-фактора и соответствующих АГ в сыворотке крови.

- Передаются по наследству
- Формируются на 3-4 месяце внутриутробного развития
- Остаются неизменными всю жизнь

Агглютиногены Агглютинины



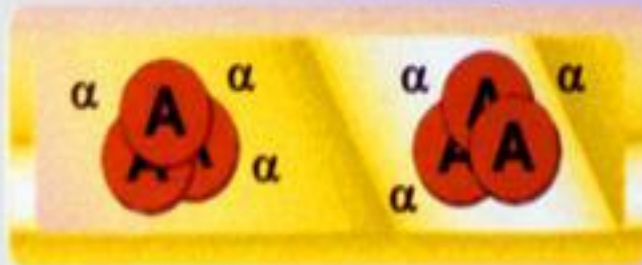
Одноименные
агглютиногены и агглютины



Отсутствие агглютинации



Наличие агглютинации



Группы крови



0 (I)



A (II)



B (III)



AB (IV)

Первая группа крови появилась еще у кроманьонцев и по сей день остается самой распространенной во всем мире. «Охотники».

Людей с группой А, которых стало появляться все больше в промежутке 25000 – 15000 лет до н.э. «Земледельцы».

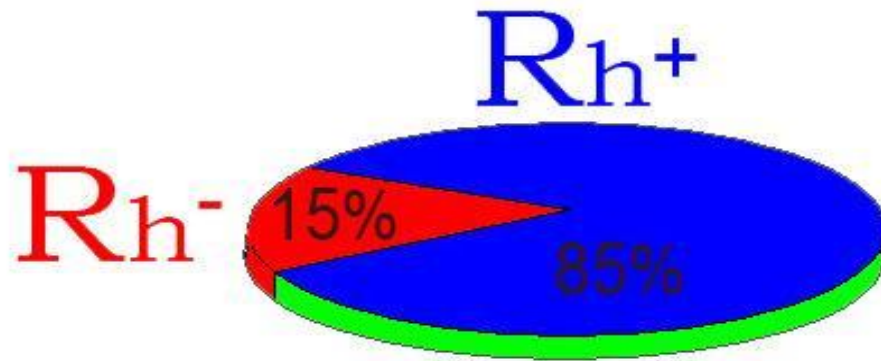
Люди с группой крови В появились в промежутке 15000 – 10000 лет до н.э. «Кочевники».

10 – 15 столетий тому назад появилась группа АВ. Группу АВ часто называют «загадкой».

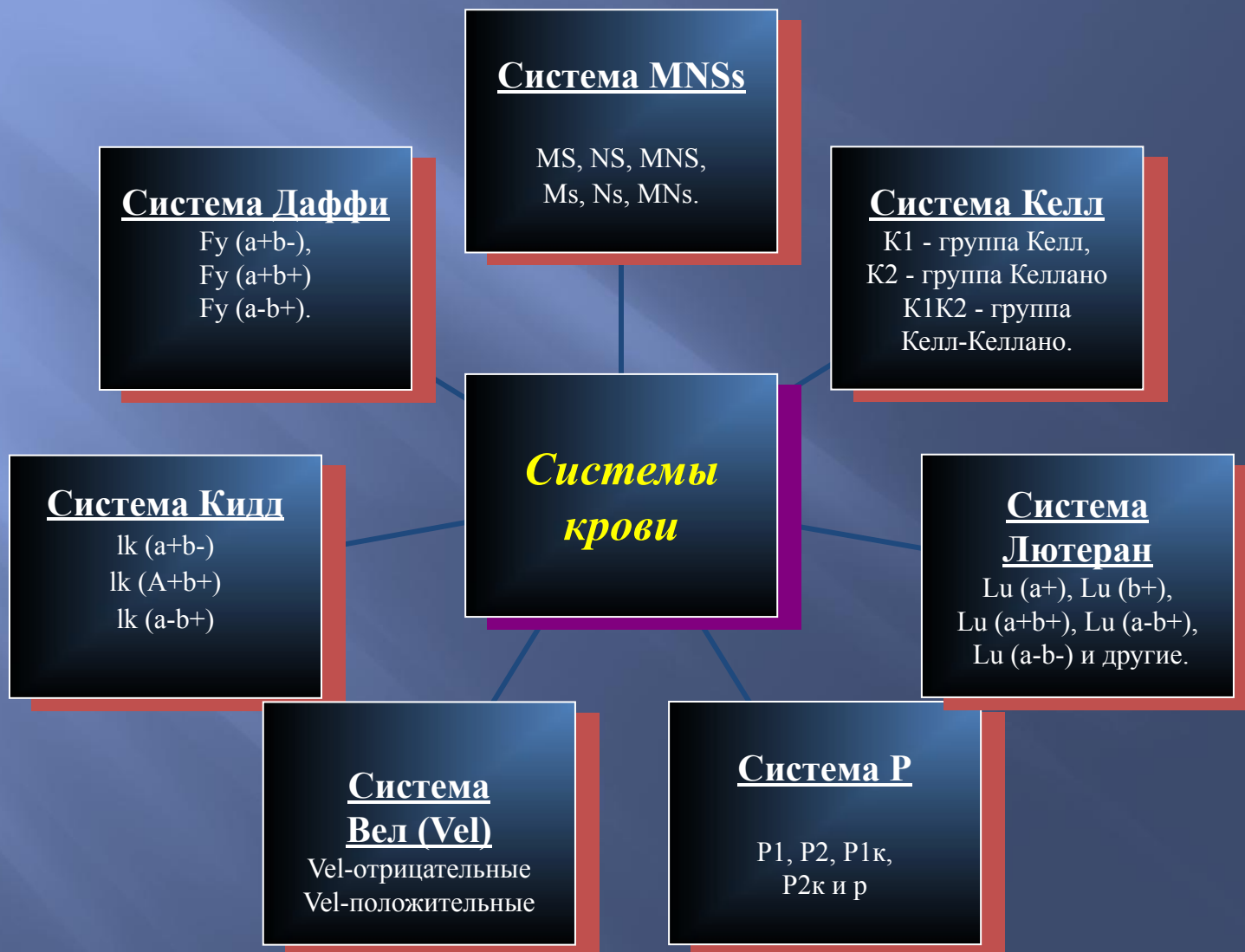
Резус-фактор

Резус-фактор, особый белок-агглютиноген, содержащийся в крови большинства людей и обезьян, макак-резусов, был обнаружен в 1940 году.

Оказалось, что у 85% людей в крови содержится этот агглютиноген, их называют резус-положительными (RH+), а у 15% людей в крови этого белка нет, их называют резус-отрицательными (RH-).



Другие системы крови



Эритроцитарные антигены

- Антигенная система АВ0
- Антигенная система резус-фактора
- Второстепенные антигенные системы:
 - Система MNSs (9 групп крови)
 - Система Kell
 - Система Кидд (2АГ, 3 группы крови)
 - Система Duffy (2АГ: Fy^a, Fy^b, 3 группы крови)
 - И др.

Система Kell

2 АГ, 3 группы крови: К-К, К-к, к-к.

АГ Kell по активности на 2ом месте после системы резус.

- Могут вызвать сенсibilизацию при беременности, переливании крови
- Причина гемолитической болезни новорожденных, гемотрансфузионных осложнений

В целях профилактики посттрансфузионных осложнений, обусловленных АГ Kell, для переливания используют эритроцитарную взвесь или массу, не содержащие этого фактора.

Группы крови по системе АВ0

Группа	Подгруппа	Агглютиногены на эритроците	Агглютинины в сыворотке	Распространенность
I	-	-	α, β	33,5%
II	A ₁	A ₁	β (α_2 редко)	32,1%
	A ₂	A ₂	β (α_1)	5,7%
III	-	B	α	20,6%
IV	AB	A ₁ , B	- (α_2 редко)	6,8%
	A ₂ B	A ₂ , B	- (α_1)	1,3%

A₁ сильнее адсорбирует агглютинин α из сыворотки,

A₂-слабее

Подгруппы в клинической трансфузиологии значения не имеют.

