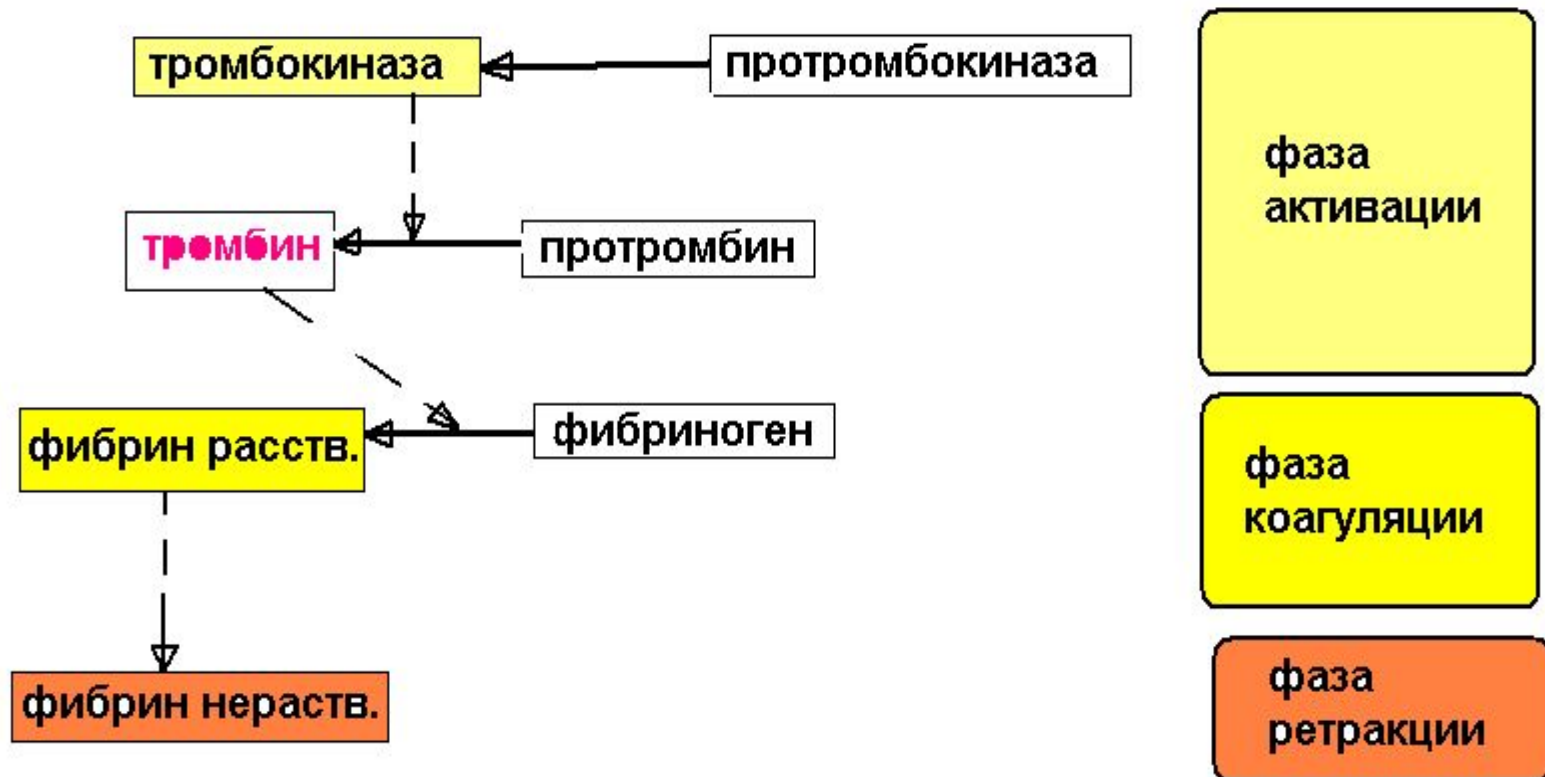


Система РАСК (регуляции агрегатного состояния крови) обеспечивает оптимальную текучесть и оптимальное агрегатное состояние жидкой крови, остановку кровотечения при повреждении сосуда, образование тромба, лизис тромба, восстановление целостности сосуда и непрерывности циркуляции крови

- Система гемостаза- поддержания жидкого состояния крови и восстановления целостности кровеносной системы при повреждении сосудов комплексом механизмов составляющих свертывающую, фибринолитическую и противосвертывающую системы.

- Создание первой научной теории свертывания крови в 1872 г. принадлежит Александру Александровичу Шмидту, профессору Юрьевского (ныне Тартуского) университета. Первоначально она сводилась к следующему: свертывание крови - ферментативный процесс; для свертывания крови необходимо присутствие трех веществ - фибриногена, фибринопластического вещества и тромбина. В ходе реакции, катализируемой тромбином, первые два вещества, соединяясь между собой, образуют фибрин. Циркулирующая в сосудах кровь не свертывается по причине отсутствия в ней тромбина.
- В результате дальнейших исследований А. А. Шмидта и его школы, а также Моравица, Гаммарстена, Спиро и др. было установлено, что образование фибрина происходит за счет лишь одного предшественника - фибриногена. Проферментом тромбина является протромбин, для процесса свертывания необходимы тромбокиназа тромбоцитов и ионы кальция.
- Таким образом, через 20 лет после открытия тромбина была сформулирована классическая ферментативная теория свертывания крови, которая в литературе получила название теории Шмидта-Моравица.
- В схематической форме теория Шмидта-Моравица может быть представлена в следующем виде.
- Протромбин переходит в активный фермент тромбин под влиянием тромбокиназы, содержащейся в тромбоцитах и освобождающейся из них при разрушении кровяных пластинок, и ионов кальция (1-я фаза). Затем под влиянием образовавшегося тромбина фибриноген превращается в фибрин (2-я фаза). Однако сравнительно простая по своей сути теория Шмидта-Моравица в дальнейшем необычайно усложнилась, обросла новыми сведениями, "превратив" свертывание крови в самый сложный ферментативный процесс, разобраться в котором полностью - дело будущего.

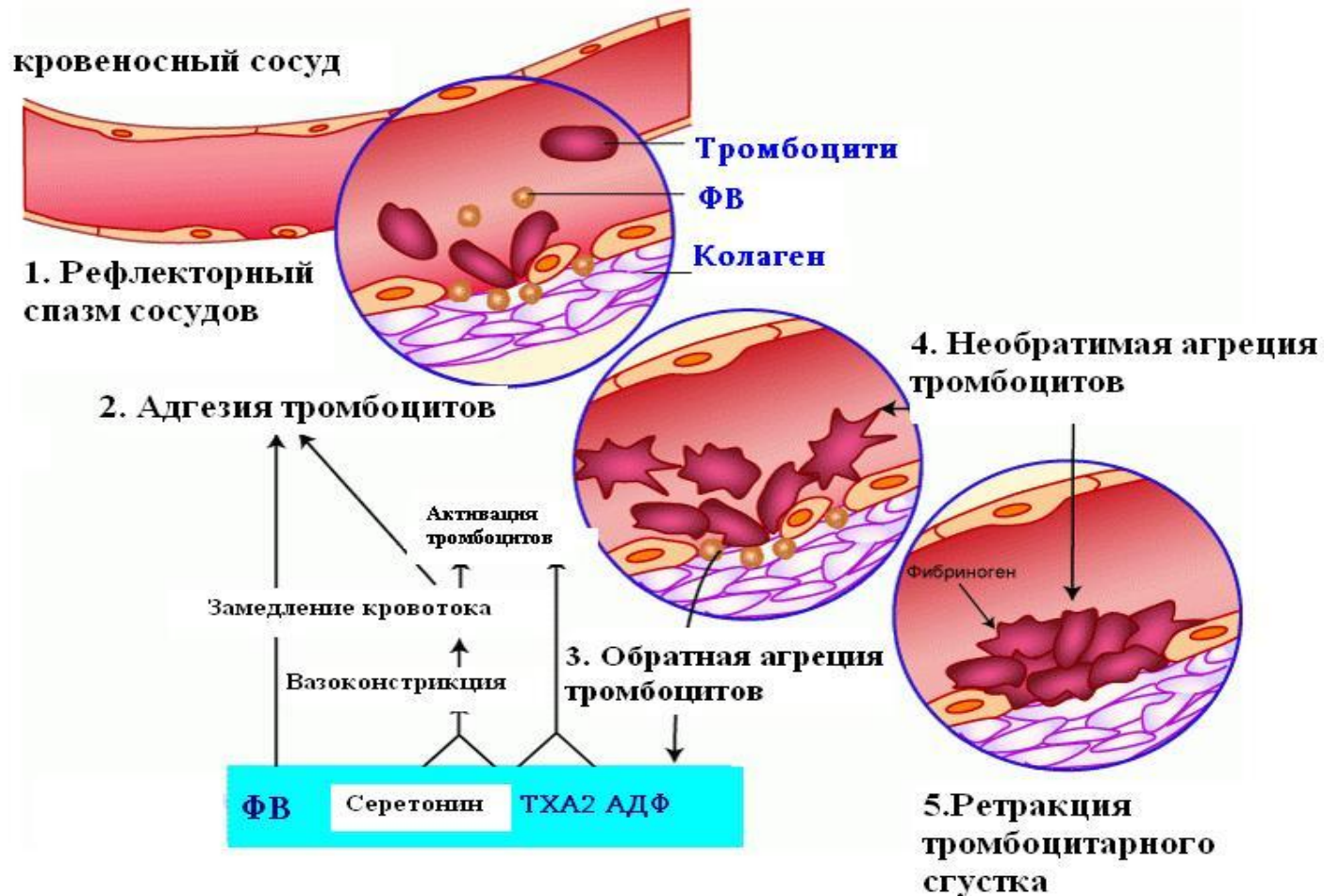
Классическая схема свертывания крови (по Моравицу)



