

КМА имени С.И.Георгиевского



**Кафедра общей хирургии, анестезиологии –
реаниматологии и скорой медицинской помощи**

Группы крови

к.м.н., доцент Кисляков В.В



Учение о группах крови

Группа крови — это признак, который передается по наследству.

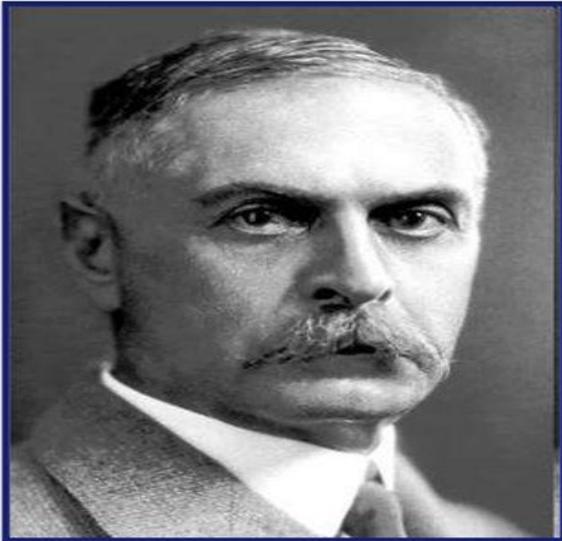
Является **индивидуальным** для каждого человека набором специфических веществ, называемых групповыми антигенами.

В зависимости от комбинации антигенов кровь подразделяется **на четыре группы**.

Она **не изменяется** в течение всей жизни человека.

Группа крови **не зависит** от расы, половой принадлежности, возраста.

Учение о группах крови



14 июня 1868 -
24 июня 1943

Карл Ландштейнер – родился 14 июня 1868 г в Вене

В 1900 г Ландштейнер, тогда ассистент Венского института патологии, взял кровь у себя и пяти своих сотрудников, отделил сыворотку от эритроцитов с помощью центрифуги и смешал отдельные образцы эритроцитов с сывороткой крови разных лиц и с собственной.

В совместной работе с Л. Янским по наличию или отсутствию агглютинации Ландштейнер разделил все образцы крови на три группы: А, В и 0.

Два года спустя ученики Ландштейнера, **А.Штурли и А.Декастелло**, открыли четвертую группу крови — АВ.



Учение о группах крови

В 1902 году ученым Декастелло была описана четвертая группа (на эритроцитах обнаруживаются белки **AB**). Эта группа рассматривалась как отклонение от предложенной схемы Ландштайнера.

В 1907 году Я.Янский установил, что эта группа крови не исключение, а самостоятельная группа. Данное открытие получило название **системы ABO**.

Дифференцировка крови на группы по системе ABO основана на четырёх различных комбинациях двух **агглютиногенов** (антигенов) **A** и **B** в эритроцитах и двух **агглютининов** (антител) **α** и **β** в сыворотке крови.



Группы крови

Обозначение групп крови

Первая группа (38-39%) универсальные доноры – эритроциты не содержат агглютиногенов *A* и *B*, в сыворотке крови имеются агглютинины α и β .
Формула ***O (I) $\alpha\beta$*** .

Вторая группа (42-44%) – в эритроцитах есть агглютиноген *A*, а в сыворотке агглютинин β .
Формула ***A (II) β*** .

Третья группа (12-14%) – эритроциты содержат агглютиноген *B*, в сыворотке агглютинин α .
Формула ***B (III) α*** .

Четвёртая группа (4-6%) – в эритроцитах имеется оба агглютиногена, а агглютинины в сыворотке отсутствуют.
Формула ***AB(IV)*O****



Учение о группах крови

В 1939 – 1942 гг,
под руководством **Ландштейнера** его ученик
А. Винер,
обнаружил новую систему антигенов **Rh-Hr**,

за открытие и изучение которой **А. Винер**
К.Ландштейнер, **Ф.Левин** и **Дж. Махони**
получили **премию Альберта Ласкера**
области клинических медицинских
исследований (1946).

24 июня 1943 г у Ландштейнера в лаборатории за рабочим столом начался тяжелый приступ стенокардии. Его госпитализировали в клинику Рокфеллеровского института. Двумя днями позже в возрасте 75 лет он скончался.



