



---

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО СОГМА Минздрава России)**

**Кафедра хирургических болезней №1**

## **КРОВОТЕЧЕНИЕ И ГЕМОСТАЗ**

**Учебное-методическое пособие по общей хирургии для студентов медицинских вузов**

Составители:

сотрудники кафедры хирургических болезней №1 Северо-Осетинской  
государственной медицинской академии.

Зав.кафедрой доцент Беслекоев У.С., проф. Хутиев Ц.С., доцент  
Вахоцкий В.В., доцент Ардасенов Т.Б., асс. Дзахов В.Р., асс. Наниев Б.Л.

В пособии отражены классификация, патогенез, клиническая картина,  
диагностика и способы лечения кровотечений. Пособие иллюстрировано  
оригинальными рисунками.

**Рецензенты:**

Зав.кафедрой хирургических болезней №2

профессор **Тотиков В.З.**

профессор кафедры факультетской хирургии

ФГБОУ ВО ЧГУ Айсханов С.К.

## КРОВОТЕЧЕНИЕ И ГЕМОСТАЗ

Кровотечением называется выхождение крови за пределы кровеносных сосудов, наступающее вследствие нарушения их анатомической целостности или физиологических функций.

Практически при любом ранении травмируются кровеносные сосуды. При этом кровотечении бывают различной интенсивности и зависят от вида и характера поврежденного сосуда. Если кровь вытекает из раны или естественных отверстий тела наружу, то такое кровотечение принято называть наружным; если же скапливаются в полостях тела, его называют внутренним. Кровотечение в плевральную или брюшную полость, сердечную сорочку подчас скрытно, диагностика их не редко трудна, и они могут быть своевременно не распознаны. Внутренние кровотечения наблюдаются при проникающих ранениях, в результате воздействия холодного или огнестрельного оружия, а также при закрытых повреждениях внутренних органов вследствие сильного удара, падения с высоты, сдавления тела, воздействия взрывной волны и т.д. Опасность кровотечений заключается в том, что оно может привести к значительной кровопотере. Тяжесть кровопотере определяется скоростью излития крови и продолжительностью кровотечения, поэтому всякое кровотечение должно быть быстро остановлено. Включение защитных сил организма способствует тому, что кровотечение из мелких сосудов часто останавливается самостоятельно. Кровотечения из крупных кровеносных сосудов, особенно артериальных, может привести к смертельной кровопотере через несколько минут. Особенно опасна кровопотеря у детей и стариков. Женщины переносят кровопотерю лучше мужчин. У людей, страдающих некоторыми заболеваниями, сопровождающимися пониженной свертываемостью крови (гемофилия, лучевая болезнь), любое, даже не обильное кровотечение может стать опасным для жизни из-за его длительности.

### Классификация кровотечений

По причине возникновения кровотечения различают:

- а) травматические (haemorrhagia per rhexin) - при механическом повреждении сосудистой стенки;



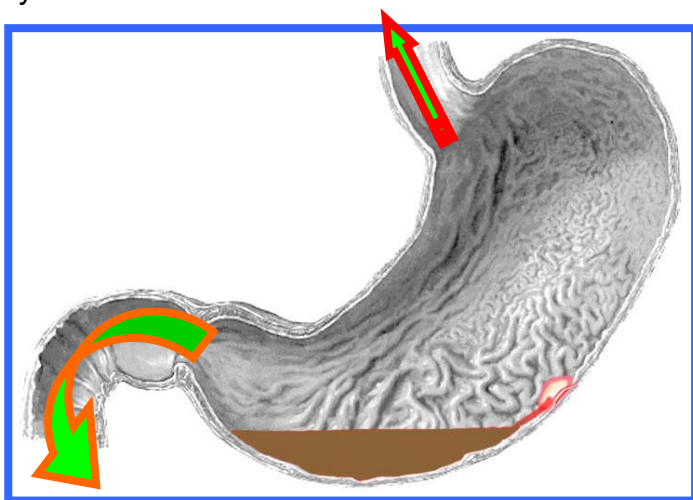
б) патологические (haemorrhagia per diabrisin) - в результате поражения сосудистой стенки опухолью, воспалительным процессом и др.;



в) диapedезные (haemorrhagia per) - в результате нарушения проницаемости сосудов или изменений в системе свёртывания крови (цинга, болезнь Шенлейн-Геноха, гемофилия, синдром ДВС и др.)