Факторы свертывания крови

- Тканевые: тромбопластин, эндотелиальный фактор Виллибранда, антигепариновый фактор;
- Форменных элементов (тромбоцитарные) арабскими цифрами обозначение: тромбоцитарный тромбопластин-ф.3; антигепариновый фактор –ф4; фибриноген тромбоцитов –ф5; тромбостенин-ф8; сосудосуживающий фактор –ф9; фактор агрегации тромбоцитов –ф12. в эритроцитах-эритроцитарный тромбопластин
- Плазменные –римскими цифрами обозначение: фибриноген –I; протромбин –II; тканевой тромбопластин –III; ионы кальция – IV; проакцелерин-V; проконвертин –VII; антигемофильный глобулин А – VIII; антигемофильный глобулин В-IX; тромботропин(Стюарта-Прауэра)-X; Розенталя –XI; Хагемана-XII; фибриназа-XIII; фактор Флетчера прекалликреин ; фактор Фитцджеральда.

Этапы сосудисто-тромбоцитарного гемостаза



Сосудистый гемостаз или первичный 1-3 минуты

- Повреждение ткани – боль – адреналин, вазопрессин – сужение сосуда;**
- Повреждение ткани – обнажаются коллагеновые волокна – адгезия (прилипание) тромбоцитов к поврежденной поверхности;**

**Повреждение ткани – боль – адреналин,
вазопрессин – сужение сосуда;**

- **Выделение из гранул тромбоцитов
серотонина, катехоламинов, АДФ –
усиление сужения сосуда;**

**Повреждение ткани – боль – адреналин,
вазопрессин – сужение сосуда;**

- Повреждение ткани – обнажаются коллагеновые волокна – адгезия (прилипание) тромбоцитов к поврежденной поверхности;**
- Выделение из гранул тромбоцитов серотонина, катехоламинов, АДФ – усиление сужения сосуда;**

Образуется обратимая агрегация тромбов и форменных элементов;

- **Выделяется небольшое количество тромбина – фибриноген в фибрин – тромб необратимый.**

Оценка сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.

- 1. Пробы на резистентность (ломкость) капилляров.
Чаще всего используется проба Кончаловского-Румпеля-Леде. Оценка производится по количеству точечных кровоизлияний, возникших на верхней части внутренней поверхности предплечья в круге диаметром 5 см после 5-минутного сжатия плеча манжеткой при давлении 90-100 мм.рт.ст. Подсчет проводят через 5 мин. после снятия манжетки.
- 2. Пробы на длительность капиллярного кровотечения.
Проба Дюке.
- 3. Подсчет количества тромбоцитов.
- 4. Исследование агрегационной способности тромбоцитов.

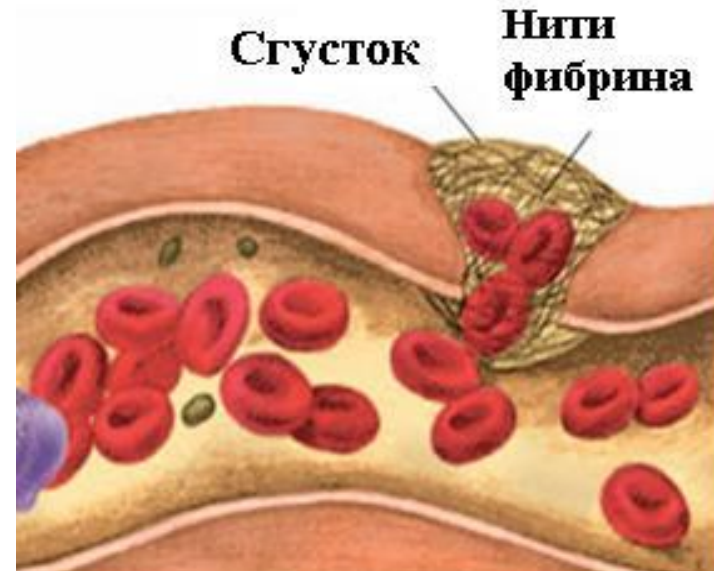
Фазы коагуляционного гемостаза.

- Включение протромбиназы (образование тромбиназы, а точнее тромбиназного комплекса) - фаза 1. Механизм активации протромбиназы долго оставался неизвестным. В настоящее время считается, что есть 2 различных механизма активации протромбиназы. Один из них обозначается как "**внешний механизм**", поскольку запускается поступления из тканей в плазму тканевого тромбопластина, что представляет собой частицы клеточных мембран, образовавшиеся при повреждении стенок сосудов. Тканевый тромбопластин (фактор III) взаимодействует с VII фактором и активирует. Фактор III, активный VII и ионы **Ca²⁺** образуют комплекс: VII a + III + **Ca²⁺**. Этот комплекс активирует фактор X.

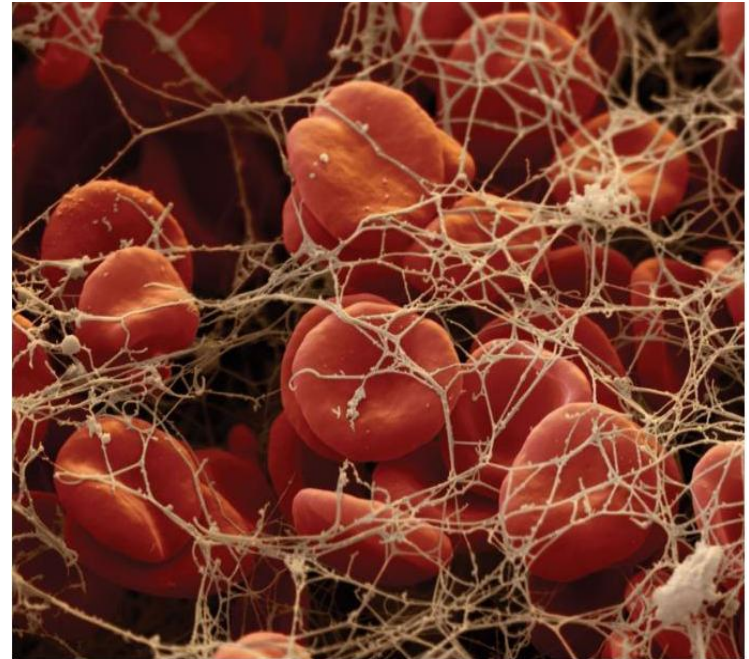
- "Внутренний механизм" . Тромбоцитарный тромбопластин (фактор III) активирует фактор XII. За ним последовательно активируются XI и IX факторы . На основе IX а фактора образуется комплекс : IX а VIII Ca²⁺ , который активирует фактор X.
- Активированный фактор X обладает слабой тромбиназной активностью , но она усиливается в 1000 раз фактором V , в присутствии ионов кальция. Поэтому говорят о тромбиназний комплекс . Появление тромбиназного комплекса знаменует начало II фазы свертывания крови - образование тромбина .