Учение о группах крови

Резус-фактор.

В его системе существуют шесть антигенов — С, D, E, с, d, е.

Резус-положительными считаются люди, в крови которых содержится главный антиген системы Резус — **D**, обнаруженный у макака Резус.

Резус-фактор, в отличие от антигенов группы крови, **расположен внутри эритроцита и не зависит от наличия или отсутствия других факторов крови.**

Резус-фактор также передается по наследству и сохраняется в течение всей жизни человека. Он находится в эритроцитах 85% людей, их кровь называется **резус-положительной** (Rh⁺). Кровь остальных людей не содержит резус-фактор и называется **резус-отрицательной** (Rh⁻).

Впоследствии учеными было обнаружено еще 19 систем антигенов эритроцитов. Всего на сегодняшний день их известно уже более 120, но при этом важнейшими для человека и медицины все же остаются группы крови по системе АВ0 и резус-фактор.

Эффекты перелитой крови

- Заместительный
- Гемодинамический
- Иммунологический
 - Гемостатический
 - Стимулирующий



Учение о группах крови

Заместительный эффект

Заместительное действие заключается в возмещении утраченной организмом части крови. Введенные в организм **эритроциты восстанавливают** объем крови и ее газотранспортную функцию. **Лейкоциты повышают** иммунные способности организма. Тромбоциты корректируют систему свертывания крови. **Плазма и альбумин обладают** гемодинамическим действием. **Иммуноглобулины плазмы создают** пассивный иммунитет. **Факторы свертывания крови и фибринолиза регулируют** агрегатное состояние крови. Вводимые вместе с кровью питательные вещества (жиры, белки и углеводы) включаются в цепь биохимических реакций.

Эритроциты перелитой крови функционируют в сосудистом русле реципиента до 30 и более суток.

Клетки белой крови покидают сосудистое русло вскоре после переливания, белки плазмы донорской крови циркулируют в сосудистом русле реципиента 18-36 дней.



Учение о группах крови

Гемодинамический эффект

Переливание крови оказывает всестороннее воздействие на сердечно-сосудистую систему. У больных с острой кровопотерей и травматическим шоком оно приводит к стойкому увеличению ОЦК, увеличению венозного притока к правым отделам сердца, усилению работы сердца и повышению минутного объема крови. Оживляется микроциркуляция: расширяются артериолы и вены, раскрывается сеть капилляров, и в них ускоряется движение крови, сокращаются артериовенозные шунты, в результате чего редуцируется утечка крови из артериальной системы в венозную. Через 24-48 часов после переливания крови у реципиента начинается усиленный приток тканевой лимфы в кровеносное русло, в результате чего еще более увеличивается ОЦК. Поэтому иногда после трансфузии прирост ОЦК превосходит объем перелитой крови.



Учение о группах крови

Иммунологический эффект

Гемотрансфузия усиливает иммунологические свойства организма реципиента. Вводятся гранулоциты, макрофагальные клетки, лимфоциты, комплемент, иммуноглобулины, цитокины, различные антибактериальные и антитоксичные антитела и пр., возрастает фагоцитарная активность лейкоцитов, активизируется образование антител. Особенно высоким иммунобиологическим действием обладают гипериммунные препараты плазмы, полученные от иммунизированных доноров, -антистафилококковая, антисинегнойная, противоожоговая плазма, иммуноглобулины направленного действия (антистафилококковый, противокклюшный, противостолбнячный иммуноглобулин и др.).



Учение о группах крови

Гемостатический эффект

Переливание крови оказывает стимулирующее действие на систему гемостаза реципиента, вызывая умеренную гиперкоагуляцию, обусловленную увеличением тромбопластической и снижением антикоагулянтной активности крови. Переливание небольших доз (обычно 250 мл) теплой крови или крови с малым сроком хранения (до 3 суток), оказывает существенное гемостатическое действие благодаря активности вводимых с ней тромбоцитов и прокоагулянтов - факторов свертывающей системы. Особым гемостатическим действием обладают специальные виды плазмы (антигемофильная, викасольная) и гемостатические препараты (фибриноген, криопреципитат, протромбиновый комплекс, тромбоцитная масса и плазма, обогащенная тромбоцитами). В то же время переливание массивных доз донорской крови в отдельных случаях может нарушить гемостатический баланс вплоть до развития диссеминированного внутрисосудистого



