Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет"

Кафедра клинической и биологической химии

**Реферат на тему:**

**"Кровь как источник лекарственных средств"**

Витебск, 2015

**Оглавление**

Введение

. Классификация компонентов и препаратов крови

. Характеристика кровезаменителей

. Характеристика инфузионно-трансфузионных средств. Общие принципы компонентной гемотерапии

. Характеристика основных препаратов крови

. Осложнения

. Инфекционная безопасность донорской крови

Заключение

Литература

**Введение**

Переливание крови и продуктов крови ежегодно способствует спасению миллионов человеческих жизней. Благодаря переливанию можно продлить и сделать более качественной жизнь пациентов, страдающих от состояний, которые представляют угрозу для жизни, а также поддерживать сложные медицинские и хирургические процедуры. Переливание крови и продуктов крови необходимо также для охраны здоровья матери и ребенка и во время антропогенных и стихийных бедствий.

Однако во многих странах спрос превышает предложение, а перед службами крови стоит сложная задача создать достаточные запасы крови, обеспечив при этом ее качество и безопасность. Надлежащие запасы могут быть обеспечены только на основе регулярного добровольного безвозмездного донорства крови. Цель ВОЗ заключается в том, чтобы к 2020 году все страны получали все свои запасы крови от добровольных неоплачиваемых доноров.

Сегодня лишь в 62 странах национальные запасы крови основаны почти на 100-процентом добровольном безвозмездном донорстве крови, а 40 стран до сих пор зависят от семейных доноров и даже от платных доноров.

Целью написания данного реферата было рассмотрение областей использования крови в медицине в качестве источника лекарственных средств, обзор перечня заболеваний, при которых можно использовать препараты крови.

**1. Классификация компонентов и препаратов крови**

. Компоненты крови:

) эритроцитарная масса,

) лейкоцитарная масса

) тромбоцитарная масса.. Препараты плазмы комплексного действия:

) плазма (нативная, замороженная, сухая),

) альбумин,

) протеин.. Гемостатические препараты:

) для внутривенного введения:

а) антигемофильная плазма,

б) антигемофильный глобулин (АГГ),

в) фибриноген;

) для местного применения:

а) тромбин сухой,

б) гемостатическая губка,

в) фибринная гемостатическая губка,

г) биологический антисептический тампон (БAT),

д) фибринная пленка.. Пластические препараты:

) изогенная фибринная пленка,

) гетерогенная фибринная пленка,

) биопластик.. Препараты противосвертывающего действия:

) фибринолизин,

) тромболитин (трипсин-гепариновый комплекс).. Препараты иммунологические:

) иммунные гамма-глобулины,

) гамма-глобулин неспецифический,

) гамма-глобулины направленного действия:

а) противококлюшный гамма-глобулин,

б) противооспенный гамма-глобулин,

в) противогриппозный гамма-глобулин,

г) противостолбнячный гамма-глобулин,

д) полиглобулин.. Антианемические и стимулирующие препараты:

) гемостимулин,

) стерилизованная сыворотка Ф (Филатова).

**. Характеристика кровезаменителей**

Современные кровезаменители делятся на несколько групп.

**1. Регуляторы водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия.**

Изотонический раствор натрия хлорида (0,9%) - один из наиболее часто употребляемых растворов для восстановления ОЦК, хотя он быстро покидает кровяное русло и рассматривается как средство для выигрыша времени перед переливанием компонентов крови. Также этот раствор обладает способностью улучшать реологические свойства крови, нормализовать микроциркуляцию, способствовать профилактике образования микросгустков и диссеминированного внутрисосудистого свертывания.

Солевой раствор Рингер лактата часто применяется при шоке или кровопотере, обезвоживании организма и интоксикации в комплексе с другими инфузионными растворами. В состав раствора входит хлорид натрия, бикарбонат натрия, хлорид кальция, хлорид калия, глюкоза.

Раствор Гартмана (Рингер лактат, лактасол), растворные добавки, способствующие нормализации кислотно-щелочного равновесия.

Клиническую эффективность солевых растворов можно значительно усилить, используя их в сочетании с коллоидными кровезаменителями гемодинамического действия, переливаниями компонентов и препаратов крови.