По сравнению с первой фазой этот процесс протекает практически мгновенно - несколько секунд . Образуется тромбин с протромбина (фактор II) . На I и II фазу влияет содержание витамина K , поскольку VII , IX, X факторы являются K - зависимыми.

- III фаза свертывания крови - образование фибрина. Под действием тромбина, который имеет ферментные свойства, образуется фибрин.
- Первый этап - расщепление фибриногена до мономеров А и В.
- Второй этап. Мономеры фибрина выстраиваются параллельно друг другу под действием электростатических сил и образуют фибрин-полимеры. На этом этапе образован фибрин-полимер является растворимым - фибрин "S".
- Третий этап. Идет преобразования фибрина "S" в нерастворимый фибрин "I". Для этого необходимо фактор XIII - фибрин-стабилизирующий, активируемый тромбином в присутствии кальция.



- В результате протекания коагуляционного механизма образуется сгусток крови. Тромбоциты сгустка выделяют тромбостенин, обуславливающий ретракцию сгустка (лат. retractio - взыскание). Это происходит в основном за счет изменений нитей фибрина, которые приближаются друг к другу. Это способствует взысканию краев раны, что облегчает ее закрытия соединительно-тканевыми клетками..



Красный тромб – эритроциты в трехмерной фибриновой сетке

Оценка свертывания крови.

Коагулограмма

- 1. Время свертывания крови (по Ли-Уайту) - 5-10 мин;
- 2. Время рекальцификации плазмы - 60-120 с;
- 3. Тромботест - IV-VI вв;
- 4. Протромбиновое (тромбопластиновое) время -12-15 с;
- 5. Протромбиновый (тромбопластиновый) индекс - 80-105%;
- 6. Концентрация фибриногена - 2-4 г / л;
- 7. Толерантность плазмы к гепарину - 6-11 мин;
- 8. Гепариновое время - 50-60 с.
- 9. Продукты фибринолиза - 15-20%.

Фибринолитическая система

В состав системы фибринолиза входят:

- 1) плазминоген - неактивный протеолитический фермент, который всегда содержится в плазме крови;
- 2) плазмин - активная форма плазминогена.
- 3) активаторы фибринолиза - группа веществ, которые либо сами являются протеазами и превращающие плазминоген в плазмин, или вызывает появление таких протеаз;
- 4) ингибиторы фибринолиза. К ним относятся ингибиторы протеаз, среди которых наибольшее значение имеет α_2 -антиплазмин.

Роль эндотелия в сохранении жидкого состояния циркулирующей крови

- образует активный ингибитор агрегации тромбоцитов - простаглицлин.
- удаляет из кровотока активированные факторы коагуляционного гемостаза;
- создает слой антикоагулянтов на границе с кровью, синтезируя гепариноподобные вещества;
- производит тканевый активатор фибринолиза.

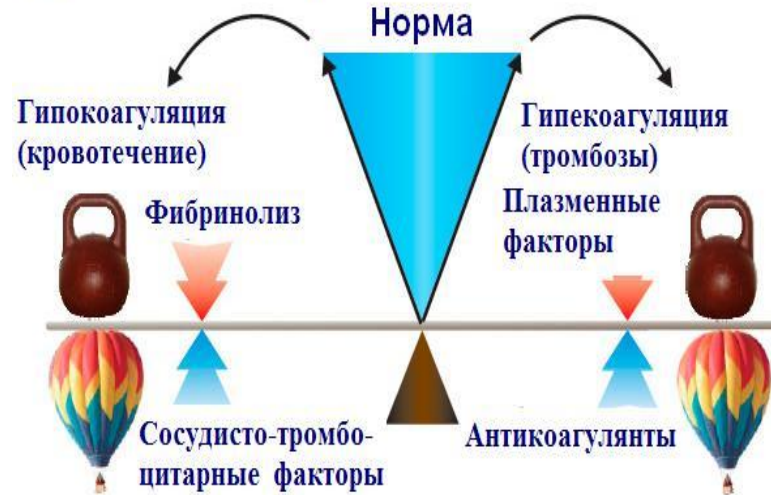


Регуляция свертывания крови

Уровни регуляции системы гемостаза:

- Молекулярный - обеспечивает поддержание гомеостатического баланса отдельных факторов. Такой баланс постоянно существует между уровнем простациклина и тромбоксана A₂, прокоагулянты и антикоагулянтами, активаторами и ингибиторами фибринолиза.
- Клеточный - обеспечивает продукцию факторов, участвующих в гемостазе.
- Органный - обеспечивает оптимальные условия функционирования системы гемостаза на различных участках сосудистого русла, синтез и разрушение его составляющих компонентов.

Динамическое равновесие в системе гемостаза



Кровозамещающие растворы

- *Кровезамещающей жидкостью* называется физически однородная трансфузионная среда с целенаправленным действием на организм, способная заменить определённую функцию крови.
- Смеси различных кровезамещающих жидкостей или последовательное их применение могут воздействовать на организм комплексно.
- Кровезамещающие жидкости должны отвечать следующим требованиям:
 - 1) быть схожими по физико-химическим свойствам с плазмой крови;
 - 2) полностью выводиться из организма или метаболизироваться ферментными системами;
 - 3) не вызывать сенсibilизации организма при повторных введениях;
 - 4) не оказывать токсического действия на органы и ткани;
 - 5) выдерживать стерилизацию, в течение длительного срока сохранять свои физико-химические и биологические свойства.
- Кровезамещающие жидкости принято делить на **коллоидные растворы** - декстраны (декстран [ср. мол. масса 50 000-70 000], декстран [ср. мол. масса 30 000-40 000]), препараты желатина; **солевые растворы** - изотонический раствор хлорида натрия, раствор Рингера-Локка; **буферные растворы** - раствор гидрокарбоната натрия, раствор трометамола; **растворы сахаров и многоатомных спиртов** (декстроза, сорбитол, фруктоза); **белковые препараты** (гидролизаты белков, растворы аминокислот); **препараты жиров** - жировые эмульсии (например, Соевых бобов масло + Триглицериды); **препараты оксиэтилкрахмала** (гидроксиэтилкрахмал).
- **Классификация кровезамещающих жидкостей (в зависимости от направленности действия)**
- **I. Гемодинамические (противошоковые).**
 - 1. Низкомолекулярные декстраны - декстран [ср. мол. масса 30 000- 40 000], Декстран [ср. мол.масса 30 000-50 000] + Маннитол + Натрия хлорид.
 - 2. Среднемолекулярные декстраны - декстран [ср. мол. масса 50 000-70 000].
 - 3. Препараты желатина.
 - 4. Препараты на основе оксиэтилкрахмала - гидроксиэтилкрахмал.
- **II. Дезинтоксикационные.** Низкомолекулярный поливиниловый спирт.
- **III. Препараты для парентерального питания.**
 - 1. Белковые гидролизаты - Аминокислоты + Пептиды, Аминокислоты + Декстроза + Минеральные соли + Пептиды.
 - 2. Растворы аминокислот - полиамин.
 - 3. Жировые эмульсии - Соевых бобов масло + Триглицериды.
 - 4. Сахара и многоатомные спирты - декстроза, сорбитол, фруктоза.
- **IV. Регуляторы водно-солевого и кислотно-основного состояния.**
 - 1. Солевые растворы - изотонический раствор хлорида натрия, раствор Рингера.
 - 2. Буферные растворы - раствор гидрокарбоната натрия, раствор трометамола.
- **V. Переносчики кислорода** - перфторан, перфукал.