Учение о группах крови

Стимулирующий эффект

После переливания крови в организме развиваются изменения, аналогичные стрессу. Происходит стимуляция гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы, что подтверждается увеличением содержания кортикостероидов в крови и моче реципиентов в посттрансфузионном периоде. У реципиентов повышается основной обмен, увеличивается дыхательный коэффициент, повышается газообмен. Переливание крови оказывает стимулирующее действие на факторы естественного иммунитета: повышается фагоцитарная активность гранулоцитов, выработка антител в ответ на действие тех или иных антигенов



Учение о группах крови

Способы определения групп крови по системе АВО

1. По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам,
2. По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),
3. С помощью моноклональных антител (целиклонов анти-А, анти-В и анти АВ).

Учение о группах крови

По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам

Определение групп крови по системе АВО			
Стандартными изогемагглютинирующими сыворотками			
Группа крови	$\alpha\beta$ (I)	β (II)	α (III)
I			
II			
III			
IV			
IV (AB0) сыворотка			



Учение о группах крови

По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУПП КРОВИ СИСТЕМЫ АВО ПРИ ПОМОЩИ СТАНДАРТНЫХ ЭРИТРОЦИТОВ

Самостоятельного значения метод не имеет и используется в двойной или перекрестной реакции как подтверждающий тест лабораторной диагностики.

1. Нанести по одной маленькой капле (10 мкл) стандартных эритроцитов О(I), А(II), В(III) под соответствующими надписями;
2. Из пробирки с исследуемой кровью осторожно взять пипеткой сыворотку крови пациента (100 мкл) и поместить рядом со стандартными эритроцитами АВО, соотношение стандартных эритроцитов и исследуемой сыворотки - 1:10;
3. Смешать отдельными чистыми стеклянными палочками каждую каплю эритроцитов с соответствующим реагентом;
4. Покачивать пластинку, результат реакции учитывать через 3 мин после окончания смешивания. После окончания экспозиции в те капли, где имеется агглютинация, добавить по одной капле раствора натрия хлорида, 0,9% для исключения неспецифической агглютинации.
5. Данное исследование выполняется при хорошем освещении стола и температуре воздуха +15°- +25°С

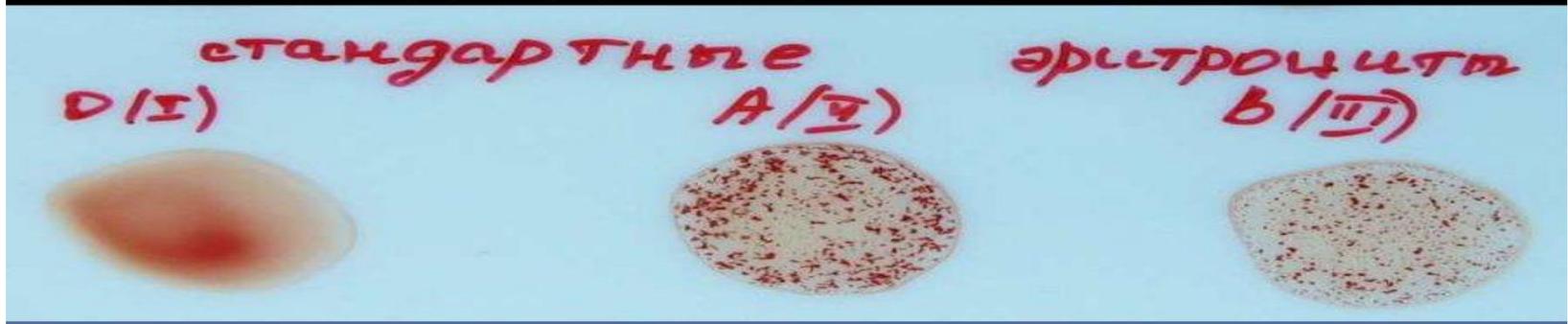
Учение о группах крови

По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),



Результаты могут быть выражены в 4-х различных комбинациях.

а) Исследуемая кровь принадлежит к группе O(I), если со стандартными эритроцитами O(I) группы получены отрицательные результаты, а положительные результаты получены в реакции со стандартными эритроцитами A(II) и B(III), что говорит о наличии анти-A и анти-B антител.