По виду кровоточащего сосуда различают кровотечения: а) артериальные; б) венозные; в) сочетанные артериовенозные; г) капиллярные; д) паренхиматозные. Артериальная кровь имеет алый цвет и пульсирует из сосуда. Венозная кровь имеет тёмный цвет и вытекает непрерывным потоком. При капиллярном кровотечении кровь выделяется со всей поверхности раны. Паренхиматозное кровотечение - продолжительное, обильное, трудно останавливаемое, так как капилляры паренхиматозных органов плотно соединены со стромой и не спадаются.


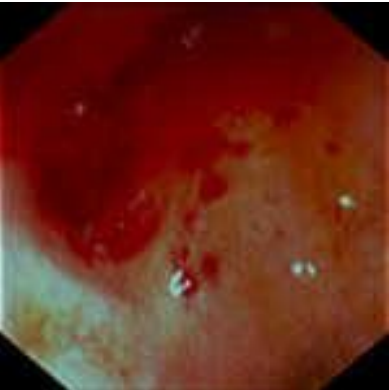
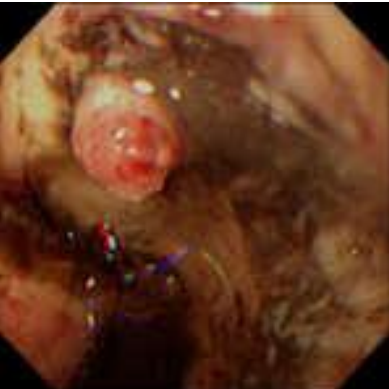

По клиническим проявлениям и отношению к внешней среде кровотечения различают: а) внутренние; б) наружные. Внутренние кровотечения происходят в ткани и в полости. При кровотечении в ткани кровь может их раздвигать с образованием полости, наполненной кровью (гематома) или диффузно пропитывать (инфаркт, геморрагическая инфильтрация). Внутренние кровотечения в полости имеют свои названия: в полость плевры - haemothorax, в полость перикарда - haemoperikardium, в брюшную полость - haemoperitoneum, в полость сустава - haemartrosis.



Кровотечения из желудочно-кишечного тракта проявляются в виде рвоты «кофейной гущей» (haematemesis) или чёрного жидкого кала - melaena. Кровотечение из носа называется epistaxis, кровохарканье в виде пенистой алой крови - haemoptoe, кровавая моча - haematuria, из соска молочной железы - helorrhagia, из матки вне менструации - maetrorrhagia. Скрытые (оккультные) кровотечения выявляются по косвенным лабораторным признакам (анализ

кала на скрытую кровь, снижение гемоглобина крови, гематокрита и др.). Для выявления источника скрытых кровотечений требуются специальные методы исследования - пальцевое исследование прямой кишки, ангиографическое, эндоскопическое (эзофагогастродуоденоскопия, ректороманоскопия, колоноскопия, цистоскопия, лапароскопия и др.), радиоизотопное и ультразвуковое.