- **КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО (ПРОТИВОШОКОВОГО) ДЕЙСТВИЯ**
- Среднемолекулярные кровезаменители в основном являются гемодилуантами, способствуют повышению ОЦК и тем самым восстановлению уровня артериального давления. Они способны длительно циркулировать в кровеносном русле и привлекать в сосуды межклеточную жидкость. Эти свойства используют при шоке, кровопотере. Низкомолекулярные кровезаменители улучшают капиллярную перфузию, менее длительно циркулируют в крови, быстрее выделяются почками, унося избыточную жидкость. Эти свойства используют при лечении нарушений капиллярной перфузии, для дегидратации организма и борьбы с интоксикацией благодаря удалению токсинов через почки.
- **Декстран** [ср. мол. масса 50 000-70 000] - коллоидный раствор декстрана (полимера декстрозы бактериального происхождения). Он содержит среднемолекулярную (60 000?10 000) фракцию декстрана, молекулярная масса которого приближается к таковой альбумина, обеспечивающего нормальное коллоидно-осмотическое давление в крови человека. Препарат представляет собой 6% раствор декстрана в изотоническом растворе хлорида натрия, pH=4,5-6,5. Выпускается в стерильном виде во флаконах по 400 мл. Хранится при температуре от -10 °С до +20 °С. Срок годности 5 лет. Возможно замораживание препарата, после оттаивания лечебные свойства восстанавливаются.
- Механизм лечебного действия декстрана [ср. мол. масса 50 000- 70 000] обусловлен его способностью увеличивать и поддерживать ОЦК за счёт притягивания в сосудистое русло жидкости из межтканевых пространств и удержания её благодаря своим коллоидным свойствам (гемодилюция). При применении декстрана [ср. мол. масса 50 000-70 000] увеличение объёма плазмы крови превышает объём введённого препарата. Препарат циркулирует в сосудистом русле 3-4 сут, период его полувыведения составляет 1 сут.
- По гемодинамическому действию декстран [ср. мол. масса 50 000- 70 000] превосходит все известные кровезаменители, за счёт своих коллоидно-осмотических свойств он нормализует АД и ЦВД, улучшает кровообращение. В декстране [ср. мол. масса 50 000-70 000] присутствует до 20% низкомолекулярных фракций декстрана, способных увеличивать диурез и выводить из организма токсины. Декстран [ср. мол. масса 50 000-70 000] способствует выводу тканевых токсинов в сосудистое русло и затем удалению их почками. *Показания* к применению следующие: 1) шок (травматический, ожоговый, операционный); 2) острая кровопотеря; 3) острая циркуляторная недостаточность при тяжёлых интоксикациях (перитонит, сепсис, кишечная непроходимость и др.); 4) обменные переливания крови при нарушениях гемодинамики.
- Применение препарата *не показано* при травме черепа и повышении внутричерепного давления, продолжающемся внутреннем кровотечении.
- Разовая доза препарата - 400-1200 мл, при необходимости она может быть увеличена до 2000 мл. Декстран [ср. мол. масса 50 000-70 000] вводят внутривенно капельно и струйно (в зависимости от состояния больного). В экстренных ситуациях начинают струйное вливание, а при повышении АД переходят на капельное со скоростью 60-70 капель в минуту.
- **Декстран** [ср. мол. масса 30 000-40 000] - 10% раствор низкомолекулярного (молекулярная масса 35 000) декстрана в изотоническом растворе хлорида натрия. Способен увеличивать ОЦК, каждые 20 мл раствора связывают дополнительно 10-15 мл воды из межтканевой жидкости. Препарат оказывает мощное дезагрегирующее по отношению к эритроцитам действие, способствует ликвидации стаза крови, уменьшению её вязкости и усилению кровотока, т.е. улучшает реологические свойства крови и микроциркуляцию. Обладает сильным диуретическим эффектом, поэтому его целесообразно применять при интоксикациях. Декстран [ср. мол. масса 30 000-40 000] покидает сосудистое русло в течение 2-3 сут, но основное его количество выводится с мочой в первые сутки. *Показания* к применению препарата такие же, как и для других гемодинамических кровезаменителей, кроме того его используют для профилактики и лечения тромбозомболической болезни, при посттрансфузионных осложнениях, для профилактики острой почечной недостаточности. Доза препарата - 500-750 мл. *Противопоказанием* для его применения являются хронические заболевания почек.
- **Желатин** - 8% раствор частично гидролизованного желатина в изотоническом растворе хлорида натрия. Относительная молекулярная масса 20 000?5000. За счёт коллоидных свойств препарат увеличивает ОЦК. В основном используют реологические свойства желатина, его способность разжижать кровь (снижать вязкость), улучшать микроциркуляцию. Питательной ценностью не обладает. Через 2 ч в кровяном русле остаётся лишь 20% препарата, полностью выводится в течение 1 сут с мочой. Вводят капельно и струйно внутривенно, внутриартериально, препарат используют для заполнения аппарата искусственного кровообращения. Максимальная доза на 1 введение - 2000 мл. Относительными противопоказаниями для его применения служат острый и хронический нефрит.
- **Трансфузионную терапию** в экстренных ситуациях (при шоке, острой кровопотере, острой сосудистой недостаточности) следует начинать со средств, способных быстро восстановить ОЦК. Использование донорской крови приводит к потере 20-30 мин (время, необходимое для определения групп крови, проб на совместимость и др.). По способности восстанавливать ОЦК донорская кровь не имеет преимуществ перед коллоидными плазмозаменителями. Кроме того, при шоке и выраженном дефиците ОЦК происходит нарушение капиллярного кровотока, причинами которого являются увеличение вязкости крови, агрегация форменных элементов и микротромбообразование. Указанное расстройство микроциркуляции усугубляется трансфузией донорской крови. В связи с этим начинать трансфузионную терапию при шоке и даже при кровопотере следует с внутривенного введения противошоковых кровезаменителей - декстрана [ср. мол. масса 50 000-70 000] и декстрана [ср. мол. масса 30 000-40 000].
- **КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ**
- **ДЕЗИНТОКСИКАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ**
- 3% раствор поливинилового низкомолекулярного спирта в изотоническом растворе хлорида натрия. Выпускают во флаконах вместимостью 100, 200 и 400 мл. Хранят при температуре не ниже +10 °С. Разовая доза - 250 мл. Препарат вводят дважды с интервалом несколько часов, скорость введения - 20-40 капель в минуту. *Показаниями* к применению служат тяжёлые гнойно-воспалительные заболевания, сопровождающиеся гнойно-резорбтивной лихорадкой, гнойный перитонит, кишечная непроходимость, сепсис, ожоговая болезнь, послеоперационные и посттравматические состояния. *Противопоказаниями* для применения препарата служат тромбозы, тромбозомболическое состояние (изза опасности эмболии).

- **ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

- **Белковые гидролизаты**

- Белковые гидролизаты применяют для восполнения питательной функции крови. Препараты представляют собой растворы продуктов гидролиза белков (гидролизаты), содержат заменимые и незаменимые аминокислоты и низкомолекулярные пептиды. Последние подвергаются при переливании окончательному расщеплению в печени. Аминокислоты + Пептиды получают из технического казеина. Аминокислоты + Декстроза + Минеральные соли + Пептиды готовят из не использованной для переливания цельной донорской крови, эритроцитарной массы и суспензий плазмы, остающихся после заготовки плазмы, а также утильной (плацентарной) крови. Целая белковая молекула не подвергается расщеплению в печени, поэтому цельную кровь, плазму, сыворотку нельзя считать питательной средой и они могут применяться только с для гемокоррекции. Если в комплексе переливаемых аминокислот не содержится хотя бы одна незаменимая аминокислота, синтез белка не происходит.

- **Аминокислоты + Пептиды** содержит 43-59 г аминокислот и простейших пептидов, 5,5 г хлорида натрия, 0,4 г хлорида калия, 0,4 г хлорида кальция, 0,005 г хлорида магния на 1000 мл апиrogenной воды. Выпускается во флаконах по 200 и 400 мл. Хранится при температуре от 10 до 23 °С. Срок годности 7 лет. Препарат хорошо усваивается организмом (усвоение азота достигает 80-93%), не обладает анафилактическими

- свойствами. При хранении может выпадать незначительный осадок, исчезающий при встряхивании флакона.

- **Аминокислоты + Декстроза + Минеральные соли + Пептиды** содержит заменимые и незаменимые аминокислоты и простейшие пептиды, по количественному их составу близок к другим гидролизатам. К раствору добавлен 5% раствор декстрозы. Выпускается во флаконах по 400 мл. Хранится при температуре 4-20 °С. Срок годности 3 года. При хранении препарата допускается появление небольшого осадка, который легко расходуется при взбалтывании флакона. Наличие стойкого осадка и мути служит показателем непригодности препарата для применения.