Учение о группах крови

По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),

б) Исследуемая кровь принадлежит к группе А(II), если в реакции со стандартными эритроцитами В(III) получены положительные результаты, а отрицательные результаты получены в реакциях с стандартными эритроцитами О(I), А(II), что говорит о наличии анти-В антител



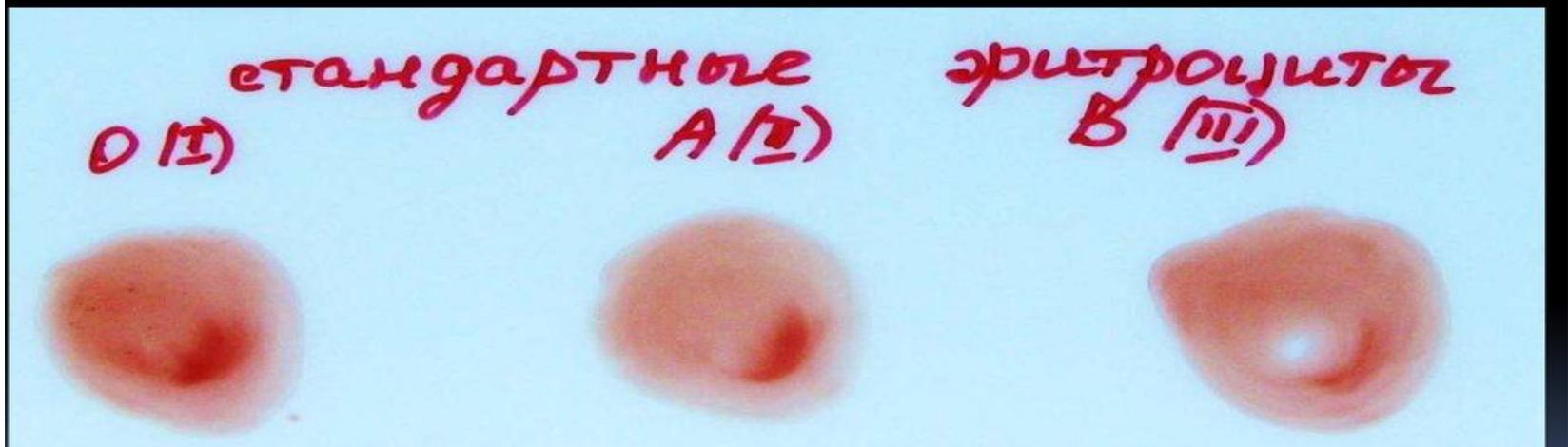
в) Исследуемая кровь принадлежит к группе В(III), если в реакции со стандартными эритроцитами А(II) получены положительные результаты, а отрицательные результаты получены в реакциях со стандартными эритроцитами О(I), В(III), что говорит о наличии в сыворотке анти-А антител.



Учение о группах крови

По стандартным изогемагглютинирующим сывороткам и стандартным эритроцитам (перекрестный способ),

г) В тех случаях, когда а со всеми стандартными эритроцитами получен отрицательный результат – агглютинации нет, исследуемая кровь принадлежит к группе АВ (IV), в исследуемой сыворотке нет анти-А и анти-В антител.



Учение о группах крови

С помощью моноклональных антител

Цоликлоны			Исследуемая кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
			0(I)
			A(II)
			B(III)
			AB(IV)*



Учение о группах крови

Порядок действий врача при переливании крови

- 1. Определить показания к гемотрансфузии, выявить противопоказания, собрать трансфузиологический анамнез.**
- 2. Определить группу крови и резус-фактор реципиента.**
- 3. Выбрать трансфузионную среду, способ переливания**
- 4. Перепроверить группу крови донора (из флакона) по системе АВО.**
- 5. Провести пробу на индивидуальную совместимость по системе АВО.**
- 6. Провести пробу на индивидуальную совместимость по резус-фактору.**
- 7. Провести биологическую пробу.**
- 8. Произвести гемотрансфузию.**
- 9. Заполнить документацию.**
- 10. Осуществить наблюдение за пациентом после гемотрансфузии.**



Учение о группах крови

Показания к гемотрансфузии

Абсолютные показания (*когда выполнение гемотрансфузии обязательно, а отказ от нее может привести к резкому ухудшению состояния больного или даже смерти*)

- острая кровопотеря (более 15% ОЦК),
- травматический шок,
- тяжелые операции, сопровождающиеся обширными повреждениями тканей и кровотечением.