**2. Кровезаменители гемодинамического (противошокового) действия.**

Такие кровезаменители применяют в трансфузионной терапии острой кровопотери и шока. Требования к гемодинамическим кровезаменителям предусматривают их длительную циркуляцию в сосудистом русле для выполнения роли белков плазмы по поддержанию коллоидно-осмотического давления и затем постепенное выведение из организма без повреждения внутренних органов.

В медицинской практике применяют препараты гемодинамического действия, полученные на основе декстрана (полимер глюкозы), желатина и гидроксиэтилкрахмала (ГЭК). Существует два типа препаратов декстрана: среднемолекулярные (полиглюкин) и низкомолекулярные (реополиглюкин).

Полиглюкин - это 6% раствор декстрана с добавлением 0,9 % раствора натрия хлорида. Он длительно удерживается в кровеносном русле и способствует удержанию жидкости в нем и повышению АД. Полиглюкин активно привлекает воду из внесосудистого пространства в кровеносное русло. Препарат применяют для профилактики и лечения шоков, коллапса и других нарушений гемодинамики, требующих восполнения ОЦК.

**Реополиглюкин (реомакродекс)** - это 10% коллоидный раствор декстрана. Он уменьшает вязкость крови, способствует восстановлению кровотока в мелких капиллярах, предотвращает и снимает агрегацию форменных элементов крови. По сравнению с полиглюкином реополиглюкин сильнее привлекает воду в сосуды из внесосудистого пространства, повышает ОЦК быстрее, но на менее продолжительное время.

Реополиглюкин применяется для улучшения капиллярного кровотока и восполнения объема циркулирующей плазмы при различных шоках. Он широко применяется для улучшения артериального и венозного кровообращения с целью профилактики и лечения тромбозов, тромбофлебитов, эндартериитов, болезни Рейно, в сосудистой хирургии.

К препаратам желатина относится желатиноль, гелофузин, модежель. В последнее время стали широко применять гелофузин в клинике. Гелофузин - это 4 % раствор модифицированного жидкого желатина. Его используют для профилактики и лечения шока, заполнения аппаратов искусственного кровообращения, с целью гемодилюции.

**3. Кровезаменители дезинтоксикационного действия.**

В настоящее время препараты этой группы кровезаменителей практически отсутствуют. С 2005 г. снят с производства и запрещен к применению в России препарат гемодез и его аналоги из-за многочисленных побочных действий и токсичности.

**4. Препараты для парентерального питания.**

Одним из эффективных методов коррекции различных нарушений обмена веществ является парентеральное питание, которое представляет собой особую форму лечебного питания и может быть полным (при невозможности естественного питания) и неполным (вспомогательным, частичным, дополняющим получение питания естественным путем). Белковый компонент парентерального питания обеспечивается белковыми гидролизатами и аминокислотными смесями, а энергетический - жировыми эмульсиями, глюкозой, фруктозой, многоатомными спиртами. Минеральные вещества и витамины включаются в программу парентерального питания в виде препаратов калия, кальция, фосфора, магния и специальных добавок.

**5. Переносчики кислорода.**

К синтетическим переносчикам кислорода относится перфторан (10% эмульсия перфторорганических соединений), который обладает газотранспортной функцией за счет высокой способности растворять кислород. Применение перфторана показано во всех случаях, когда имеются гипоксия, нарушения микроциркуляции и кровообращения.

Перфторан несовместим с коллоидными кровезаменителями (декстранами и препаратами ГЭК) в одной системе. Предварительно обязательно проводят биологическую пробу. Перфторан хранится при температуре от -4 до -18 "С, размораживается при комнатной температуре, но не выше +30 °С.