## Классификация интенсивности кровотечения (J.Forrest, 1989)

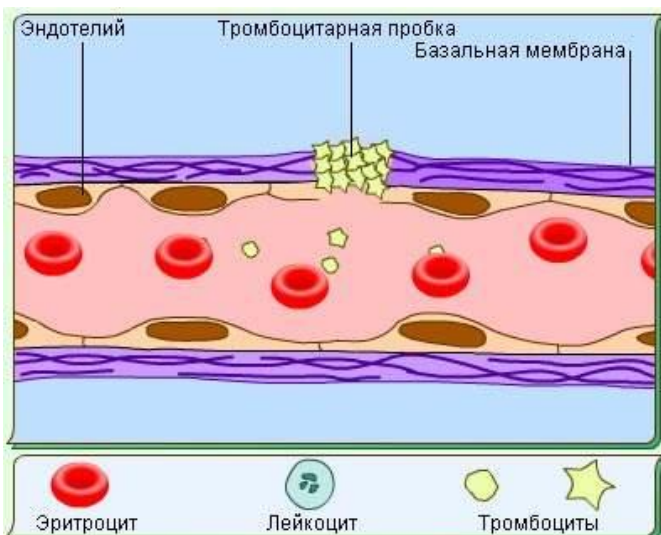
Интенсивность кровотечения	Эндоскопические признаки
<p><b>Forrest Ia</b></p> 	<p>Струйное артериальное кровотечение</p>
<p><b>Forrest Ib</b></p> 	<p>Активное венозное кровотечение</p>
<p><b>Forrest IIa</b></p> 	<p>Активного кровотечения нет; видимый сосуд на дне язвы.</p>
<p><b>Forrest IIb</b></p> 	<p>Активного кровотечения нет; сгусток крови на дне язвы.</p>

<p><b>Forrest IIc</b></p> 	<p>Активного кровотечения нет; солянокислый гематин на дне язвы.</p>
<p><b>Forrest III</b></p> 	<p>Чистое основание</p>

По времени, прошедшему от момента повреждения сосуда до начала кровотечения различают: первичные, возникающие сразу после повреждения сосуда и вторичные - спустя некоторое время после повреждения сосуда. Вторичные кровотечения делят на ранние и поздние. Ранние вторичные кровотечения

связаны с выталкиванием тромба из сосуда при нормализации гемодинамики или с соскальзыванием лигатуры с перевязанного сосуда. Позднее вторичное кровотечение возникает через несколько дней после первичного из-за расплавления тромба в повреждённом сосуде при гнойном воспалении.

### Гемостаз (остановка кровотечения)

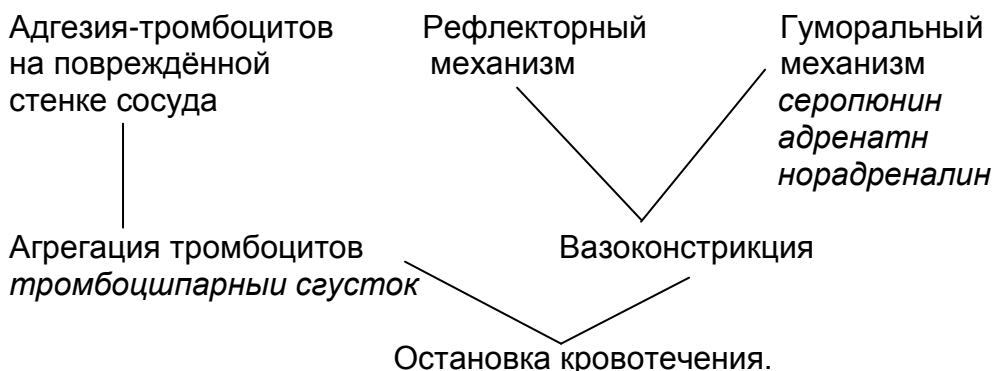


Различают физиологический гемостаз (самопроизвольная остановка кровотечения в результате образования сгустка крови в просвете сосуда) и лечебный гемостаз - остановку кровотечения под воздействием различных лечебных мероприятий.

Механизм формирования кровяного сгустка делится на 2 фазы: первичный и вторичный гемостаз.



### Первичный гемостаз (15-60 сек).



### Вторичный гемостаз (протекает параллельно с первичным).

В результате активации внутрисосудистых и тканевых прокоагулянтов (экзогенная и эндогенная система) формируется тромбопластиновый комплекс (*I фаза свёртывания крови*), под воздействием которого протромбин переходит в тромбин (*II фаза свёртывания крови*). Тромбин способствует переходу (фибриногена в фибрин (*III фаза свёртывания крови*)). Метаморфоза фибрина протекает под воздействием ФСФ (фибрин стабилизирующего фактора) и ретрактозима от растворимого фибрина мономера до стабильного фибрина полимера, образующего плотный сгусток. На плотный сгусток воздействуют плазминоген-плазмин (*фибринолиз*), что может вызвать растворение сгустка.