Относительные показания (*когда переливание крови играет лишь вспомогательную роль среди других лечебных мероприятий, являются относительными*)

- анемия,
- заболевания воспалительного характера с тяжелой интоксикацией,
- продолжающееся кровотечение, нарушения свертывающей системы,
- снижение иммунного статуса организма,
- длительные хронические воспалительные процессы со снижением регенерации и реактивности,
- некоторые отравления.



Учение о группах крови

Противопоказания к гемотрансфузии

Абсолютным противопоказанием к гемотрансфузии является острая сердечно-легочная недостаточность, сопровождающаяся отеком легких, инфаркт миокарда.

Относительными противопоказаниями являются:

свежие тромбозы и эмболии,
тяжелые расстройства мозгового кровообращения,
септический эндокардит, пороки сердца, миокардиты и миокардиосклерозы с недостаточностью кровообращения II-III степени,
гипертоническая болезнь III стадии,
тяжелые функциональные нарушения печени и почек,
заболевания, связанные с аллергизацией организма (бронхиальная астма, поливалентная аллергия),
остротекущий и диссеминированный туберкулез, ревматизм, особенно с ревматической пурпурой.

Однако при наличии массивной кровопотери и травматического шока абсолютных противопоказаний для переливания НЕТ и кровь следует переливать.



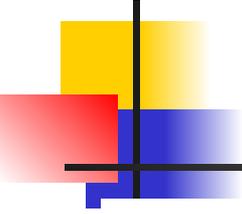
Учение о группах крови

Выбор трансфузионной среды

Одним из ведущих принципов современной трансфузиологии является **целенаправленное применение компонентов крови.**

В цельной крови содержится большое количество клеточных антигенов, плазменных антигенных факторов, которые вызывают тяжелые посттрансфузионные реакции и осложнения. В связи с этим широкое распространение получила компонентная терапия -использование отдельных составных частей (компонентов) крови. Ее идея принадлежала академику А. Н. Филатову.

Благодаря компонентной терапии имеется возможность проводить целенаправленное трансфузионное воздействие на организм, получить значительно большую лечебную эффективность при ряде патологических состояний и одновременно избежать негативных последствий, свойственных переливанию цельной крови.



Учение о группах крови

Компоненты крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты

Эритроциты. Эритроцитная масса применяется в борьбе с малокровием у больных, в крови которых содержатся антитела против лейкоцитов и тромбоцитов, наблюдается повышенная чувствительность организма (сенсбилизация) к белкам.

Лейкоциты. Другая составная часть крови — лейкоцитная масса используется с хорошим эффектом в случаях резкого уменьшения числа лейкоцитов.

Тромбоциты. Тромбоцитная масса переливается при кровотечениях, обусловленных значительным снижением количества тромбоцитов в крови.

Дифференцированное применение отдельных компонентов крови уменьшает возможность образования антител к клеткам крови и предотвращает развитие реакций на переливание.



Учение о группах крови

Кровезаменители: плазма и ее компоненты

Наилучший естественный кровезаменитель — плазма, жидкая часть крови, богатая белками и содержащая вещества, способствующие остановке кровотечения. При шоковых состояниях без кровопотери или при кровотечениях с небольшой потерей крови переливание плазмы может оказать полноценное лечебное действие.

Плазма, заготовленная в условиях строгой стерильности, сохраняется длительное время, не портясь. Высушенная особым способом, она может храниться месяцами и даже годами. Перед переливанием ее разводят дистиллированной водой.

Плазма крови

Стало возможным приготовление и целенаправленное применение отдельных белков плазмы, обладающих специфическим, присущим каждому из них, действием.

Альбумин. Наиболее ценный препарат для белкового питания тканей и органов. Привлекая тканевую жидкость в кровяное русло, альбумин повышает кровяное давление, если оно почему-либо падает (например, при шоке).