- **Аминокислотные смеси**

- Аминокислотные смеси представляют собой сбалансированные смеси кристаллически чистых аминокислот в оптимальных для усвоения соотношениях. Препараты содержат все незаменимые и особо ценные заменимые аминокислоты. Растворами аминокислот являются следующие препараты: полиамин, аминафозин, мориамин, валин.

- **Полиамин** - препарат, содержащий 8 незаменимых аминокислот и D-сорбит. Содержание общего азота составляет 1,13%, триптофана - 145 мг в 100 мл апиrogenной воды. Выпускается во флаконах по 200 и 400 мл. Хранится при температуре от -10 до +20 °С. Срок годности 2 года.

- Доза белковых кровезамещающих растворов при полном парентеральном питании определяется суточной потребностью организма в белке (1-1,5 г/кг) и составляет для белковых гидролизатов 1500-2000 мл/сут, для аминокислотных смесей - 800-1200 мл/сут, при частичном парентеральном питании - соответственно 700-1000 и 400-600 мл/сут (половинная доза). Комбинации белковых кровезамещающих растворов, растворов аминокислот, препаратов крови (плазма, раствор альбумина) применяют с учётом суммарной суточной потребности организма в белке и его содержания в трансфузионных средах.

- **Показания для применения белковых кровезамещающих растворов и аминокислотных смесей.** Белковые гидролизаты применяют для подготовки больных к операции.

- Различные патологические состояния (онкологические заболевания, гнойно-воспалительные процессы, заболевания, сопровождающиеся нарушением естественного питания, - язвенная болезнь желудка, стеноз пищевода, антрального отдела желудка и др.) сопровождаются нарушением белкового обмена, что приводит к гипо- и диспротеинемии. Это сказывается на устойчивости организма к операционной травме,

- инфекциям, приводит к нарушениям заживления ран после операции и развитию осложнений. Применение гидролизатов белка и аминокислотных смесей позволяет корректировать дис- и гипопроteinемию. Ис- пользование белковых кровезамещающих растворов после операций, особенно на пищеводе, желудке, кишечнике, позволяет поддерживать нормальный азотистый баланс организма, обеспечивает более благоприятное течение послеоперационного периода.

- Применение белковых гидролизатов показано при гнойно-воспалительных заболеваниях (перитоните, эмпиеме плевры, абсцессе лёгкого, обширных флегмонах, остеомиелите) и при кишечной непроходимости, которые всегда сопровождаются значительным распадом белка и потерей его с экссудатом, гноем, кишечным содержимым.

- Большое значение имеет использование белковых кровезамещающих жидкостей при ожоговой болезни, которая сопровождается большими потерями белка вследствие ожоговой травмы и последующей плазмопотери, а также в случае присоединения гнойно-воспалительных осложнений.

- **Противопоказаниями** для применения белковых кровезамещающих жидкостей служат острые расстройства кровообращения (шок, кровопотеря), острая и подострая почечная недостаточность, тромбоз, тромбофлебит, тромбоэмболия.

- Белковые гидролизаты и аминокислотные смеси вводят внутривенно, очень редко - подкожно, а также через зонд, проведённый в тонкую кишку во время операции на желудке и пищеводе.

- **Жировые эмульсии**

- **Соевых бобов масло + Триглицериды** - 20% эмульсия соевого масла с размером частиц менее 1 мкм, энергетическая ёмкость 2100 ккал/л. Жировые эмульсии особенно показаны при длительном парентеральном питании (в течение 3-4 нед). Целесообразно их использование в случаях, когда необходимо внести большое количество калорий в ограниченном объёме жидкости.

- **Противопоказаниями** для вливаний жировых эмульсий служат шок, ранний послеоперационный период, тяжёлые заболевания печени, жировые эмболии, тромбофлебит, тромбоэмболия, выраженный атеросклероз, некомпенсированный сахарный диабет, нарушения жирового обмена.

- **Сахара, многоатомные спирты**

- Для покрытия энергетических потребностей организма при парентеральном питании используют декстрозу, фруктозу, сорбитол. Очень

- большую роль играет **декстроза**, которую применяют в виде 5%, 10%, 20% и 40% растворов. Она способна поддерживать энергетический обмен. Избыток декстрозы быстро выводится почками, поэтому её редко используют самостоятельно, а применяют как энергетическую добавку к другим кровезамещающим жидкостям, особенно гидролизатам белков. При нарушении усвоения организмом глюкозы (сахарный диабет, стресс, шок) используют фруктозу, сорбитол. **Фруктоза** почти полностью метаболизируется в печени, её усвоение не зависит от инсулина. Применяют в виде 5%, 10% или 20% раствора.

- **Сорбитол** - многоатомный спирт, который усваивается путём расщепления в печени. Усвоение его не зависит от инсулина, поэтому его можно использовать для парентерального питания больных сахарным диабетом. Применяют в виде 5% раствора.

- Применяемые сахара способствуют накоплению белков в организме, доза их при парентеральном питании составляет 250 г/сут.

• **ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ РАСТВОРЫ**

- Сбалансированная трансфузионная терапия предусматривает введение электролитных растворов с целью восстановления и поддержания осмотического давления в интерстициальном пространстве. Электролитные растворы улучшают реологические свойства крови, восстанавливают микроциркуляцию. При шоке, кровопотере, тяжёлых интоксикациях, обезвоживании больного происходит переход воды из межклеточных пространств в кровеносное русло, что способствует дефициту жидкости в интерстициальном пространстве. Солевые растворы, имеющие низкую молекулярную массу, легко проникают через стенку капилляров в интерстициальное пространство и восстанавливают объём жидкости. Все солевые кровезамещающие жидкости быстро покидают кровяное русло. Для увеличения срока циркуляции в крови целесообразно применять их вместе с коллоидными растворами.
- **Изотонический раствор хлорида натрия** представляет собой 0,9% водный раствор хлорида натрия. Выпускается в герметичных флаконах или готовится в аптеке. При значительных потерях организмом жидкости, сопровождающихся внеклеточной дегидратацией, можно за сутки вводить до 2 л препарата. Он быстро покидает кровяное русло, поэтому его эффективность при шоке и кровопотере незначительна. Применяют в комбинации с переливанием крови, кровезамещающих растворов протившокового действия.
- **Раствор Рингера-Локка.** Состав препарата: хлорида натрия 9 г, гидрокарбоната натрия 0,2 г, хлорида кальция 0,2 г, хлорида калия 0,2 г, декстрозы 1 г, бидистиллированной воды до 1000 мл. Раствор по своему составу более физиологичен, чем изотонический раствор хлорида натрия. Его применяют для лечения шока, а также для восполнения кровопотери в сочетании с трансфузиями крови, плазмы, кровезамещающих жидкостей гемодинамического действия.
- В качестве регуляторов кислотно-основного состояния применяют 5-7% раствор гидрокарбоната натрия и 3,66% раствор **тротетамола**.
- **Переносчики кислорода.** К этой группе относятся производные перфторуглеродов (перфторан, перфукол) и препараты растворимого гемоглобина. Их называют «искусственной кровью». Они обладают свойством обратимо связывать кислород. Вопросы, связанные с их клиническим применением, до конца не выяснены: недоста- точно исследована их фармакокинетика, препараты не лишены токсичности.
- **ПРИНЦИПЫ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**
- При тяжёлых состояниях организма, обусловленных шоком, кровопотерей, операцией и нарушением естественного приёма пищи, необходима трансфузионная терапия, которая наряду с восполнением дефицита ОЦК и восстановлением водно-электролитного баланса обеспечивает потребности организма в энергетических и пластических материалах, значительно возрастающие при стрессовых состояниях. Изза недостатка пластических материалов снижаются репаративные способности тканей, что особенно важно в послеоперационном периоде. Недостаток энергетических материалов приводит к расходованию белков тканей и пластических материалов, введённых в виде гидролизатов и аминокислот. Все это определяет необходимость сбалансированного парентерального питания с учётом потребностей организма. Минимальная суточная энергетическая потребность организма составляет 25 ккал, белка - 1-1,5 г/кг, жира - 1-2 г/кг.
- Энергетические возможности кровезаместителей для парентерального питания следующие: 1 г декстрозы даёт 4 кал, 1 л 20% раствора декстрозы - 800 кал, 1 г липидов - 9 кал. В качестве источника энергии может использовать алкоголь: 1 г спирта даёт 7 кал, за сутки вводят не более 50-100 мл спирта, добавляемого к другим трансфузионным средам в 5- 7% концентрации. Рациональное парентеральное питание включает растворы кристаллоидов, гидрокарбоната натрия (или тротетамола), декс-
- траны и витамины с учётом водно-электролитного и кислотно-основного состояния организма. Белка в гидролизатах содержится около 5%, в плазме и сыворотке крови - 7,5-9%.
- Для покрытия энергетических потребностей организма применяют жировые эмульсии. Использование с этой целью изотонического раствора декстрозы сопряжено с необходимостью введения больших объёмов жидкости, а высококонцентрированные растворы опасны из-за развития гиперосмолярности плазмы. В то же время применение только жировых эмульсий как источника энергии влечёт за собой появление в организме кетонных тел. Поэтому при парентеральном питании сочетают жировые эмульсии и углеводы.
- Использование нативных белков в виде цельной крови, плазмы, протеина, альбумина нецелесообразно для парентерального питания, так как период полураспада белков в организме равен 14-30 дням. Поэтому содержащие белок компоненты крови применяют для срочного замещения дефицита объёма плазмы. Введённые с ними белки длительно циркулируют в кровяном русле и выполняют соответствующие функции.
- При парентеральном питании общий объём трансфузии за сутки составляет 2500-3000 мл (1500 мл на 1 м² поверхности тела плюс 500 мл при повышении температуры тела на каждый градус). Общая калорийность растворов должна соответствовать количеству вводимой жидкости (в миллилитрах). Ориентировочная схема парентерального питания с учётом энергетических и пластических потребностей организма может быть следующей.
- 1. 20% раствор декстрозы - 500 мл, 70% раствор этанола - 50 мл, гидролизаты белка (или раствор аминокислот) - 500 мл, раствор Рингера-Локка - 500 мл, витамины С, В₁, В₂. Вводят внутривенно капельно в течение 4-5 ч в первую половину суток. По показаниям трансфузионный состав дополняют растворами гидрокарбоната натрия, тротетамола, хлорида калия.
- 2. 20% раствор декстрозы - 500 мл, Соевых бобов масло + Триглицериды - 500 мл, гидролизаты белка (или раствор аминокислот) - 500 мл, 20% раствор альбумина, протеина или плазмы - 50-100 мл. Вводят внутривенно капельно в течение 4-5 ч во вторую половину суток. Вводят витамины с учётом суточной потребности организма. По показаниям добавляют растворы электролитов и др. Для повышения усвоения белков применяют анаболические гормоны (нандролон).