Среди нарушений гемостаза различают врождённые и приобретенные коагулопатии обусловленные патологией тромбоцитов, плазменно-обусловленные и обусловленные патологией сосудов. В числе приобретённых плазменно-обусловленных коагулопатий - синдром ДВС (диссеминированное внутрисосудистое свёртывание). Синонимы синдрома: *коагулопатия потребления, тромбгеморрагический синдром, афибриногенемический синдром и другие*. Основными факторами, способствующими развитию синдрома ДВС, являются: большие операции, распадающиеся злокачественные опухоли, лейкоз и шок во всех его проявлениях.

### **Искусственная остановка кровотечения**

**Различают временную и окончательную остановку кровотечения.**

**Способы временной остановки кровотечения:**



1. Наложение жгута. Показанием к наложению жгута является наружное кровотечение из крупных артериальных сосудов конечностей в месте, выше которого можно наложить жгут. При наложении жгута строго соблюдают следующие правила: а) приподнимают

конечность для обеспечения оттока венозной крови; б) под жгут подкладывают какую-либо ткань, чтобы не повредить кожные покровы; в) растягивая жгут, накладывают 2-3 тура и завязывают его или фиксируют специальными приспособлениями. Под жгутом оставляют записку с указанием времени его наложения. Критериями эффективности наложения жгута помимо остановки кровотечения являются побледнение и похолодание конечности, а также прекращение периферической пульсации. Жгут следует держать не снимая не более 1,5-2 часов из-за возможности развития ишемических некрозов.

Слишком слабое затягивание жгута может вызывать передавливание вен, в результате чего кровотечение из раны усиливается, слишком сильное затягивание жгута, особенно на плече, может вызвать паралич периферических отделов конечности вследствие повреждения нервных стволов. При длительной транспортировке после каждого часа распускают жгут на 10-15 мин, останавливая кровотечение, как правило, пальцевым прижатием сосуда на его протяжении.

## 2. Давящая повязка.



Показанием к наложению давящей повязки является кровотечение из вен и небольших артерий. Вариантом давящей повязки является тугое тампонирование просвета кровоточащей раны, которое особенно эффективно при паренхиматозных кровотечениях.

3. Пальцевое прижатие артерий эффективно в течение 10-15 мин и чаще всего используется при подготовке к другому более надёжному способу временной остановки кровотечения. Прижатие сосудов осуществляют как на протяжении, так и в ране. Прижатие сосуда в ране чаще применяют во время операции.