Исключение- реципиенты, имеющие α_1 и α_2 .

Антигенная система Rh-фактора

АГ: D, C, c, E, e- 18 сочетаний.

Номенклатура Dd, Cc, Ee предложена Р.Фишером и Р. Рейсом, а (Rh-Hr) А. Винером: Rh₀ (D), rh' (C), rh'' (E), Hr₀ (d), hr' (c), hr'' (e).

Каждый человек содержит 5,4 или 3 АГ резус в зависимости от количества генов, по которым он гомозиготен.

Наиболее активен Rh₀ (D) АГ.

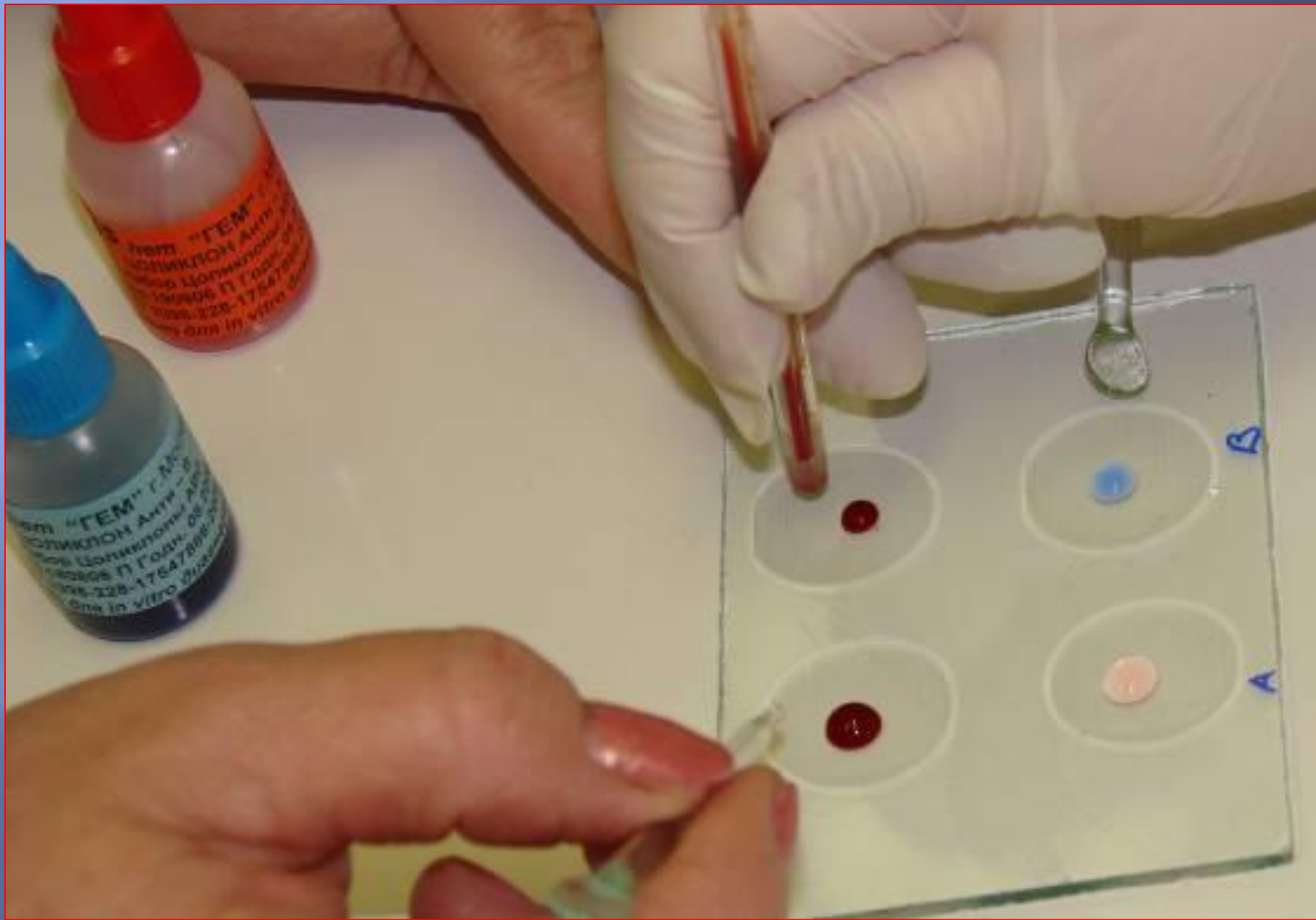
Донор резус-отрицательный только при отсутствии 3ех АГ (D, C, E)