- **ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ВРАЧА ПРИ ТРАНСФУЗИИ КРОВЕЗАМЕЩАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ**

- **Определение показаний к переливанию**

- Оценка состояния больного позволяет выявить необходимость трансфузии гемодинамических (противошоковых) кровезамещающих жидкостей, которые показаны при различных видах шока, острой кровопотере, а декстран [ср. мол. масса 30 000-40 000], кроме того, - при нарушениях микроциркуляции, связанных с тромбозом, тромбозом, тромбозом, операциями на сосудах. При гнойной интоксикации, травматическом токсикозе проводят трансфузии кровезаменителей дезинтоксикационного действия. Полное или частичное парентеральное питание назначают, если энтеральное питание невозможно или ограничено - при гипопроteinемии, заболеваниях, сопровождающихся значительным расщеплением белка (гнойных заболеваниях, ожогах). При обезвоживании, нарушении электролитного баланса, кислотно-основного состояния показано переливание электролитных растворов, гидрокарбоната натрия, трометамола.

- **Выявление противопоказаний для переливания**

- Следует выяснить, имеются ли у больного острая печёночная недостаточность, декомпенсация сердечной деятельности, тромбоз, эмболия. Важно собрать трансфузиологический и аллергологический анамнез, т.е. сведения о переносимости больным в прошлом кровезамещающих жидкостей, определить наличие у него аллергических заболеваний. Белковые кровезамещающие жидкости противопоказаны при декомпенсированной печёночной недостаточности, острым гломерулонефритом, аллергических заболеваниях, активном туберкулёзе лёгких.

- **Выбор пути введения кровезаменителей**

- Основной путь введения препаратов - внутривенный, как исключение - подкожный. Белковые гидролизаты вводят также через зонд, проведённый трансназально в кишечник после операции на пищеводе, желудке. Для обеспечения трансфузии кровезамещающих жидкостей необходимо следующее оснащение: 1) система для переливания (разового пользования) с капельницей; 2) игла для венопункции; 3) короткая и длинная иглы для флакона в случае применения системы многократного пользования; 4) стерильный лоток; 5) резиновый жгут; 6) спирт

- для обработки места инъекции и резинового колпачка флакона; 7) стерильные марлевые шарики; 8) стойка для ампулы; 9) зажим типа Мора для регулирования скорости капельного введения препарата; 10) зажим Бильрота; 11) лейкопластырь.

- **Определение комбинаций кровезаменителей**

- Определение комбинаций кровезаменителей обусловлено показаниями к трансфузионной терапии: травматический шок, гнойная интоксикация, ожоговый шок, острая кровопотеря, длительное голодание в послеоперационном периоде, белковая недостаточность, нарушение водно-солевого баланса, изменения pH крови (ацидоз), подготовка к операции истощённых больных с нарушениями пищеварения.

- **Определение пригодности кровезамещающих жидкостей**

- Следует учитывать срок годности препарата, возможные нарушения указанного в инструкции режима хранения (перегревание или замерзание растворов), нарушение целостности флакона. Признаками непригодности служат помутнение раствора, наличие хлопьев, плёнки на поверхности, осадка. Допускается наличие небольшого осадка лишь в Аминокислоты + Пептиды.

- **Техника переливания**

- Монтирование системы для инфузий осуществляют так же, как при переливании крови. Систему разового пользования заполняют раствором так, чтобы в ней не было воздушных пузырьков и можно было пользоваться капельницей для подсчёта капель. После обработки операционного поля и пункции вены иглой через неё шприцем вводят 20- 25 мл 0,5% раствора прокаина, затем к игле подключают систему для капельного введения кровезамещающих растворов. Разовая доза для подкожного введения не должна превышать 500 мл. Подкожное введение препарата применяют исключительно редко, так как такой способ менее эффективен: усваиваемость белка значительно ниже, а при шоке не достигается эффекта быстрого увеличения ОЦК.

- **Проведение биологической пробы**

- Проведение биологической пробы необходимо при переливании белковых гидролизатов, жировых эмульсий, декстрана [ср. мол. масса 50 000-

- 70 000]. Биологическая проба предусматривает прерывистое вливание 5, 10 и 15 мл препарата с интервалом 3 мин. Если реакция (беспокойство, тахикардия, затруднённое дыхание, гиперемия лица, зуд кожи, появление сыпи, падение АД) отсутствует, трансфузию можно продолжать.

- При трансфузии жировых эмульсий проводят растянутую биологическую пробу: в течение первых 10 мин вводят препарат со скоростью 10-20 капель в минуту, при отсутствии реакций введение продолжают со скоростью 20-30 капель в минуту.

- При трансфузии декстрана [ср. мол. масса 50 000-70 000] после вливания первых 10 мл и последующих 30 мл делают перерыв на 3 мин, при отсутствии реакции трансфузию продолжают.