## Основные точки пальцевого прижатия артерий

Название  
артерии

Внешние ориентиры

Подлежащее костное  
образование

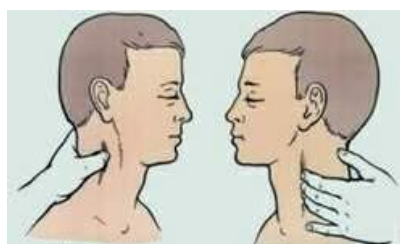
I. *a. temporais*



2 см кверху и кпереди  
от отверстия наружного  
слухового прохода

височная кость

II. *a. carotis communis*



середина внутреннего  
края кивательной  
мышцы

сонный бугорок  
поперечного отростка VI  
шейного позвонка

III. *a. Subclavia*



позади ключицы  
в средней трети

I ребро

IV. *a. Axillaris*



передняя граница  
роста волос  
в подмышечной впадине

головка плечевой кости

Название  
артерии

Внешние ориентиры

Подлежащее костное  
образование

V. *a. Brachialis*



медиальный край  
внутренняя поверхность  
двуглавой мышцы плеча

внутренняя поверхность  
плеча

VI. *.femoralis*

середина пупартовой  
складки

горизонтальная ветвь  
лонной кости

VII. *a. poplitea*

вершина подколенной  
ямки

задняя поверхность  
большеберцовой кости

VIII. *aorta abdominalis*

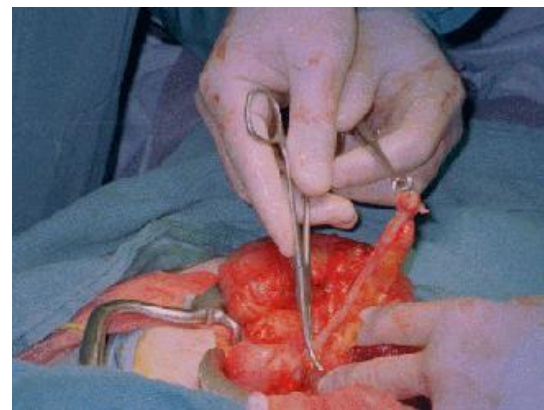
область пупка

поясничный отдел  
позвоночника

4. Максимальное сгибание конечности эффективно при остановке кровотечения на непродолжительное время.



5. Наложение зажима на кровоточащий сосуд.



Показания те же, что и при наложении жгута. Можно сочетать максимальное сгибание с возвышенным положением конечности.

**Способы окончательной остановки кровотечения** подразделяют на: механические, физические, химические и биологические.

### 1. Механические:



- перевязка сосуда в ране
- перевязка сосуда на протяжении,
- прошивание сосуда с прилежащими к нему тканями,
- наложение сосудистого шва,
- давящая повязка,
- тампонада
- закручивание сосуда.

### 2. Физические: применение низких и высоких температур



- **Диатермокоагуляция** - это воздействие на ткани переменного тока высокой частоты (500 кГц – 2 МГц), который приводит к выделению большого количества тепла, но не оказывает влияния на эндогенные электрические потенциалы человека. Выделение тепла происходит на участке электрической цепи, имеющей наименьший диаметр и наибольшее сопротивление (максимальная мощность тока). В случае электрохирургии таким участком является соприкосновение электрода с тканями пациента. При повышении температуры до 40 значительные тканевые повреждения отсутствуют, нагревание до 49 приводит к обратимым изменениям, а большее – к необратимой деструкции тканей. При медленном нагревании тканей до 70 в результате испарения интра- и экстрацеллюлярной жидкости достигается эффект коагуляции. Для коагуляции используют переменный ток высокого напряжения в импульсном режиме, что обеспечивает всплеск электрической активности с последующим ее затуханием. Нагревание тканей происходит постепенно, а в перерывах они остывают. Короткий всплеск высокого напряжения приводит к дегидратации и деваскуляризации, но не выпариванию (нет «взрыва» клетки), во время остывания происходит высушивание клеток с денатурацией белка, образованием струпа и тромбированием сосудов. К моменту следующего пика сухие клетки (струп), обладая большим сопротивлением, вызывает рассеивание тепла, что обеспечивает более глубокое воздействие. По мере высушивания сопротивление тканей возрастает до тех пор, пока дальнейшая коагуляция оказывается неэффективной. Обычно рассеивание тепла, достаточного для

некроза тканей, происходит на расстоянии до 2 см от точки коагуляции. Выделяют также метод бесконтактной коагуляции – фульгурация, когда энергия распределяется в виде пучка искр на поверхности тканей, обеспечивая неглубокое проникновение и остановку капиллярных кровотечений, и контактной коагуляции – десикация, когда электрод непосредственно контактирует с тканями, обеспечивая глубокое проникновение энергии. Выделяют также монополярную коагуляцию, когда ток проходит от электрода хирурга к электроду пациента и проводником является тело больного, и биполярную, когда генератор тока соединен с двумя активными электродами, смонтированными в одном инструменте