Учение о группах крови

Плазма крови

Протеин. Протеин состоит в основном из альбумина, но содержит некоторое количество и других полезных белков. Он готовится из «утильной» крови, например, плацентарной или гемолизированной (которая непригодна для переливания из-за содержащихся в ней разрушенных эритроцитов).

Вследствие этого протеин является более дешевым и доступным препаратом, чем чистый альбумин. От плазмы же он отличается не только более высоким содержанием альбумина, но и тем, что его, как и альбумин, можно прогревать при высокой температуре для уничтожения вируса гепатита, иногда проникающего в кровь. Протеин применяется и оказывает хорошее действие при тех же заболеваниях, что и альбумин.



Учение о группах крови

Плазма крови

Фибриноген. Это тот белок крови, который при ее свертывании переходит в нерастворимый фибрин, образующий основу сгустка. Иногда при некоторых патологических родах возникает сильное кровотечение, вызванное недостаточностью одного из белков, необходимых для свертывания фибриногена. Тогда выручает лечебный препарат фибриноген.

Он быстро останавливает фибринолитическое кровотечение в послеродовом периоде, после операций на внутренних органах, при операциях с искусственным кровообращением.

Фибринная пленка применяется местно, при операциях на органах для предотвращения кровотечений мелких сосудов, а также как рассасывающийся материал при ожогах, нейрохирургических операциях на мозге и др.

Тромбин. Тромбин в виде порошка, растворяемого в физиологическом растворе, применяется только местно, на мелких сосудах: при оперативных вмешательствах на паренхиматозных органах (печени, легких, селезенке и др.), кровотечениях из десен, носа и т. д.



Учение о группах крови

Плазма крови

Антигемофильный глобулин. Останавливает кровотечение у больных гемофилией, в организме которых он отсутствует. Он быстро разрушается в консервированной крови и содержится в свежезаготовленной, а также в особо приготовленной антигемофильной плазме и в препаратах фибриногена.

Фибринолизин. Существуют заболевания при которых нарушения свертываемости крови ведут к кровоточивости. Но существуют некоторые болезненные состояния, в возникновении которых играет роль повышенная свертываемость.



Учение о группах крови

Проведение проб перед гемотрансфузией

Проба на индивидуальную совместимость по системе АВО

Проводится при комнатной температуре следующим образом. На тарелочку наносят 2-3 капли сыворотки больного и добавляют кровь донора в соотношении 1/10 и перемешивают в течение 5 мин. Если появляется аглютинация - кровь несовместима.



Учение о группах крови

Проведение проб перед гемотрансфузией

Проба на индивидуальную совместимость по резус-фактору

Ее проводят несколькими способами:

- **проба в сывороточной среде на чашках Петри. На чашку наносят 2-3 капли сыворотки больного и каплю крови донора в соотношение 1/10, перемешивают и помещают на водяную баня 46-48°C на 10 мин. Если аглютинации нет - кровь совместима.**



Учение о группах крови

Проведение проб перед гемотрансфузией

Проба на индивидуальную совместимость по резус-фактору

проба с желатиной. На дно пробирки помещают 1 каплю крови донора и добавляют 2 капли подогретого 10% раствора желатины и 2-3 капли сыворотки больного в водяную баню на 5 мин. Затем добавляют 5-8 мл. физраствора, теплого. Перемешивают и учитывают результат. При наличии агглютинации - кровь несовместима.

Для большей надежности рекомендуется контролировать результат под микроскопом при малом увеличении.



Учение о группах крови

Проведение проб перед гемотрансфузией

Биологическая проба

Как правило, такая процедура выполняется определенным образом по специальной схеме. Это так называемая проверка, без которой последующее переливание просто невозможно. Для этого проводят трехкратное вливание. Для начала больному подводят всего 25 мл донорской крови, после чего систему перекрывают на три минуты. Далее тоже самое в пределах 25 мл на три минуты и так три раза. Если по истечению определенного времени у больного не наблюдается изменений, то кровь подходит и можно продолжать переливание.

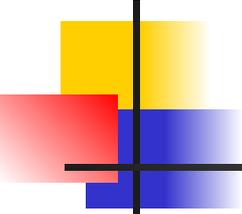


Учение о группах крови

Проведение проб перед гемотрансфузией

Биологическая проба

- **Если больной находится под наркозом биологическую пробу провести нельзя. Поэтому после переливания 100 мл. крови из каждого флакона в сухую чистую пробирку с несколькими каплями гепарина берут 5 мл. крови и центрифугируют. Появление розовой окраски плазмы указывает на то, что перелита несовместная кровь.**
- **При переливании плазмы проводят только биологическую пробу.**



Учение о группах крови

Осложнения при гемотрансфузиях

Гемотрансфузионные реакции.