- **Определение скорости введения препарата**
- В экстренных ситуациях начинают струйное введение кровезамещающих жидкостей протившокового действия, а затем переходят на капельное - 60-70 капель в минуту. Кровезамещающие жидкости дезинтоксикационного действия и электролитные растворы вводят со скоростью 40-50 капель в минуту. При введении белковых препаратов со скоростью 20 капель в минуту печенью усваивается 85% аминного азота, пирогенных и токсических реакций не наблюдается; при скорости 40-60 капель в минуту усваивается 73% азота, в ряде случаев наблюдаются осложнения; при скорости 100 капель в минуту усваивается 22% азота, часто наблюдаются осложнения. Наиболее целесообразно вводить гидролизаты белка и растворы аминокислот со скоростью 20- 40 капель в минуту.
- **Наблюдение за состоянием больного**
- Необходимо следить за самочувствием больного, его поведением, внешним видом, цветом кожных покровов, определять частоту пульса и дыхания. При появлении первых признаков трансфузионных реакций (например, беспокойство, головная боль, гиперемия лица, сыпь на коже, тахикардия, учащение дыхания) вливание замедляют или прекращают. Если реакция не проходит самостоятельно, вводят соответствующие лекарственные средства.
- **Регистрация переливания**
- По окончании инфузии делают соответствующую запись в истории болезни и журнале регистрации переливаний кровезамещающих жидкостей, отмечают количество и вид введённых препаратов, наличие реакции.
- **Побочные реакции**
- Побочные реакции на введение кровезамещающих растворов встречаются редко. Так, при использовании белковых гидролизатов и жировых эмульсий они наблюдаются в 1-1,5% случаев, при вливании декстрана [ср. мол. масса 50 000-70 000] - в 0,1% как проявление индивидуальной повышенной чувствительности к препарату.
- Различают аллергические, пирогенные, токсические реакции. **Аллергические реакции** на введение белковых гидролизатов возможны у больных с тяжёлыми гнойными процессами, ожогами вследствие аутоенсибилизации и у лиц, страдающих аллергическими заболеваниями. Проявляются в виде цианоза, удушья, тахикардии, отёка век, лица (отёк Квинке), кожного зуда и сыпи. **Пирогенные реакции** заключаются в повышении температуры тела, появлении озноба к концу трансфузии кровезамещателей или после неё. Для предупреждения реакции нужно применять системы разового пользования, менять систему при длительном (более 1 сут) вливании, использовать препараты с учётом срока их хранения. **Токсические реакции** выражаются в головной боли, тахикардии, увеличении печени, болях в пояснице, изменении мочи. Причиной их является повышенное содержание в гидролизате белка продуктов его распада. Категорически запрещена трансфузия кровезамещающих жидкостей с признаками непригодности или просроченным сроком хранения.
- При появлении осложнений во время вливания кровезамещающих жидкостей следует немедленно прекратить трансфузию или замедлить скорость введения препарата, инъецировать внутривенно 10 мл 10% раствора хлорида кальция, антигистаминные препараты (дифенгидрамин, хлоропирамин), 20 мл 40% раствора декстрозы, 1 мл 0,2% раствора платифиллина, 1 мл 1% раствора тримеперидина. При падении АД применяют сосудосуживающие и сердечные средства, кристаллоидные растворы, глюкокортикоиды.
- Для предупреждения осложнений необходимо соблюдать правила переливания, выяснить трансфузиологический и алергологический анамнез, не превышать суточную дозу и скорость введения белковых препаратов (20-40 капель в минуту), обязательно проводить биологическую пробу при переливании белковых кровезамещателей, декстрана [ср. мол. масса 50 000-70 000] и жировых эмульсий. Если предположительно возможна реакция на введение препарата, предварительно (за 10- 15 мин) вводят прометазин, хлоропирамин или дифенгидрамин и хлорид кальция.

Фибринолиз – ферментативное расщепление фибрина.

- Восстанавливается просвет закупоренного фибрином сосуда.
- 1 стадия – образование и активирование плазминогена
- 2 стадия под влиянием XIIa высвобождает из прекалликреина калликреин совместно с кининогеном переводит плазминоген в плазмин
- 3 стадия под влиянием пламина происходит разрыв пептидных связей фибрина и его расщепление до пептидов и аминокислот, а также расщепление фибриногена и факторов V и VIII.

Противосвертывающая система

- Естественные антикоагулянты:
- Первичные постоянно присутствуют в крови (антитромбины, гепарин, антитромбопластины);
- Вторичные образуются в процессе свертывания (фибрин (антитромбин I), пептиды, продукты деградации фибрина и фибриногена образующиеся при фибринолизе).

Система АВ0

По этой системе эритроциты человека разделены в зависимости от антигенного состава на четыре группы:

- без антигенов (сейчас известно, что это антиген H),
- с антигенами А, В, АВ.
- В плазме соответственно находятся природные антитела, условно обозначаются: $\alpha\beta$; β ; α и отсутствовать.

Таким образом различают следующие комбинации антигенов и антител в системе АВ0:

- 0 (I) $\alpha\beta$;
- А (II) β ;
- В (III) α ;
- АВ (IV).

Определение групп крови в системе АВ0 по стандартным сыворотками

- На чистую белую плоскость, после соответствующих записей стеклогграфом, нанести стандартные сыворотки первой, второй и третьей групп крови двух серий. В каждую из капелек стандартной сыворотки, углом чистого предметного стекла, внести в десять раз меньшее количество крови, а через 2-3 минуты добавить по одной капле физиологического раствора. За появлением агглютинации наблюдать в течение 5 минут. Установить группу крови. В случае четвертой группы крови, провести дополнительное определение со стандартной сывороткой этой группы.



- Групповая система MNSs включает факторы M, N, S, s. Доказано наличие двух тесно сцепленных между собой генных локусов MN и Ss. В дальнейшем были выявлены другие многообразные варианты антигенов системы MNSs. По химической структуре MNSs являются гликопротеидами.
Система P. Одновременно с антигенами M и N К. Ландштейнер и Ф. Левин (1927 г.) открыли в эритроцитах человека антиген P. Изоантигены и изоантитела имеют определенное клиническое значение. Отмечены случаи ранних и поздних выкидышей, причиной которых явились изоантитела анти-P. Описано несколько случаев посттрансфузионных осложнений, связанных с несовместимостью донора и реципиента по системе антигенов P.
Групповая система Келл. Эта система представлена тремя парами антигенов. Наибольшей иммуногенной активностью обладают антигены Келл (K) и Челлано (k). Антигены системы Келл могут вызывать сенсibilизацию организма во время беременности и при переливании крови, служить причиной гемотрансфузионных осложнений и развития гемолитической болезни новорожденных.
Система Лютеран. В сыворотке крови пациента с красной волчанкой, перенесшего многократные гемотрансфузии, обнаружили смесь нескольких антител. Один из доноров по фамилии Лютеран имел в эритроцитах крови какой-то ранее неизвестный антиген, приведший к иммунизации реципиента. Антиген был обозначен буквами Lu a. Через несколько лет был открыт второй антиген этой системы Lu b. Частота их встречаемости Lu a — 0,1%, Lu b — 99,9%. Антитела анти-Lu b являются изоиммунными, что подтверждается и сообщениями о значении этих антител в происхождении гемолитической болезни новорожденных. Клиническое значение антигенов системы Лютеран невелико.
Система Кидд. Антигены и антитела системы Кидд имеют определенное практическое значение. Они могут быть причиной развития гемолитической болезни новорожденных и посттрансфузионных осложнений при многократном переливании крови, несовместимой по антигенам этой системы. Частота встречаемости антигенов около 75%.
Система Диго. В 1953 г. в Венесуэле в семье Диго родился ребенок с признаками гемолитической болезни. При выяснении причины этого заболевания у ребенка был обнаружен ранее неизвестный антиген, который был обозначен фактором Диго (Di). В 1955 г. проведенные исследования выявили, что антиген Диго является расовым признаком, характерным для народов монголоидной расы.
Система Даффи. Состоит из двух основных антигенов — Fy a и Fy b. Антитела анти-Fy a являются неполными антителами и проявляют свое действие только в непрямом антиглобулиновом тесте Кумбса. Позднее были обнаружены антигены Fy b, Fy x, Fy3, Fy4gt; Fy5. Частота встречаемости зависит от расовой принадлежности человека, что имеет большое значение для антропологов. В негроидных популяциях частота встречаемости фактора Fy a 10-25%, среди китайского населения, эскимосов, аборигенов Австралии почти 100%, у людей европеоидной расы — 60-82%.
Система Домброк. В 1973 г. были выявлены антигены Do a и Do b. Фактор Do a встречается в 55-60% случаев, а фактор Do b — в 85-90%. Такая частота встречаемости выдвигает эту серологическую систему крови на 5-е место по информативности в аспекте судебно-медицинского исключения отцовства (система резус, MNSs, ABO и Даффи).