- *Аргоноплазменная коагуляция.* Метод АПК применяется в открытой хирургии, лапароскопии и торакоскопии, в первую очередь для остановки обширных поверхностных кровотечений. АПК используется в гибкой эндоскопии. Основными областями ее применения являются удаление аденом, реканализация просвета при опухолевых заболеваниях и остановка кровотечений. АПК представляет собой метод монополярной высокочастотной хирургии, в котором энергия тока высокой частоты передается на ткань бесконтактным способом с помощью ионизированного и, тем самым, электропроводящего газа - аргона (аргоновая плазма). Выходящая из отверстия АРС-зонда струя плазмы образует на дистальном конце аргоновое облако, которое ионизируется подаваемым ВЧ-напряжением до такой степени, что между наконечником зонда и поверхностью ткани возникает аргоноплазменная дуга. Посредством этой дуги энергия тока высокой частоты бесконтактно передается на подлежащий лечению участок ткани. При этом наконечник АРС-зонда может быть удален от ткани на расстояние от 2 до 10 мм, что позволяет производить аппликацию плазменной струи в осевом, боковом и радиальном направлениях, а также поворачивать ее "за угол"
- *Лазерная фотокоагуляция.* Коагулирующий эффект воздействия лазерного излучения на ткани широко используют для остановки кровотечений. Преимущество его по сравнению с электрокоагуляцией- бесконтактный способ воздействия. Для его осуществления необходимы импульсный хирургический лазер с мощностью не менее 2 Вт, эндоскопы для проведения лазерной коагуляции. Сегодня имеются полупроводниковые импульсные лазеры мощностью до 25 Вт, предназначенные для эндоскопии и лишенные множества неудобств. Используются дистанционный и контактный гемостаз лазерным лучом. В последнем случае необходимы специальные сапфировые наконечники для контактного гемостаза. Спектр показаний к лазерной фотокоагуляции достаточно широк. Наиболее часто лазерная фотокоагуляция используется при кровотечениях из эрозивно-язвенных поражений, ангиодисплазий и распадающихся опухолей. Противопоказаний к применению фотокоагуляции практически нет. Возможны ограничения и неудачи общего характера. Однако необходимо отметить, что применение этого метода гемостаза в случаях кровотечений из глубоких язв и дивертикулов чревато развитием перфорации.
- *Использование теплового зонда.* Термокоагуляция является более безопасным способом, нежели электрокоагуляция и может использоваться в случаях, когда электрокоагуляция неэффективна или противопоказана (кровотечение из опухоли, сосуд в дне язвы и т.п.). Высокоэффективна

термокоагуляция для профилактики рецидива кровотечения. для операции необходимы термозонд CD-10Z или CD-20Z, установка HPU (Olympus). Принцип действия основан на нагревании концевой части зонда при выделении энергии 30-120 Дж. Струйная подача жидкости, осуществляемая насосом установки HPU под регулируемым давлением используется как для очищения поля работы, так и для охлаждения зонда и подведения лекарственных препаратов (например, аминокaproновой кислоты). Гемостаз производится помещением рабочей части термозонда непосредственно на источник кровотечения и коагуляции до полного гемостаза. Поверхностный некроз, образующийся при термоденатурации белка тканей, позволяет использовать зонд в течение 3-5 минут. Относительным недостатком способа является необходимость наличия операционного гастроскопа с инструментальным каналом не менее 3,6 мм в диаметре.

- *Криовоздействие.* Использование с целью гемостаза местного охлаждения тканей с помощью холодных агентов (хлорэтил, эфир, фреон) широкого распространения в клинической практике не получило в силу недостаточной эффективности. Возможно применение орошения источника кровотечения хлорэтилом или эфиром в качестве подготовительного мероприятия к основному эндоскопическому методу гемостаза. Обоснованием их применения является не только холодное воздействие, но и высушивание орошаемых тканей. Это способствует временному гемостазу, что улучшает условия выполнения основного гемостатического воздействия, а также, более плотной фиксации клеевых аппликаций, проводимых на заключительном этапе эндоскопического гемостаза. Локальное замораживание используют при операциях на мозге, печени, при лечении сосудистых опухолей.
- *Радиоволновое воздействие.* Новые технологии активно внедряются в медицинскую практику. В последние годы все более широкое распространение получает радиоволновая хирургия. В основе действия аппарата лежит эффект преобразования электрического тока в радиоволны определенных диапазонов с выходной частотой 3,8 МГц. Максимальная мощность радиоволны сконцентрирована на самом конце излучающего электрода. По мере удаления от электрода мощность радиоволны теряется в кубической прогрессии, однако от длины самого электрода мощность излучения не зависит. У прибора четыре рабочих режима – три разные формы волны и фульгурационный ток. Режимы волны следующие: фильтрованная волна, полностью выпрямленная волна и частично выпрямленная волна. Этим формам волны соответствуют чистый разрез (90% - разрез и 10% - коагуляция), одновременный разрез и коагуляция (соответственно 50% и 50%). Поверхностное прижигание осуществляется искрой переменного тока (фульгурация). Техника радиохимирургии полностью исключает ожог пациента. Вместо заземляющей пластины используется антенная пластина, которую размещают в проекции операционного поля. Высокочастотная энергия концентрируется на кончике электрода, и, хотя сам электрод не нагревается, сильно сконцентрированная энергия повышает молекулярную энергию внутри каждой клетки и разрушает ее, вызывая нагревание ткани и фактически испаряя клетку. Исключается эффект приваривания ткани к электроду. Для эндоскопической остановки кровотечения используют специальные электроды – шариковый и цилиндрический. Принципиальной отличительной особенностью конструкции