- **Пирогенные реакции.** Причиной возникновения являются продукты распада белков плазмы и лейкоцитов донорской крови, продуктов жизнедеятельности микробов, остатки денатурированных белков в системах для переливания при их повторном использовании.
- Клинически пирогенные реакции делятся по степени тяжести на легкие, средние и тяжелые. Повышается температура, озноб, боли в костях и мышцах. одышка, цианоз губ, тахикардия.
- При появлении реакции больного следует согреть, напоить горячим чаем, грелка, амидопирин. В тяжелых случаях - промедол, хлористый кальций в/в, глюкоза.
- **Аллергические реакции.** Являются следствием сенсibilизации организма реципиента к иммуноглобулинам.



Учение о группах крови

Осложнения при гемотрансфузиях

Гемотрансфузионные ОСЛОЖНЕНИЯ

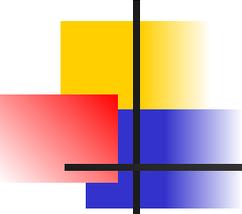
При переливании несовместимой в антигенном отношении крови по системе АВО и резус-фактору развивается гемотрансфузионный шок.

Различают 3 степени шока:

- **снижение систолического давления до 90 мм.рт.ст.**
- **-до 80-70 мм.рт.ст.**
- **-<70 мм.рт.ст.**

В течение гемотрансфузионного шока различают периоды:

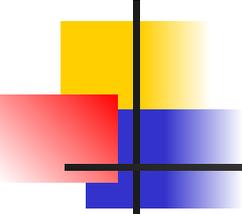
- **собственно гемотрансфузионный шок**
- **период олигурии и анурии (1-2 недели)**
- **период восстановления диуреза (2-3 недели)**
- **период выздоровления**



Учение о группах крови

Осложнения при гемотрансфузиях

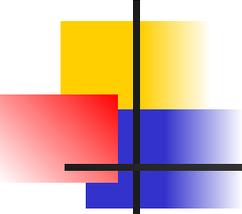
- **Клинические симптомы шока могут возникнуть уже в начале трансфузии после переливания 10-30 мл. крови, в конце или в ближайшее время после переливания.**
- **Больного беспокоят боли за грудиной в костях, мышцах, одышка, затрудненное дыхание. Возможны тошнота, рвота, непроизвольные мочеиспускание и дефекация. Пульс слабый, частый.**



Учение о группах крови

Лечение осложнений при гемотрансфузиях

При появлении первых признаков гемотрансфузионного шока необходимо немедленно прекратить переливание крови и сразу же начать интенсивную терапию.



Учение о группах крови

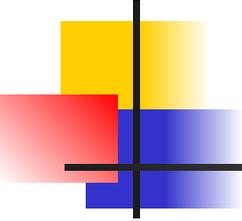
Лечение осложнений при геотрансфузиях

сердечно-сосудистые средства: коргликон, строфантин; антигистаминные препараты (димедрол, кортикостероиды) для восстановления гемодинамики, микроциркуляции применяют реополиглюкин, солевые растворы с целью выведения продуктов гемолиза вводят гидрокарбонат или лактат натрия для поддержания диуреза - гемодез, лазикс, маннитол

двусторонняя паранефральная новокаиновая блокада

увлажненный кислород, при необходимости ИВЛ

проведение плазмообмена 1-2 литров при неэффективности этих мероприятий показаны гемодиализ, гемосорбция, плазмоферез.

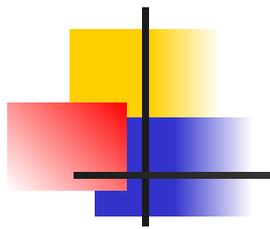


Учение о группах крови

Осложнения при геотрансфузиях

Другие осложнения

- **Бактериально - токсический шок.**
- **Воздушная эмболия.**
- **Тромбоэмболия.**
- **Острое расширение сердца.**



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