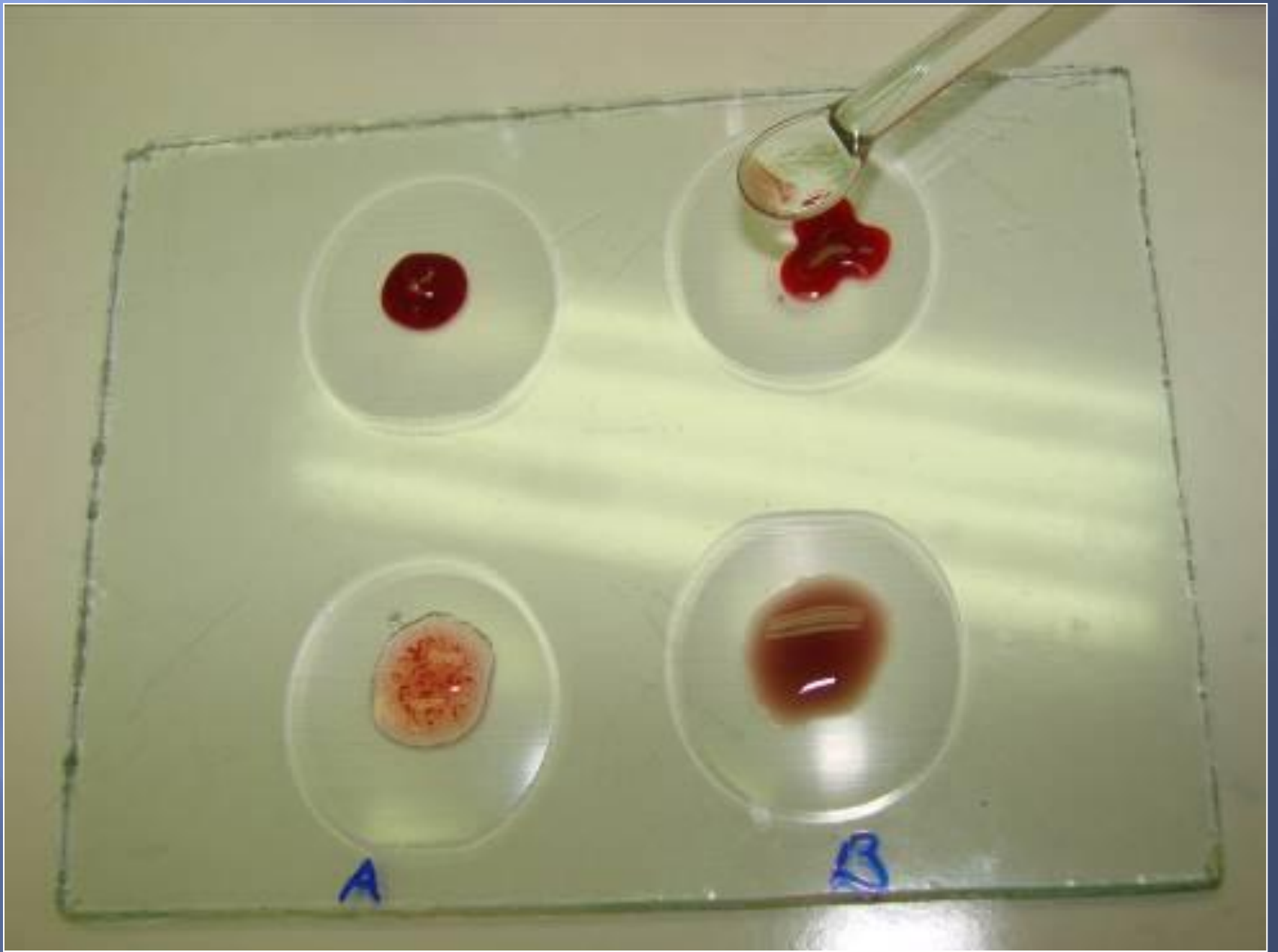
Клиническое значение групп крови

- В трансфузиологии
- В трансплантологии (система HLA-Human Leucocyte Antigen) (120 АГ)
- В судебной медицине при решении вопросов об отцовстве, материнстве и др.) (ABO, MNSs, Rh-Hr, Duffy)
- В антропологии (система Duffy)

1914г. – Крайль (США) –
стандартные
гемоагглютинирующие сыворотки

I Мировая война – Лондонская
служба переливания крови.





Реакция агглютинации на плоскости с помощью цоликлонов анти-D супер

Наносят большую каплю (около 0,1 мл) реагента на пластинку или планшет. Наносят рядом маленькую каплю (0,02-0,03 мл) исследуемых эритроцитов. Тщательно смешивают реагент с эритроцитами стеклянной палочкой.

Через 10-20 с. мягко покачивают пластинку.

Четкая агглютинация наступает в первые 30 с., результаты реакции учитывают ТОЛЬКО через 3 мин. после смешивания.

При наличии агглютинации исследуемая кровь Rh (+) положительная, при отсутствии - Rh (-) отрицательная.

Причины ошибок при типировании крови по системам ABO и D и проведении проб на индивидуальную совместимость

Технические ошибки:

- ✓ в оценке качества реагентов (**условия хранения и сроки годности**);
- ✓ температурные условия выполнения (не ниже **+15 C** и не выше **+25 C**);
- ✓ в соотношении реагентов и эритроцитов (**1:10 = эр: цоликлоны**);
- ✓ продолжительность наблюдения **не менее 3 минут**.

Трудно определяемые группы крови:

- ✓ подгруппы крови A₁, A₂ и A₂B;
- ✓ неспецифическая агглютинация эритроцитов при **аутоиммунных** заболеваниях;
- ✓ кровяные **химеры** - одновременное пребывание в кровяном русле двух популяций эритроцитов, отличающихся по группе крови и другим антигенам. (истинные - у гетерозиготных близнецов и после трансплантации костного мозга, а также индуцированные трансфузиями O(I) крови реципиентам других групп);
- ✓ **панагглютинабельность** эритроцитов при циррозах печени, ожогах, сепсисе;
- ✓ **гипоагглютинабельность** эритроцитов у младенцев и при лейкозах.

Консервация крови

1914г — русский врач Вадим Юревич предлагает консервировать кровь раствором цитрата натрия. Это делает возможным заготовку и хранение донорской крови.



Развитие службы крови в России



В.Н.Шамов



Н.Н.Еланский



А.Н.Филатов



1950г — изобретены
пластиковые
контейнеры,
позволяющие
разделять цельную
кровь на компоненты

Донорство

□ Донорство крови — добровольное жертвование собственной крови или её компонентов для последующего переливания нуждающимся больным или получения компонентов медицинских препаратов.

- Донорский тромбоцитозферез
- Донорство иммунной плазмы
- Донорство эритроцитов

□ Федеральная программа «Служба крови» по развитию безвозмездного донорства.



Факторы, негативно влияющие на состояние донорского движения

- ✓ Неблагоприятная демографическая ситуация
- ✓ Снижение жизненного уровня населения
- ✓ Промышленная загрязненность окружающей среды
- ✓ Неблагополучие санитарно-эпидемической обстановки в ряде регионов
- ✓ Сокращение объема санитарно-просветительной работы и пропаганды донорства
- ✓ Неудовлетворительное финансирование учреждений службы крови

Изменение структуры донорских кадров

- ✓ Переход части доноров резерва в категорию активных (платных) доноров
- ✓ Участие в донорстве малообеспеченных лиц, утаивающих реальное состояние своего здоровья
- ✓ Уменьшение числа лиц молодого возраста
- ✓ Снижение показателей здоровья доноров
- ✓ Возрастание количества лиц, отведенных от донаций по медицинским показаниям

Показания к гемотрансфузии

- ▣ **Острая кровопотеря** (дефицит ОЦК $>20\%$), геморрагический шок
- ▣ **Тяжелая хроническая анемия** (эр. $<2,5$ млн., Нь $<70-75$ г/л, Нt $<25\%$)
- ▣ **Нарушение свертывающей системы крови** (коагулопатии, заболевания крови, сопровождающиеся подавлением эритропоэза, а также лейкопоэза)
- ▣ **Обеспечение искусственного кровообращения** (АИК)

Необходимым предварительным условием медицинского вмешательства является информированное добровольное согласие гражданина в соответствии со статьей 32 "Основ законодательства Российской Федерации об охране граждан" от 22.07.93 N 5487-1

В случаях, когда состояние гражданина не позволяет ему выразить свою волю, а медицинское вмешательство неотложно, вопрос о его проведении в интересах гражданина решает консилиум, а при невозможности собрать консилиум - непосредственно лечащий (дежурный) врач с последующим уведомлением должностных лиц МО.

Согласие пациента на операцию переливания компонентов крови

Я, _____

получил разъяснения по поводу операции переливания крови. Мне объяснены лечащим врачом цель переливания, его необходимость, характер и особенности процедуры, ее возможные последствия, в случае развития которых я согласен на проведение всех нужных лечебных мероприятий. Я извещен о вероятном течении заболевания при отказе от операции переливания компонентов крови.

Пациент имел возможность задать любые интересующие его вопросы касательно состояния его здоровья, заболевания и лечения и получил на них удовлетворительные ответы. Я получил информацию об альтернативных методах лечения, а также об их примерной стоимости.

Беседу провел врач _____ (подпись и ФИО врача).
Дата: _____

Пациент согласился с предложенным планом лечения, в чем расписался собственноручно _____ (подпись пациента)

или расписался согласно пункту 1.7. "Инструкции по применению компонентов крови", утвержденной приказом Минздрава России от 25.11.2002 № 363 _____ (подпись и ФИО пациента),

Пациент не согласился (отказался) от предложенного лечения, в чем расписался собственноручно _____ (подпись пациента)

или расписался согласно пункту 1.7. "Инструкции по применению компонентов крови", утвержденной приказом Минздрава России от 25.11.2002 № 363 _____ (подпись и ФИО пациента), что удостоверяют присутствовавшие при беседе _____ (подпись и ФИО врача) и _____ (подпись свидетеля).

Консилиум по проведению гемотрансфузии

Больной не может дать согласие на переливание крови по причине (подчеркнуть):

находится на ИВЛ, без сознания, под наркозом, несовершеннолетний возраст, сопор

Учитывая тяжесть состояния больного, лабораторные показатели крови

(НЬ- Эр- Нт- АЧТВ- МНО- ПТИ- Тг-) необходимо проведение гемотрансфузии (СЗП, эритроцитсодержащих компонентов, тромбоконцентрата).