- Антигены лимфоцитов.
 - а) Система HLA

Система HLA имеет наибольшее клиническое значение. Она включает более 120 антигенов. Только по этой антигенной системе насчитывают 50 млн лейкоцитарных групп крови. HLA-антигены являются универсальной системой. Они содержатся в лимфоцитах, полиморфно-ядерных лейкоцитах (гранулоцитах), моноцитах, тромбоцитах, а также в клетках почек, легких, печени, костного мозга и других тканях и органах. В связи с этим эти антигены еще называют антигенами гистосовместимости. По рекомендации ВОЗ используют следующую номенклатуру системы HLA: HLA — Human Leucocyte Antigen — обозначение системы.

 - A, B, C, D — генные локусы или регионы системы.
 - 1, 2, 3 — количество обнаруженных аллелей внутри генного локуса системы HLA.
 - W — символ для обозначения недостаточно изученных антигенов.

Система HLA — наиболее сложная из всех известных систем антигенов. Генетически HLA-антигены принадлежат к четырем локусам (A, B, C, D), каждый из которых объединяет аллельные антигены. Иммунологическое исследование, позволяющее определить антигены гистосовместимости, называют тканевым типированием.

HLA-система имеет большое значение при трансплантации тканей. Аллоантигены системы HLA локусов A, B, C, D, а также агглютиногены классических групп крови системы ABO представляют собой единственно достоверно известные антигены гистосовместимости. Для предупреждения быстрого отторжения пересаженных органов и тканей необходимо, чтобы реципиент имел ту же, что и донор, группу крови системы ABO и не имел антител к аллоантигенам HLA-генных локусов A, B, C, D донорского организма.

HLA-антигены имеют значение также при переливании крови, лейкоцитов и тромбоцитов. Различие матери и плода по антигенам HLA-системы при повторных беременностях могут привести к выкидышу или гибели плода.
 - б) Антигены полиморфно-ядерных лейкоцитов

Другой системой антигенов лейкоцитов являются антигены гранулоцитов (NA-NB). Эта система является органоспецифической. Антигены гранулоцитов обнаружены в полиморфно-ядерных лейкоцитах, клетках костного мозга. Известно три гранулоцитарных антигена NA-1, NA-2, NB-1. Они типизируются с помощью изоиммунных сывороток агглютинирующего характера. Антитела против антигенов гранулоцитов имеют значение при беременности, вызывая кратковременную нейтропению новорожденных, они играют важную роль в развитии негемолитических трансфузионных реакций, могут вызывать гипертермические посттрансфузионные реакции и укорочение жизни гранулоцитов донорской крови.
 - в) Антигены лимфоцитов

Третью группу антигенов лейкоцитов составляют лимфоцитарные антигены, которые являются тканеспецифическими. К ним относятся антиген Ly и другие. Выделены 7 антигенов популяции В-лимфоцитов: HLA-DRw1...HLA-DRw7. Значение этих антигенов остается малоизученным.
- ТРОМБОЦИТАРНЫЕ АНТИГЕНЫ

В мембране тромбоцитов имеются антигены, аналогичные эритроцитарным и лейкоцитарным (HLA), а также свойственные только этим клеткам крови — тромбоцитарные антигены. Известны антигенные системы Zw, PL, Ko. В настоящее время особого клинического значения не имеют.
- ПЛАЗМЕННЫЕ АНТИГЕНЫ

Плазменные (сывороточные) антигены представляют собой определенные комплексы аминокислот или углеводов на поверхности молекул белков плазмы (сыворотки) крови. Антигенные различия, свойственные белкам плазмы крови, объединяют в 10 антигенных систем (Hr, Gc, Tf, Iny, Gm и др.). Наиболее сложной из них и клинически значимой является антигенная система Gm (включает 25 антигенов), присущая иммуноглобулинам. Различия людей по антигенам плазменных белков создают плазменные (сывороточные) группы крови.

Определение групп крови в системе АВ0 по моноклональными антителами

- Чистую белую плоскость стеклографом разделить на 4 сектора: анти-А, анти-В, анти-Д и контроль. Нанести в соответствующий сектор по 1 капле моноклональных антител анти-А, анти-В, анти-Д и для контроля физиологический раствор NaCl. Уголком предметного стекла внести в десять раз меньшее количество крови в обе капли моноклональных антител. Наблюдение за ходом реакции провести, покачивая тарелку течение 2,5 минуты



- Группа крови
В (III) α, Rh +

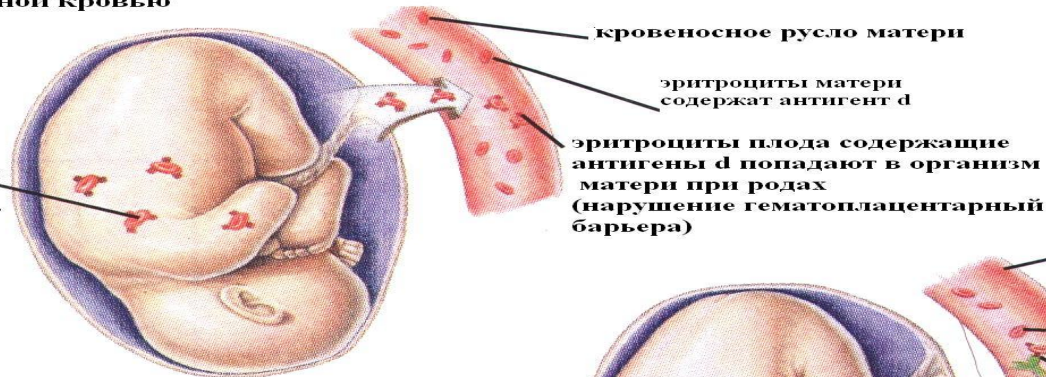
Антитела системы CDE

- Естественных антител в группах крови системы резус нет. Они могут быть только приобретенными, иммунными при беременностях, когда есть попадание в организм Rh (-) женщины через сосуды плаценты Rh (+) эритроцитов плода).
- Механизм развития резус конфликта при беременности: иммунные антитела, образовавшиеся в организме резус-отрицательной женщины, беременной резус-положительным плодом, обладают способностью проникать через плаценту в организм плода, вызвать гемолиз его эритроцитов. Во время родов в кровь новорожденного ребенка поступает много антител и развивается гемолитическая болезнь.
- Антитела новорожденный может получить и с молоком матери

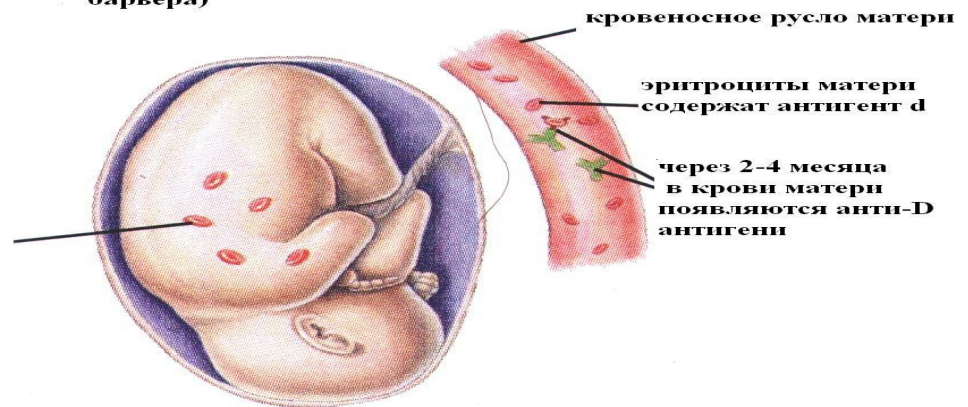
Механизма развития резус-конфликта при беременности

Первая беременность плодом с резус-положительной кровью

Плод, в эритроцитах которого содержится антиген D (резус-положительная кровь)



Плод в крови которого антиген d (резус-отрицательная кровь)



Повторная беременность плода с резус-положительной кровью

под влиянием анти-D антигенов, поступившие из кровеносного русла матери в организм плода с резус-положительной кровью возникает агглютинация