электродов является наличие мононити из нержавеющей стали в качестве проводника электромагнитных колебаний на частоте 3,8-4,0 МГц. Оптимальная мощность для работы с шариковым и конусообразным электродами – 3,5. При кровотечениях, соответствующих Forrest 1a, гемостаз начинают в режиме “фульгурация”, при котором возникает искрение, что приводит к точечному ожогу кровоточащего сосуда и прекращению пульсирующего кровотечения. После первичной остановки на режиме “фульгурация” работа прибора переводится на режим “коагуляция” с мощностью 3,5-4,5. Касаясь язвенной поверхности электродом в течение 1 с, коагулируют площадку слизистой 1,5-2,0 мм<sup>2</sup>, начиная от источника кровотечения. Радиоволновая коагуляция сопровождается эффектом вскипания при отсутствии искрения. Смещаясь в шахматном порядке, обрабатывают всю язву. Формируется плотная коагуляционная пленка белого цвета. При кровотечениях, соответствующих Forrest 1b, гемостаз выполняют в режиме “коагуляция” при мощности 4,5-5,5.

- *Заваривающая технология.* Новая технология позволяет осуществлять гемостаз тканей, в толще которых расположены сосуды диаметром до 7 мм. Это дает хирургу альтернативу всем существующим стандартным методам лигирования - лигатурам, клипсам, скрепкам, а также электрохирургическим инструментам, ультразвуку и другим энергетическим технологиям. Мало того, технология предполагает отказ во многих случаях от стандартной хирургической методики мобилизации органов, при которой предполагается выделение сосуда среднего и крупного диаметра из окружающих тканей с последующим его лигированием. Технология во многом подобна биполярной: высокочастотный переменный ток (470 кГц) напряжением макс 120 В, силой 4А и мощностью макс. 150 Вт. Ток подается циклами (пакетами), при окончании цикла энергия не подается (идет остывание ткани), но при этом бранши инструмента механически сдавливают ткани. Циклы подачи электротока чередуются с паузами до момента белковой денатурации и коллагенизации, затем раздается сигнал завершения. Весь процесс, в среднем, занимает 5 сек. Ткани, помещенные меж бранш инструмента (до 5 см) - заварены, затем остается их только пересечь.

Особенности сосудистой пломбы:

- Внутренние слои сосудистых стенок заплавлены
  - Измененный коллаген имеет консистенцию пластмассы
  - Различимая, прозрачная зона пломбирования
  - Прочность не зависит от проксимального тромба
  - Прочность более чем в три раза превосходит нормальное систолическое давление
  - Данные свойства ткани остаются неизменными и в последующем
- *Ультразвуковое воздействие.* Принцип действия ультразвукового скальпеля основан на трансформации электрической энергии, поступающей из генератора, в механическую, благодаря пьезокерамическим элементам в рукояти элемента. Высокочастотные механические колебания передаются на лезвие насадки, вследствие чего наконечник рабочей насадки движется строго в одном параллельном направлении с частотой 55500 колебаний в секунду. Благодаря этим высокочастотным колебаниям ультразвуковой скальпель осуществляет 3 типа воздействия на ткани: диссекцию, коагуляцию и кавитацию. Диссекция осуществляется за счет непосредственного контакта с тканью. При натяжении либо давлении или