Состав консилиума:

ПРОТОКОЛ ТРАНСФУЗИИ КОМПОНЕНТОВ ДОНОРСКОЙ КРОВИ

1. Ф.И.О. реципиента: _____ № мед. карты: _____
2. Дата трансфузии: "_____" 201__ г.
3. Время начала трансфузии: _____ 4. Время окончания трансфузии: _____
5. Группа крови реципиента: _____ 6. Резус принадлежность, фенотип _____
7. Определение резус-принадлежности реципиента проводилось: _____
в лаборатории/экспресс-методом _____
8. Исследование антител: выявлены/не выявлены _____
9. Медицинские показания к трансфузии: _____
НЬ _____ Нт _____
10. Трансфузионный анамнез: трансфузии были/не были: _____
11. Трансфузии по индивидуальному подбору в прошлом: были/не были _____
12. Реакции и (или) осложнения, возникшие у реципиента в связи (трансфузией донорской крови и (или) ее компонентов): _____
13. Акушерский анамнез (кол-во беременностей, самопроизвольные аборты, ГБН и др.): _____

14. Данные трансфузионных сред:

Наименование компонента	Организация-производитель	Дата заготовки	Голен до	№ с этикетки компонента	Объем	Код донора	Группа крови	Резус принадлежность	Макроскопическая оценка
1.									
2.									
3.									
4.									

15. Перед трансфузией компонентов крови проведены контрольные проверки:

Реципиента		Донора		Сведения о используемых реактивах (циклклонах)			Пробы на совместимость, результат			Способ трансфузии
Группа крови	Резус принадлеж.	Группа крови	Резус принадлеж.	Наименование	Серия	Срок годности	АВО	Резус с 33% р-ром поликлонального сыворотки	Биологическая проба 3-х кратная	
		1.		Анти-А			1.			
		2.		Анти-В			2.			
		3.		Анти-АВ			3.			
		4.		Анти-Д			4.			

16. Осложнения во время трансфузии компонентов

17. Наблюдение за состоянием реципиента:

	АД, мм рт. ст.	Пульс, уд./мин.	Температура, °С	Диурез, цвет мочи
Перед переливанием				
Через 1 час после переливания				
Через 2 часа после переливания				

Врач, проводивший трансфузию донорских компонентов:

(ФИО)

(подпись)

У больных с иммунодепрессией переливание клеточных компонентов крови может привести к развитию реакции «трансплантат против хозяина».

При переливании крови, особенно длительных (более 7 суток) сроков хранения, реципиент получает наряду с необходимыми ему компонентами функционально неполноценные тромбоциты, продукты распада лейкоцитов, антитела и антигены, которые могут стать причиной посттрансфузионных реакций и осложнений.

Цельная консервированная донорская кровь используется при проведении обменного переливания в терапии гемолитической болезни новорожденных.

Эритроцитарная масса

- ▣ Содержит чужеродные белки, сенсibiliзирует организм.
- ▣ Хранение крови сопровождается накоплением продуктов метаболизма, повышение К.
- ▣ Может вызвать тяжёлые осложнения: гемолиз, ОПН, анафилактические реакции, ДВС. Риск заражения.
- ▣ В первые часы после гемотрансфузии перелитая кровь депонируется, увеличение ОЦК лишь через 24 – 48 часов

Не является средством первой помощи при геморрагическом шоке!

Показания:

НЬ < 70 г/л., кровотечение > 20% от ОЦК.

Эритроцитную массу, полученную из крови, заготовленной на растворе Глюглицир или Цитроглюкофосфат, хранят в течение 21 дня, Циглюфад, CPDI, Эритронаф - до 35 дней.

Адсол и SIGM - до 41 дня.

Новые методы консервирования клеток крови

- ✓ при ультранизких температурах (-196°C)
- ✓ по экспоненциальным программам в режиме быстрого двухступенчатого замораживания при умеренно-низких $-(40 - 50)^{\circ}\text{C}$ и низких $-(60 - 80)^{\circ}\text{C}$ температурах
- ✓ предложен метод холодной стерилизации криоконсервантов озono-кислородной смесью

Эритроцитная взвесь

Эритроцитная масса, обедненная лейкоцитами и тромбоцитами

Эритроцитная масса размороженная и отмытая.

Много рожавшие женщины и лица с отягощенным трансфузионным анамнезом

Криопреципитат

Тромбоконцентрат

Лейкоконцентрат

ГЕМОТРАНСФУЗИЯ -

операция

по трансплантации ткани !

Целесообразно использовать в лечении одного больного компоненты крови, заготовленные от одного или минимального числа доноров.

По жизненным показаниям и при отсутствии одногруппных по системе АВО компонентов крови (за исключением детей) допускается переливание Rh (-) 0(I) компонентов реципиенту с любой другой группой крови в количестве до 500 мл.

При отсутствии одногруппной плазмы реципиенту может быть перелита плазма группы АВ(IV).

**Приказ Минздрава РФ
от 25 ноября 2002 г. N 363 об
утверждении**

**"Инструкции по применению
компонентов крови"**

**Приказ Минздрав России
от 2 апреля 2013 г. N 183н**

**"Об утверждении правил клинического
использования донорской крови и (или)
ее компонентов"**



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 4 июля 2020 г. № 986

МОСКВА

Об отмене отдельных актов федеральных органов исполнительной власти, признании не действующими на территории Российской Федерации отдельных актов и иных документов Министерства здравоохранения РСФСР и признании не действующими на территории Российской Федерации отдельных актов и иных документов Министерства здравоохранения СССР, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении государственного контроля за обеспечением безопасности донорской крови и ее компонентов

П Е Р Е Ч Е Н Ь

отмененных актов федеральных органов исполнительной власти, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при осуществлении государственного контроля за обеспечением безопасности донорской крови и ее компонентов

5. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 25 ноября 2002 г. № 363 "Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 декабря 2002 г., регистрационный № 4062).



**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(Минздрав России)

П Р И К А З

28 октября 2020г.

Москва

**Об утверждении
порядка оказания медицинской помощи населению
по профилю «трансфузиология»**



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 61123

от "27" октября 2020г.

№ 170Н



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минздрав России)



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО

Регистрационный № 60868

от "12" ноября 2020.

П Р И К А З

20 октября 2020г.

№ 1134н

Москва

Об утверждении порядка медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов

В соответствии с пунктом 78 Правил заготовки, хранения, транспортировки и клинического использования донорской крови и ее компонентов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июня 2019 г. № 797 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2019, № 27, ст. 3574), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить порядок медицинского обследования реципиента, проведения проб на индивидуальную совместимость, включая биологическую пробу, при трансфузии донорской крови и (или) ее компонентов согласно приложению.
2. Настоящий приказ вступает в силу 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.

Министр

М.А. Мурашко

6. Медицинское обследование пациента, поступившего в медицинскую организацию, которому планируется выполнение трансфузий (переливаний), организуется в отделении врачом-трансфузиологом, лечащим врачом либо дежурным врачом, которые прошли обучение по вопросам трансфузиологии (далее – врач, проводящий трансфузию), и включает в себя:

1 сбор анамнеза, включая оценку факторов риска возникновения посттрансфузионных реакций и осложнений (повторные трансфузии (переливания) донорской крови и (или) ее компонентов, повторные беременности, ранее выявленные аллоиммунные антитела, посттрансфузионные реакции и осложнения);

2 первичное определение группы крови по системе АВ0 и резус-принадлежности с внесением результатов в медицинскую документацию реципиента;

3 направление образца крови реципиента в лабораторию для подтверждающего исследования.

7. Пробы крови реципиента для определения совместимости и проведения индивидуального подбора берутся не ранее чем за 24 часа до трансфузии и маркируются с указанием даты, фамилии и инициалов реципиента, наименования отделения, АВ0 и резус-принадлежности реципиента.