**. Характеристика инфузионно-трансфузионных средств. Общие принципы компонентной гемотерапии**

Важнейшими характеристиками инфузионно-трансфузионных средств являются такие их параметры, как осмолярность, осмотичность, онкотическое давление. Осмолярность - моль-концентрация всех осмотически действенных молекул в 1 л раствора (осмоль - единица измерения осмотически действенных ионов и недиссоциированных молекул вещества в водном растворе: 1 мосмоль (мосм)/л = 1/1000 осмоль). Осмотичность - моль-концентрация всех осмотически действенных молекул в 1 кг воды. Осмотическое давление - давление на раствор, отделенный от чистого растворителя полупроницаемой мембраной, при котором прекращается осмос, х е. переход молекул растворителя в раствор через разделяющую их полупроницаемую мембрану или переход молекул растворителя через полупроницаемую мембрану от раствора меньшей концентрации в раствор большей концентрации. Коллоидно-осмотическое, или онкотическое, давление (КОД) - осмотическое давление, обусловленное высокомолекулярными веществами. Парентеральное введение компонентов и препаратов крови, различных кровезаменяющих растворов, препаратов для парентерального питания является основным составляющим компонентом инфузионно-трансфузионной терапии, главная цель которой - коррекция нарушений гомеостаза. Общие принципы компонентной гемотерапии Многолетние фундаментальные исследования гематологов, иммунологов, изосерологов, морфологов, биохимиков и др. состава и функции клеток и плазмы крови, накопившийся клинический опыт применения донорской крови и ее компонентов позволили пересмотреть устоявшееся представление о переливании цельной консервированной крови как о методе гемотерапии "многостороннего действия". На начальных этапах внедрение и клиническое применение консервированной крови, особенно в военно-полевых условиях, критических ситуациях, было оправданно и приносило необходимую пользу при лечении больных. Но с течением времени такое положение перестало устраивать врачей. Необоснованное и широкое назначение переливания крови для поднятия "защитных" сил организма, для стимуляции гемопоэза, активации иммунитета, ЦНС, миокарда, функции печени и др. органов и систем в качестве "укрепляющего" или "питательного" средства приводило в итоге к большому числу гемотрансфузионных осложнений. Вред больному от гемотрансфузии в ряде случаев превышал пользу, на которую рассчитывали врачи. С течением времени пришло понимание, что необоснованное назначение переливания крови крайне опасно. Опыт многих десятилетий по применению консервированной крови позволил сначала выдвинуть, а затем шаг за шагом реализовать концепцию компонентной гемотерапии. Одна из основных аксиом современной трансфузионной медицины - гемотерапию необходимо выполнять строго по показаниям и теми компонентами крови, в которых испытывает недостаток организм больного. Основу принципа компонентной гемотерапии составляет дифференцированное получение от донора крови необходимых компонентов клеточного состава или плазмы крови и замещение ими недостающих компонентов крови у больного. Другими словами, концепция компонентой гемотерапии - терапия компонентами крови, т. е. переливанием. Такой подход позволяет экономить ресурсы донорской крови (кровь одного донора может приносить пользу сразу нескольким больным) и обеспечивает оптимальный метод гемотрансфузии пациентам, требующим большого количества того или иного специфического компонента крови. Существенное значение при дефиците донорских кадров имеет то обстоятельство, что внедрение идеологии компонентной гемотерапии, кроме очевидной клинического пользы, позволяет увеличить ресурсы банка крови в препаратах крови, так как из одной дозы цельной консервированной крови получают несколько ее компонентов. Переход к компонентой гемотерапии стал возможен во многом благодаря двум обстоятельствам: внедрению в повседневную практику забора цельной донорской крови в специальные пластиковые емкости (мешки) и методам криоконсервирования - сохранению разделенных компонентов крови при низких температурах продолжительное время. К переливанию компонентов крови необходимо относиться как к серьезной медицинской инвазивной процедуре - операции, могущей иметь как непосредственные, так и отдаленные осложнения и последствия. Консервированная донорская кровь и ее компоненты - это не лекарственные препараты, как их понимают в обычном смысле, а ткань организма и, соответственно, отношение к их применению должно быть таким же, как к трансплантации других органов и тканей. В каждом конкретном случае врач назначает и применяет тот компонент крови, который наиболее необходим данному пациенту. Использование отдельных компонентов крови - компонентная гемотерапия, выполняющаяся на основании клинических и лабораторных показателей, значительно повышает лечебную эффективность гемотерапии, снижает риск и опасность реакций и осложнений. Современная трансфузионная гемотерапия базируется преимущественно на принципе заместительного и (или) гемостатического лечебного эффекта соответствующего компонента крови. Так, в условиях анемизации при острой кровопотере о заместительном действии гемотрансфузии эритроцитной массы свидетельствует улучшение клинического состояния пациента, сопровождающееся повышением уровня гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов, насыщения крови кислородом и нормализации артериовенозной разницы.

**4. Характеристика основных препаратов крови**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название препарата | Лекарственная форма, срок хранения, способ введения | Показания к применению |
| Препараты комплексного действия |
| Плазма свежезамороженная  | Во флаконах или пластикатных мешках по 50-250 мл. Срок хранения до 12 мес. при 1° от -25° до -45°. Вводят внутривенно  | Тромбогеморрагический синдром, травматический, операционный, ожоговый шок, ожоговая болезнь, гемофилии А и В, тромботические процессы, кровопотеря (при массивной кровопотере в сочетании с эритроцитной массой)  |
| Альбумин  | Растворы 5; 10; 20% во флаконах или ампулах по 10-500 мл. Срок хранения 5 лет. Вводят внутривенно  | Травматический, операционный, ожоговый шок, кровопотеря (предпочтителен 5% раствор), гипопротеинемия различного происхождения, нарушение водного обмена при сердечно-сосудистой патологии, заболеваниях почек, печени, как средство парентерального питания при заболеваниях желудочно-кишечного ракта, печени (предпочтительны 10 и 20% растворы) |
| Протеин  | Раствор 4,3-4,8% во флаконах по 50-500 мл (содержание альбумина не менее 85% от общего белка). Срок хранения 3 года. Вводят внутривенно | Те же, что и для альбумина  |
| Гемостатические препараты |
| Криопреципитат  | Во флаконах или пластикатных мешках по 15±3 мл в замороженном или высушенном виде; содержит не менее 200 ЕД VIII фактора свертывания крови. Срок хранения 6 мес. при t° -25°. Вводят внутривенно  | Гемофилия А, болезнь Виллебранда, дефицит XIII фактора свертывания крови  |
| Протромбиновый комплекс (PPSB, КСФ)  | Концентрат II, VII, IX, Х факторов свертывания крови. Срок хранения при t° -25° 2 года, при t° 2°-6° 6 мес. Вводят внутривенно  | Гемофилия В, кровотечения, вызванные антикоагулянтной терапией, заболевания печени, сопровождающиеся нарушением синтеза факторов этого комплекса, геморрагическая болезнь новорожденных  |
| Фибриноген  | Во флаконах в высушенном виде; в 1 дозе содержится 1-2 г коагулируемого белка. Срок хранения 2 года. Вводят внутривенно  | Геморрагический диатез, обусловленный дефицитом или молекулярной аномалией фибриногена  |
| Тромбин  | Во флаконах или ампулах в высушенном виде; в одной дозе содержится не менее 125 ед активности. Срок хранения 3 года. Применение только местное |  Капиллярные кровотечения из органов преимущественно паренхиматозных, кровотечения из слизистых оболочек (вместе с 5% аминокапроновой кислотой)  |
| Фибринная пленка | Тонкая эластичная пленка размером 10 см2 в запаянных пробирках. Срок хранения 10 лет. Применение только местное | В качестве кровоостанавливающего средства при ожоговой болезни, для покрытия десерозированных петель кишечника, замещения дефектов твердой мозговой оболочки |
| Фибринная губка  | Высушенная пористая масса, обладающая высокой впитывающей способностью. Срок хранения 3 года. Применение только местное | Капиллярные кровотечения из органов и тканей  |
| Иммунологически активные препараты |
| Иммуноглобулин человека нормальный | Раствор 10% в ампулах по 1,5 и 3 мл. Срок хранения 2 года. Вводят внутримышечно | Профилактика кори, гепатита А, эпидемического паротита, ветряной оспы  |
| Антистафилококковая плазма  | Во флаконах или пластикатных контейнерах до 250 мл (активность не менее 15 МЕ/мл). Срок хранения до 1 года. Вводят внутривенно | Профилактика и лечение стафилококковых инфекций  |
| Антистафилококко-вый имуноглобулин  | Раствор 10% в ампулах; содержит антитоксических единиц не менее 50 МЕ/мл. Срок хранения до 2 лет. Вводят внутримышечно  | Профилактика и лечение стафилококковых инфекций  |
| Иммуноглобулин антирезус  | Раствор 10 или 16% в ампулах с титром антител антирезус не ниже 1:512. Срок хранения 1 год. Вводят внутримышечно  | Профилактика гемолитической болезни новорожденных, предотвращение резус-сенсибилизации |
| Противооспенный иммуноглобулин  | Раствор 10% в ампулах по 3 мл с титром антител не ниже 1:2000 (в реакции нейтрализации). Срок хранения до 3 лет. Вводят внутримышечно | Поствакцинальные осложнения, эпидемические показания для профилактики натуральной оспы  |
| Противогриппозный имуноглобулин  | Раствор 10% в ампулах по 1 мл; содержит в 1 мл 400 антигемагглютинирующих единиц (АГЕ) к вирусу А2 и 1600 АГЕ к вирусу В. Срок хранения до 3 лет. Вводят внутримышечно  | Профилактика и лечение гриппа  |