11. Исследование образцов крови реципиента организуется в лаборатории медицинской организации и включает в себя:

1 подтверждающее определение группы крови по системе АВ0 перекрестным методом с использованием реагентов, содержащих анти-А, анти-В антитела и стандартные эритроциты;

2 определение антигена эритроцитов К1 системы Kell (далее – антиген К);

3 определение антигенов эритроцитов С, с, Е, е лицам женского пола в возрасте до 18 лет и женщинам детородного возраста, реципиентам, которым показаны повторные трансфузии, реципиентам, у которых когда-либо выявлялись аллоиммунные антитела, а также реципиентам, у которых в анамнезе отмечены несовместимые трансфузии;

4 скрининг аллоиммунных антител к антигенам эритроцитов с использованием панели стандартных эритроцитов, состоящей не менее чем из 3 видов клеток, типированных по антигенам С, с, Е, е, К, Кидд, Даффи, Лютеран, MNS, Левис. Скрининг проводится в непрямом антиглобулиновом тесте.

13. Реципиентам, у которых при скрининге не были выявлены аллоиммунные антитела, проводят трансфузии эритроцитсодержащих компонентов донорской крови, совместимых с образцом крови реципиента по антигенам АВ0, резус-принадлежности и антигена К.

При трансфузиях эритроцитсодержащих компонентов донорской крови лицам женского пола в возрасте до 18 лет и женщинам детородного возраста, реципиентам, которым показаны повторные трансфузии, реципиентам, у которых когда-либо выявлялись аллоиммунные антитела, а также реципиентам, у которых в анамнезе отмечены несовместимые трансфузии, дополнительно учитывают совместимость донора и реципиента по антигенам эритроцитов С, с, Е, е.

16. При планировании трансфузии эритроцитсодержащих компонентов донорской крови реципиентам с выявленными аллоиммунными антителами врач, проводящий трансфузию, направляет образцы крови реципиента в лабораторию для проведения индивидуального подбора.

Перед переливанием контейнер с трансфузионной средой извлекают из холодильника и выдерживают при комнатной температуре в течение 30 мин.

Допустимо согревание трансфузионных сред в водяной бане при температуре 37 град. С под контролем термометра.

19. Перед переливанием эритроцитсодержащих компонентов донорской крови реципиентам без аллоиммунных антител, а также перед трансфузией по индивидуальному подбору, врач, проводящий трансфузию, выполняет контрольную проверку АВ0 и резус-принадлежности реципиента и донора, а также пробу на индивидуальную совместимость образца крови реципиента с эритроцитами донора методом исследования на плоскости.

20. В целях трансфузии концентратов донорских тромбоцитов, плазмы, криопреципитата и гранулоцитного концентрата врач, проводящий трансфузию, определяет группу крови реципиента по системе АВ0. Проба на индивидуальную совместимость методом исследования на плоскости при комнатной температуре не проводится.

Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре

На пластинку наносят 2-3 капли сыворотки реципиента и добавляют небольшое количество эритроцитов с соотношением Э:С=1:10. Далее эритроциты перемешивают с сывороткой, пластинку слегка покачивают в течение 5 мин. Затем добавляют 1-2 капли физиологического раствора для снятия неспецифической агрегации эритроцитов.

Учет результатов. Наличие агглютинации эритроцитов означает, что кровь донора несовместима с кровью реципиента по групповым агглютиногенам. Отсутствие агглютинации – совместима.

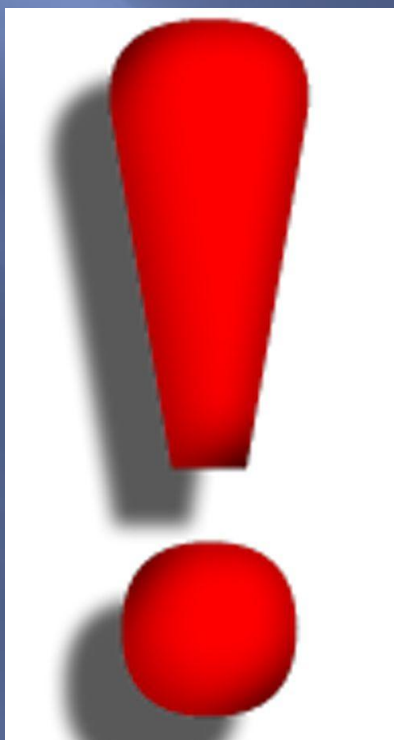
23. Биологическая проба проводится независимо от объема и наименования донорской крови и ее компонентов, за исключением трансфузии криопреципитата. При необходимости трансфузии нескольких единиц компонентов донорской крови биологическая проба выполняется перед трансфузией каждой новой единицы компонента донорской крови. Биологическая проба выполняется, в том числе, при экстренной трансфузии. Для проведения биологической пробы донорскую кровь и (или) ее компоненты переливают со скоростью 2 мл в минуту первые 15 минут трансфузии, наблюдая за состоянием реципиента.

24. При появлении во время проведения биологической пробы клинических симптомов: озноб, боль в пояснице, чувство жара и стеснения в груди, головная боль, тошнота или рвота, врач, проводящий трансфузию, немедленно ее прекращает.

25. При проведении трансфузии донорской крови и ее компонентов под наркозом признаками реакции или осложнения служат усиливающаяся без видимых причин кровоточивость в операционной ране, снижение артериального давления, учащение пульса, изменение цвета мочи. При выявлении любого из перечисленных симптомов трансфузия прекращается.

После окончания трансфузии
дважды в течение двух часов
осуществляется контроль
температуры тела, АД, пульса
диуреза и цвета мочи
реципиента

28. Пробирка с кровью реципиента, использованная для проведения пробы на индивидуальную совместимость, единица компонента донорской крови с остаточным объемом не менее 5 мл, образец крови реципиента, использованный для индивидуального подбора (при наличии), хранятся в отделении, осуществившем трансфузию, в течение 48 часов при температуре 2-6°C для возможного определения причин реакций и осложнений, связанных с трансфузией.



АУТОДОНОРСТВО

- ▣ **Приказ Минздрава РФ от 25 ноября 2002 г. N 363 «Об утверждении Инструкции по применению компонентов крови»**
 - 7.5. Аутодонорство компонентов крови и аутогемотрансфузии
 - 7.5.5. Интраоперационная реинфузия крови. Реинфузия крови, теряемой во время операции, предполагает аспирацию такой крови из операционной раны или полостей тела стерильным отсосом в стерильную емкость с последующим отмыванием, а затем возврат реципиенту во время операции или в срок, не превышающий 6 часов после начала сбора.
- ▣ **Приказ Министерства здравоохранения России №183н от 02.04.2013 «Об утверждении правил клинического использования донорской крови и (или) её компонентов»**
 - Глава XIII .Пункт 86 При проведении аутодонорства используются следующие методы:
 - г) трансфузия (переливание) дренажной крови, полученной в стерильных условиях при послеоперационном дренировании полостей тела с использованием специализированного оборудования и (или) материалов.

Аутодонорство крови и её КОМПОНЕНТОВ

Показания:

1. Хирургические операции с предполагаемой кровопотерей более 20% ОЦК.
2. Редкие группы крови с невозможностью индивидуального подбора адекватного количества донорских гемокомпонентов.
3. Информированный отказ пациентов от трансфузии аллогенных компонентов крови по религиозным мотивам при наличии показаний к периоперационным трансфузиям.

Методы аутологичных трансфузий

1. Предоперационная заготовка аутокрови (эрмассы) до 1000-1500 мл за 3-4 недели.
2. Предоперационная нормо- или гиперволемическая гемодилюция с восполнением временной кровопотери 600-800 мл плазмозаменителей.
3. Интраоперационная реинфузия крови из ран и полостей с отмыванием, фильтрацией и стабилизацией ЭМ в «Cell Saver».
4. Реинфузия (возвращение крови, излившейся в полость при повреждении органов или сосудов или дренажной крови из стерильных полостей после обработки в «Cell Saver».