**5. Осложнения**

**Неспецифические осложнения переливания крови:**

. Воздушная эмболия;

. Тромбоэмболия;

. Тромбофлебиты вен;

. Сывороточный гепатит;

. Инфицирование сифилисом, СПИДом;

. Пирогенные реакции;

. Аллергические реакции.

**Гемотрансфузионные осложнения**

*1. Гемотрансфузионный шок* - возникает при переливании крови, эритроцитарной массы, несовместимых по групповой системе АВО. Причина в большинстве случаев - невыполнение правил переливания крови на одном из этапов. Патогенез: внутрисосудистое разрушение эритроцитов донорской крови приводит к выходу в кровь свободного гемоглобина, активного тромбопластина, что приводит к ДВС-синдрому, нарушению микроциркуляции, шоку.

Начальные признаки гемотрансфузионного шока могут появиться в ходе переливания крови или вскоре после него: это возбуждение больных, боли в груди, пояснице. Затем развиваются бледность кожных покровов, тахикардия, холодный пот, стойкое падение АД. В более поздние сроки развиваются гемоглобинемия, гемолитическая желтуха, острая почечная недостаточность (ОПН), острая печеночная недостаточность. Если шок развивается во время операции, под наркозом, то его признаками являются стойкое падение АД, повышенная кровоточивость из операционной раны, появление мочи цвета "мясных помоев" (поэтому в случаях переливания крови во время операции обязательна катетеризация мочевого пузыря).

Лечение: при появлении признаков гемотрансфузионного шока необходимо сразу прекратить переливание крови, начать противошоковую терапию: полиглюкин, наркотические анальгетики, гепарин, антигистаминные препараты, кортикостероидные гормоны. Затем необходимо проведение форсированного диуреза, плазмафереза, по показаниям - гемодиализ, при анемии - переливание индивидуально подобранных отмытых эритроцитов.

*2. Резус-конфликт:* возникает при несовместимости по резус-фактору. Может произойти в 2-х случаях:

а) При повторном переливании резус-положительной крови резус-отрицательному реципиенту;

б) При повторной беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом.

При несовместимости по резус-фактору клинические проявления отличаются от гемотрансфузионного шока более поздним началом, менее бурным течением, отсроченным гемолизом. Принципы лечения те же, что при гемотрансфузионном шоке.

*3. Негемолитические посттрансфузионные осложнения -* за счет сенсибилизации больного к антигенам лейкоцитов, тромбоцитов и белков крови в результате проведенных ранее гемотрансфузий. Такие осложнения проявляются обычно через 30 минут после гемотрансфузий в виде озноба, гипертермии, головной болью, болями в пояснице, крапивницей, кожным зудом, одышкой, удушьем, отеком Квинке.

Лечение - внутривенно вводят адреналин, антигистаминные препараты, кортикостероидные гормоны, хлорид кальция, наркотические анальгетики, дезинтоксикационная терапия.

*4. Синдром массивных трансфузий* (синдром гомологичной крови) - развивается при введении больному за короткий срок до 3 л цельной крови (т.е. до 40-50% ОЦК) от многих доноров. Ведущими проявлениями синдрома массивных трансфузий являются ДВС-синдром, кровоточивость ран, кровоизлияния, падение АД, асистолия, брадикардия, фибрилляция желудочков вплоть до остановки сердца.

Лечение: противошоковая терапия, устранение стаза крови, нарушений электролитного баланса, борьба с ОПН и анемией, применение гепарина до 24 тыс. ЕД в сутки, плазмаферез с замещением свежезамороженной плазмой, применение реополиглюкина, эуфиллина, трентала, контрикала или трасилола по 80-100 тыс. ЕД.

*5. Гипокальциемия* (цитратная интоксикация) - развивается при быстром переливании консервированной крови, вследствие связывания кальция больного цитратом натрия донорской крови. Гипокальциемия приводит к падению АД, повышению ЦВД, появляются судорожные подергивания мышц, нарушения ритма дыхания, затруднения вдоха, во рту появляется привкус металла. Дальнейшее нарастание гипокальциемии приводит к тоническим судорогам, нарушениям дыхания вплоть до апноэ, брадикардии вплоть до асистолии. Для профилактики на каждые 500 мл консервированной крови вводят 10 мл 10% глюконата кальция.

В соответствии с современными требованиями консервированную кровь перед ее разделением на компоненты (или непосредственно перед трансфузией) необходимо освободить от лейкоцитов. С этой целью используются лейкофильтры. Удаление лейкоцитов - это профилактика изосенсибилизации к лейкоцитарным антигенам, гемотрансмиссивных вирусных инфекций (цитомегаловирусов), анафилактических, аллергических реакций, обусловленных лейкореагинами. Для лейкофильтрации наиболее оптимальным является применение систем для забора донорской крови, состоящих из нескольких связанных между собой контейнеров с встроенным фильтром. Забор, фильтрация и разделение крови на компоненты в таких системах происходит без контакта с окружающей средой (закрытые системы). Использование лейкофильтров, встроенных в замкнутую систему контейнеров, не изменяет установленных сроков хранения донорской крови и ее компонентов. Применение лейкофильтров, не встроенных в систему с контейнерами, приводит к нарушению целостности замкнутого контура, и в соответствии с инструкцией срок хранения такой среды сокращается до 24 ч. Несмотря на обоснованную пропаганду компонентной гемотерапии, применение цельной крови имеет показания, хотя и ограниченные:

массивные кровопотери с выраженными явлениями гиповолемического шока и анемической гипоксии и снижением объема циркулирующей крови (эритроцитов и плазмы);

массивные обменные трансфузии (гемолитическая болезнь новорожденных, острый гемолиз, токсикоз, хроническая почечная недостаточность), особено в военно-полевых условиях, при катастрофах, когда нет возможности немедленно получить достаточное количество компонентов крови.

Однако во всех перечисленных случаях при правильной организации трансфузиологического пособия в стационарных условиях более целесообразно и оправдано с медицинской и рационально с экономической точек зрения применение гемокомпонентов крови. Переливания цельной консервированной крови в условиях многопрофильного стационара, в особенности больным в плановой хирургии, необходимо рассматривать как результат неудовлетворительной работы отделения трансфузиологии и службы крови. Гемотрансфузия должна быть рекомендована лишь тогда, когда она жизненно необходима, а ожидаемый лечебный эффект исключает или превалирует над возможными осложнениями. Продолжительность заместительного эффекта гемотрансфузий во многом зависит от исходного состояния организма. При лихорадочных состояниях, высоком уровне катаболизма при ожогах, обширных хирургических вмешательствах, сепсисе, гемолизе и нарушениях коагуляции крови он сокращается.

**. Инфекционная безопасность донорской крови**

кровь гемотерапия инфекционный донорский

Для биологических медицинских препаратов, получаемых из крови или плазмы человека, исходным материалом являются клетки и жидкая часть крови - плазма. Лекарственные средства, получаемые из крови или плазмы человека, обладают рядом особенностей, связанных с природой исходного материала. Например, исходный материал может содержать биологические агенты, прежде всего вирусы, распространяющие заболевания. Безопасность лекарственных средств зависит как от проверки исходного материала и его источника, так и от последующих производственных операций, в т.ч. от удаления и инактивации вирусов.

***1. Защита компонентов крови от бактериального загрязнения***

Раньше, когда использовали стеклянные бутылки для забора крови и многоразовые медицинские инструменты, существовала даже статистика бактериального загрязнения. В настоящее время все расходные материалы одноразовые. Пластиковые мешки рассчитаны на определенный вид донации. Все соединено магистралями в закрытой системе. Сотрудники центра крови при производстве компонентов крови не нарушают целостность контейнера. У пластиковых мешков есть специальные клапаны, их просто механически ломают внутри системы, открывая отверстие. Перед гемотрансфузией медсестра клиники открывает порт на гемоконтейнере и подсоединяет одноразовую систему для переливания крови.