- ▣ При тяжелой сочетанной травме главный резерв крови содержится в полостях - грудной и брюшной
- ▣ Сбор крови проводится без аппаратным и аппаратным способами
- ▣ Безаппаратный - самотеком в систему Бюлау; в одноразовые пакеты с консервантом
- ▣ Аппаратный - устройством для переливания крови ПК23-01 с микрофильтром, системой восстановления крови типа «Cell Saver»

Преимущества метода:

Исключение заражения реципиента гемотрансмиссивными инфекциями, исключение переливания несовместимой по антигенам эритроцитов крови, исключение риска аллосенсибилизации и иммуносупрессии при трансфузиях донорской крови, уменьшение объема применяемых кровезаменителей, обеспечение кровью редких групп крови, сокращение времени на доставку донорских компонентов крови и проведение необходимых исследований.

Недостатки метода:

бактериальная контаминация во время травмы или длительного пребывания излившейся крови в полости, загрязнение содержимым органов ЖКТ, околоплодными водами, активация факторов свертывающей системы, образование сгустков, снижение гематокрита, более выраженное, чем при переливании аутоэритроцитов, заготовленных заранее, гемолиз.

Противопоказания к реинфузии при травме:

- содержание свободного гемоглобина > 2 г/л
- бактериальное загрязнение крови содержимым полых органов



Устройство для реинфузии крови однократного применения из полимерных материалов стерильное



Устройство позволяет собирать кровь пациента из операционного поля в специальный полимерный контейнер, после наполнения которого кровь через систему с фильтром тонкой очистки может тут же возвращаться пациенту



При работе с устройством не требуется специального обучения и какой-либо специальной дорогостоящей аппаратуры. Работа устройства осуществляется от обычного вакуум-отсоса, находящегося в оснащении любой операционной

Простота конструкции и комплектность устройства позволяют применять его в условиях любых лечебных учреждений

Сочетанное применение «Устройства для реинфузии крови однократного применения» (забор крови из живота) и пакета для сбора крови (из плевральной полости) при торакоцентезе



Система восстановления крови «Cell Saver»

1. Сбор крови из операционной раны в резервуар коллектора
2. Отмывание собранных эритроцитов от фибрина, микроагрегатов, осколков клеток, жира, свободного гемоглобина и получение аутоэритромаcсы с уровнем гематокрита 55-80 % в зависимости от режима отмывания
3. Переливание ее пациенту через лейкоцитарные фильтры

Показания для переливаний СЗП:

- Острый ДВС, осложняющий течение шоков различного генеза), синдром массивных трансфузий;
- острая массивная кровопотеря (более 30% ОЦК) с развитием геморрагического шока и ДВС-синдрома;
- болезни печени, сопровождающиеся снижением продукции плазменных факторов свертывания);
- передозировка антикоагулянтов непрямого действия ;
- при выполнении терапевтического плазмафереза у больных с тромбоцитопенической пурпурой , тяжелых отравлениях, сепсисе, остром ДВС-синдроме;
- Коагулопатии с дефицитом плазменных антикоагулянтов.

При переливании плазмы СЗП необходимо выполнение биологической пробы

Изменение свойств крови при хранении

Через сутки хранения ухудшается кислородтранспортная функция крови, выражающаяся в резком снижении уровня 2,3-дифосфоглицерата.

Нарушается агрегационная активность тромбоцитов, их количество снижается до 12% исходного уровня, а лейкоциты полностью теряют фагоцитарные свойства.

Происходит увеличение содержания аммиака, молочной кислоты, ионов калия и других соединений.

При массивных гемотрансфузиях происходит секвестрация 30-50% донорских эритроцитов, что снижает ожидаемый эффект и ведет к нарушению микроциркуляции.

Осложнения гемотрансфузий

Вид осложнения	Причина
1	2
Непосредственные осложнения	
Иммунные осложнения	
Острый гемолиз	Групповая несовместимость эритроцитов донора и реципиента
Гипертермическая негемолитическая реакция	Гранулоциты донора в переливаемой среде
Анафилактический шок	Антитела класса IgA
Крапивница	Антитела к белкам плазмы
Некардиогенный отек легких	Антитела к лейкоцитам или активация комплемента
Неиммунные осложнения	
Острый гемолиз	Разрушение эритроцитов донора вследствие нарушения температурного режима хранения или сроков хранения, подготовки к переливанию, смешивания с гипотоничным раствором
Бактериальный шок	Бактериальное инфицирование переливаемой среды
Острая сердечно - сосудистая недостаточность, отек легких	Волевическая перегрузка

Отдаленные осложнения	
Иммунные осложнения	
Гемолиз	Повторные трансфузии с образованием антител к антигенам эритроцитов
Реакция "трансплантат против хозяина"	Переливание стволовых клеток необлученных
Посттрансфузионная пурпура	Развитие антитромбоцитарных антител
Аллоиммунизация антигенами эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или плазменными белками	Действие антигенов донорского происхождения
Неиммунные осложнения	
Перегрузка железом - гемосидероз органов	Многочисленные переливания эритроцитов
Гепатит	Чаще вирус С, реже - В, очень редко - А
Синдром приобретенного иммунодефицита	Вирус иммунодефицита человека I
Паразитарные инфекции	Малярия

Классификация гемотрансфузионных реакций и осложнений

1. Осложнения механического характера:
 - тромбоэмболии;
 - воздушная эмболия.
2. Гемотрансфузионные реакции:
 - пирогенные;
 - аллергические (ранние и поздние);

3. Гемотрансфузионные осложнения:

— посттрансфузионный шок

при несовместимости по АВО

при несовместимости по резус-фактору

при несовместимости по др. факторам

— посттрансфузионный шок после переливания
совместимой крови

- инфицированной

- гемолизированной

— синдром массивных трансфузий с

- острым расширением сердца

- цитратной интоксикацией

- интоксикацией калием

— синдром гомологичной крови

Острый гемолиз

Наиболее тяжело - несовместимость по АВО и Rh
ДВС и ОПН

Во время переливания или вскоре после него.
Боли в груди, животе или пояснице, чувство жара,
кратковременное возбуждение. Затем тахикардия,
артериальная гипотония.

Признаки внутрисосудистого гемолиза -
гемоглобинемия, билирубинемия, в моче -
гемоглобинурия, позже - ОПН.

Прекращение переливания, инфузионная терапия,
гепарин, осмодиуретики, гемодиализ

Корректоры плазменно - коагуляционного гемостаза

Поддержание ОЦК, коллоидно - онкотическое давление, баланс системы свертывания крови и фибринолиза; баланс электролитов и КЩР крови.

СЗП, криопреципитат , альбумин, гамма – глобулины, антитромбин III.

Карантинизация 3-6 месяцев
СЗП хранят при $T-40^{\circ}C$. После размораживания использовать в течение часа, повторному замораживанию не подлежит.



Синдром массивных трансфузий

Цитратная интоксикация

Нарушения гемостаза

Гиперкалиемия

Ацидоз

Гипотермия

Профилактика синдрома массивных гемотрансфузий

-согревание больного

- поддержание стабильной гемодинамики, что обеспечит хорошую органную перфузию;

- лабораторное мониторирование показателей гомеостаза (коагулограммы, КЩС, ЭКГ, электролитов) позволяет своевременно выявлять и лечить проявления синдрома массивных трансфузий.

Проявления более связаны со скоростью переливания, чем с абсолютным количеством гемотрансфузионной среды.