***2. Иммунноферментный анализ (ИФА)***

Если донор перенес инфекционное заболевание, то в его крови вырабатываются антитела. Эти антитела обнаруживаются с помощью ИФА (иммунно-ферментный анализ). По нормативным документам, обследование методом ИФА на трансфузионные инфекции обязательно для всей крови, выдаваемой медицинским учреждениям. Но есть период времени, который на профессиональном языке называется "серонегативное окно". Это означает, что донор может быть зараженным, но антитела в забранной крови не определяются. На выработку антител требуется время. В среднем считается, что антитела при ВИЧ-инфекции вырабатываются в течение 3 месяцев, на гепатит С - 6 месяцев, на гепатит В - 3 месяца. Одним из методов безопасности является карантинизация, свежезамороженная плазма ставится на карантин, и донору предлагают прийти и сдать анализ через 6 месяцев. Проблема заключается в том, что кадровые доноры (постоянные) через 6 месяцев обязательно сдают повторный анализ. Ну а безвозмездные (разовые) доноры повторно приходят только в 5 процентах случаев. Если донор через 6 месяцев вторично не обследован, его кровь сдается для переработки на препараты крови.

***3. Метод лейкофильтрации***

Метод лейкофильтрации основан на оснащении системы забора крови специальными лейкофильтрами с мембраной из синтетического волокна. Диаметр "сеточки" соответствует размеру лейкоцитов. Фильтр пропускает меньшие по размеру эритроциты, тромбоциты, не повреждая их, а лейкоциты задерживает. Дело в том, что на лейкоцитах содержатся до 90% всех вирусов-возбудителей болезней. Поэтому, убирая лейкоциты фильтром, кровь на 90% очищают от возбудителей болезней. Существуют инфекции, на которые наши центры крови тесты не проводят, например, цитомегаловирус, вирус герпеса. По некоторым данным, ЦМВ опасен для женщин, которые собираются рожать, так как он может вызвать врожденные пороки плода. ЦМВ и ВПГ при лейкофильтрации задерживаются. Взаимосвязь между лейкофильтрацией и безопасностью крови жесткая. По данным на 2008 год, во Франции при 100-процентной лейкофильтрации инфицирование больного произошло лишь в 1 случае на 500 000 переливаний, в США - в одном на 300 000 человек. Лейкофильтрация сегодня используется во всех странах.

***4. ПЦР-лаборатории***

В настоящее время один из методов, позволяющих провести раннюю диагностику заболеваний, - ПЦР (полимеразная цепная реакция). С помощью этой реакции ДНК или РНК вирусов можно обнаружить уже через 2 недели, и проблема с серонегативным окном практически исчезает.

**Заключение**

Современный этап развития медицины требует максимального использования всех лечебных свойств крови и в частности ее компонентов. Последние достижения в области фракционирования крови определили новую трансфузиологическую тактику - ограничение показаний к переливанию крови, дифференцированное использование отдельных компонентов и препаратов крови, что позволило значительно повысить лечебный эффект трансфузионной терапии, а также снизить риск развития опасных реакций и осложнений, связанных с гемотерапией и значительно увеличить ресурсы трансфузионных сред.

В хирургической практике в качестве компонентов крови достаточно широко применяются: эритроцитная масса, тромбоцитная масса, лейкоцитная масса и плазма крови. Каждый врач должен четко знать показания к применению компонентов крови. Если у больного существует дефицит тех или иных клеток крови или белковых факторов плазмы, цель гемотерапии - возместить этот дефицит. Во многих странах усиленно разрабатываются эффективные методы получения и консервирования таких компонентов крови, как эритроцитная, лейкоцитная и тромбоцитная масса. Метод замораживания клеток в настоящее время приобретает исключительно важное значение для обеспечения лечебных учреждений не только донорской кровью, но и высокоэффективными компонента ми и препаратами крови. Весьма перспективно использование замороженных эритроцитов при лечении острой кровопотери.

**Литература**

1. Руководство по общей и клинической трансфузиологии, под ред. Б.В Петровского, с. 176, М.,1979

. Справочник по переливанию крови и кровезаменителей, под ред. О.К. Гаврилова, с. 77, 87, М., 1982

. http://www.nakaz.ru/blood-transfusion/272.html

. http://bsmy.ru/4044

. http://meduniver.com/Medical/Xirurgia/1016.html

. http://www.zoj.kz/populiarnie/interesno/464-bezopasnaya-krov.html#