Кровезаменители

водные растворы органических и неорганических веществ, вводимые парентерально для возмещения дефицита функций крови и коррекции различных патологических состояний в организме человека

Основные функции кровезаменителей:

- ▣ восстанавливают объем циркулирующей крови до нормального уровня
- ▣ поддерживают артериальное давление, нарушенное в результате кровопотери или шока
- ▣ освобождают организм от токсинов при отравлениях
- ▣ доставляют питательные азотистые, жировые и углеводные вещества ко всем органам и тканям организма
- ▣ снабжают ткани организма кислородом

Преимущества применения плазмозамещающих растворов.

- ▣ Нет риска заражения трансмиссивными инфекциями
- ▣ Нет необходимости подбора по группе крови
- ▣ Низкий риск аллергических реакций
- ▣ Не происходит образование иммунных комплексов (кроме декстранов)
- ▣ Нет риска развития гемолиза
- ▣ Более выраженное противошоковое действие

Требования к плазмозаменителям

- ▣ Физико-химические свойства (вязкость, осмолярность) должны быть близки к показателям плазмы крови
- ▣ Должны полностью метаболизироваться и выводиться из организма, не повреждая тканей и не нарушая функции органов
- ▣ Не должны вызывать выработку антител и сенсбилизацию при повторных введениях
- ▣ Отсутствие токсичности, выдерживать стерилизацию и храниться не менее двух лет

Классификация по лечебному действию

1. Гемодинамические (противошоковые)
2. Дезинтоксикационные
3. Электролитные (солевые) растворы
4. Препараты для коррекции КОС
5. Для парентерального питания
6. Переносчики кислорода.

Гемодинамические плазмозаменители



Фармакологические свойства гемодинамических КЗ





Искусственные коллоиды

Декстраны.

- *Низкомолекулярные* – ММ 30 - 40 кДа.
имеют большой объёмный эффект (до 170%), но продолжительность их циркуляции 3-4 часа.
реополиглюкин, реомакродекс.
- *Среднемолекулярные* – ММ 50 - 70 кДа.
объёмный эффект до 130%, циркуляция 4-6 час.
Полиглюкин, полиглюсопь, полифер.

Основные эффекты декстранов

- ▣ осмотическое давление (в 2 раза выше, чем у белков плазмы) притягивают жидкость из м/к пространства  **возрастание ОЦК на 130 - 170%.**
- ▣ Значительное и стойкое **повышение АД.**
- ▣ Имеют «обволакивающее» действие на тромбоциты и эритроциты (препятствуют образованию «монетных столбиков»)  **дезагрегирующее действие.**
- ▣ Улучшение реологических свойств крови.
- ▣ Улучшение окислительно – восстановительных процессов.
- ▣ Дезинтоксикационное действие (низкомолекуляр. декстраны).

Показания:

геморрагический, травматический шок. Заполнение АИК.

Побочные эффекты

- Блокирует адгезивные свойства тромбоцитов, снижает активность свёртывающих факторов II, V, VIII.
- Ограниченный диурез и быстрое выделение почками снижение гломерулярной фильтрации
- Повышают поглощение кислорода периферическими тканями.
- Прямой токсический эффект на лёгочный эпителий
- Аллергические реакции . Образование иммунных комплексов .

Противопоказания: ХПН, отёк лёгких, коагулопатии, повышение ВЧД, ХСН.

Растворы на основе желатина.

Желатиноль, гелофузин (модифицированный желатин).

- ▣ ММ в среднем 35 – 20 кДа.
- ▣ Непродолжительное повышение А.Д.
- ▣ Изоонкотичны
- ▣ Увеличивает диурез , не вызывает нарушений функции почек
- ▣ Не вызывает образование иммунных комплексов.
- ▣ Относительно слабое влияние на систему гемостаза.

Показания: те же, ожоговый шок, шок I-II степени.

Нежелательные эффекты

- ▣ Вызывает высвобождение гистамина и ИЛ 1-β.
- ▣ Аллергические реакции (1 место по частоте)
- ▣ Быстро выводятся из русла.
- ▣ Нарушают агрегацию тромбоцитов и торможение их адгезии
- ▣ Провоцируют нарушение целостности эндотелия капилляров.

Противопоказания: ОПН, коагулопатии.

Производные гидроксипропилированного крахмала (ГЭК)

- ▣ ММ от 130 кДа (венофундин) до 450 кДа (плазмастерил)

- ▣ Наиболее рекомендуемы 6% ГЭК 200/0,5 (100%)
 - 1 поколение Стабизол 6% (400)
 - 2 поколение ХАЕС-стерил , Инфузол ,
Рефортан
 - 3 поколение Венофундин (130)

Положительные эффекты

- ▣ Быстрое наступление волемиического эффекта
- ▣ Достаточная длительность циркуляции в сосудистом русле
- ▣ Возможность безопасного введения больших доз
- ▣ Невысокая цена
- ▣ Предотвращение развития **повышенной проницаемости капилляров.**
- ▣ Уменьшают вязкость крови и плазмы восстанавливают микроциркуляцию
- ▣ Используют для терапевтической гемодилюции
- ▣ Увеличивают доставку и потребление кислорода
- ▣ Возможность применения **у больных СД**
- ▣ Близкая к белкам плазмы крови осмолярность и онкотичность
- ▣ Редкие аллергические реакции

Кровезаменители с газотранспортной функцией

- 1868 г. – переливание гемолизированных эритроцитов
- 1949 г. – использование растворов гемоглобина у человека
- 70-е года XX века – использования препаратов очищенного от стромы гемоглобина
- Современная медицина: пиридоксилированный гемоглобин (PLPHb), диацетелиованный перекрестно-связанный гемоглобин (DCLHb), полимеризованный пиридоксилированный гемоглобин, свободный от стромы (Poly SFH-P)

Существуют три подхода :

- на основе свободного модифицированного полигемоглобина
- гемоглобина, капсулированного в липидные везикулы - искусственного эритроцита
- перфторуглеродной (ПФУ) эмульсии.

Первые два, несмотря на большие усилия, вряд ли будут доведены до практического применения в текущем тысячелетии. Последний оказался более перспективным и привел к созданию безопасного и эффективного кровезаменителя - перфторана.

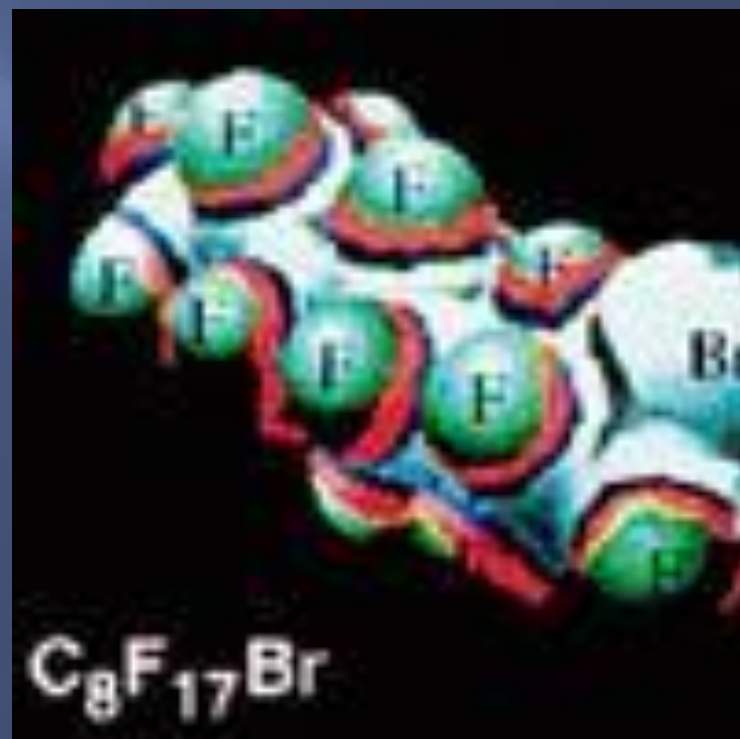


**Иван Людвигович
Кнунянц
(1906 - 1990)**



**Федор Федорович Белоярцев
(1941 - 1985)**

1983 г в СССР испытана «голубая кровь». Две ампулы успешно ввели 5-летней Ане Гришиной, после переливания несовместимой крови.





1985г — против создателей «голубой крови» было открыто уголовное дело за опыты на людях. Профессор Ф.Ф. Белоярцев покончил с собой.

В настоящее время препарат разрешен к применению в России.

Показания к применению

- ▣ Все виды шока
- ▣ При транспортировке донорских органов, во время и после пересадки.
- ▣ Заполнение АИК и других аппаратов
- ▣ Регионарная перфузия конечности, миокарда
- ▣ ДВС синдроме
- ▣ РДСВ

Поступает в замороженном виде, перед употреблением размораживают, разовая доза в \ в капельно: от 6 - 20 мл.; суммарная доза в среднем 80 мл \ кг

«Перфторан» и «ФТОРЭмульсия III» имеют следующие преимущества перед кровью:

- исключается необходимость определения *группы крови и резус фактора*;
- исключается проблема передачи инфекций ;
- нет запрета и противопоказаний на переливание по социальным и религиозным мотивам;
- возможна организация промышленного производства, стерилизации и длительного хранения для ликвидации чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

НАНОЧАСТИЦЫ ПФОС ИЗМЕНЯЮТ КЕК ПО ФИЗИЧЕСКИ РАСТВОРЁННОМУ
КИСЛОРОДУ В ПЛАЗМЕ ~ 1/3. КИСЛОРОД РАСТВОРЯЕТСЯ ПО
ФИЗИЧЕСКИМ ПРИНЦИПАМ В ПУСТОТАХ ВНУТРИ МОЛЕКУЛЫ ПФОС.

Проксанол, окружающий
частицу ПФОС

Частица
собственно
ПФОС

Диаметр
частиц ПФОС
от 30 до 100 нм

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

O_2

Среднесуточный баланс воды

Поступление воды, л		Выделение воды, л	
В виде жидкости	1,0 -1,5	Диурез	1,0-1,5
В пище	0,7-1,0	Через кожу	0,4-0,6
Метаболическая вода	0,2-0,3	При дыхании	0,3-0,4
		Стул	0,1-0,2
Всего за сутки	<u>2,0-2,5</u>	Всего за сутки	<u>2,0-2,5</u>

Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния

- электролитные растворы (Стерофундин изотонический)
- электролитные растворы с 5% глюкозой (Стерофундин Г-5 Нормофундин Г-5)
- полуэлектролитные растворы
- электролитные концентраты

Стерофундин Г-5

- Изотонический раствор
- Содержит малат – энергетический субстрат цикла Кребса, что обуславливает антигипоксанта́ные свойства раствора
- Оказывает дезинтоксикационное и выраженное антиоксидантное действие
- Покрывает минимальную потребность в глюкозе 2г/кг массы тела
- Обеспечивает минимальный расход O₂ в процессе отсроченной коррекции метаболического ацидоза



Нормофундин Г-5 (глюкозо - калиево-магниевый состав)

- Гипотонический раствор
- Способствует коррекции внутриклеточного дефицита K⁺ благодаря его умеренно повышенному содержанию, наличию в растворе глюкозы и Mg²⁺
- Оказывает «противоотёчное» действие, уменьшая задержку воды в интерстициальном пространстве за счет пониженного содержание Na⁺
- Обладает умеренным ощелачивающим эффектом



Парентеральное питание

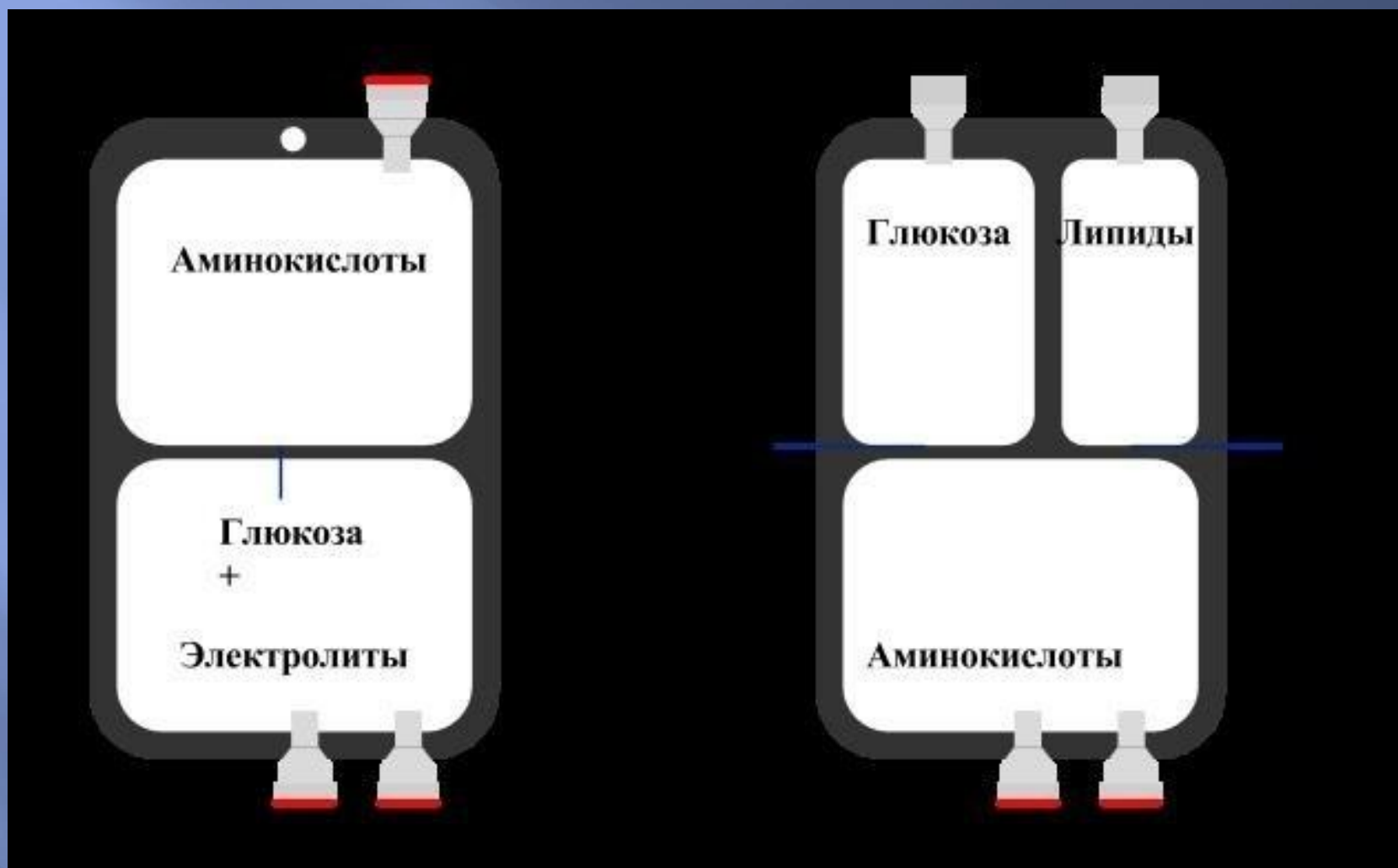
■ Виды ПП:

- Полное
- Частичное
- Дополнительное

■ Системы ПП:

- гипералиментации
- «скандинавская» (сбалансированная), в т.ч. «все в одном»





**Нутрифлекс, Нутрифлекс-липид, Кабивен
(периферический и центральный)**