комбинированном их воздействии ткани быстро растягиваются до превышения лимита эластичности вследствие высокочастотной вибрации и ровно рассекаются острым лезвием на конце насадки. При местном воздействии энергии в течение продолжительного периода увеличение температуры приводит к денатурации протеинов, что инициирует коагуляцию, при этом максимальная температура может достигать до 100 °С. Кавитация происходит за счет формирования пузырьков жидкости и разрушения клеточной оболочки вследствие изменения внутриклеточного давления под воздействием высокочастотных колебаний (ультразвуковой эффект). Этот эффект дает возможность анатомического препарирования интимно прилежащих тканевых структур.

### 3. Химические:

- *Сосудосуживающие средства* (адреналин, питуитрин, окситоцин и др.) –



вызывают вазоконстрикцию в зоне повреждения и способствуют остановке кровотечения, но при этом возможно их всасывание и развитие системных гипертензионных эффектов.

- *Ингибиторы фибринолиза* (эпсилон-аминокапроновая кислота).
- *Перекись водорода* – одно из самых распространенных средств для остановки кровотечений. Является антисептиком из группы оксидантов. При контакте с поврежденной поверхностью высвобождается активный кислород, при этом происходит механическое очищение и разрушение органических веществ (протеины, кровь, гной), активация тромбообразования.
- *Капрофер* - представляет карбонильный комплекс треххлористого железа с аминокaproновой кислотой на физиологическом растворе. Механизм гемостатического эффекта основан на химической коагуляции гемма треххлористым железом, повышении тромбопластической активности тканей. Способствует формированию и организации кровяного сгустка, который плотно фиксируется на раневой поверхности и предупреждает повторное кровотечение и препятствует вторичному инфицированию раны. Ускоряет регенерацию и послеоперационную эпителизацию раневой поверхности, образование грануляционной ткани. Оказывает противовоспалительное, противоотечное, антиоксидантное, антисептическое и противогрибковое действие. Используется в лечебной эндоскопии в виде орошения источника кровотечения.

- *Феракрил 1% р-р* - неполная железная соль полиакриловой кислоты. Образует нерастворимый сгусток с белками крови (в первую очередь с альбумином) и оказывает местное гемостатическое действие. Кровотечение из мелких сосудов прекращается через 1–2 мин. Обладает местноанестезирующим эффектом и антибактериальной активностью в отношении ряда грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Используется в Эндоскопической и открытой хирургии в виде тампона, смоченного раствором препарата или путем орошения кровоточащей поверхности.
- *Карбазохром* – уменьшает проницаемость сосудов, нормализует микроциркуляцию. Применяется при капиллярных и паренхиматозных кровотечениях в виде смоченной раствором салфетки, которую прикладывают к раневой поверхности, а также в лечебной эндоскопии при ЖКК.
- *Воск* – используется его тампонирующий эффект. Воском заклеивают поврежденные плоские кости черепа (в частности, при трепанации).
- *Препараты желатина.* Геласпон - гемостатическое средство для местного применения, оказывает тампонирующий эффект, представляет собой вспененный, специально обработанный желатин, получаемый из свиной кожи. Гемостатическое действие основано на повреждении тромбоцитов на поверхности остова желатина и освобождении факторов свертывания, что активизирует процесс образования тромба. Распадается и рассасывается в организме за 4 нед. Спонгостан - стерильная рассасывающаяся губка с гемостатическим эффектом. Впитывает кровь в месте кровотечения. Количество впитываемой крови в 45 раз превышает вес губки. Благодаря однородной пористой структуре губка удерживает тромбоциты и активизирует их, в результате чего вырабатываются активные вещества, способствующие естественной коагуляции.
- *Регенерированная целлюлоза:* Серджисел - марля из окисленной регенерированной целлюлозы, гемостатический материал с доказано бактерицидной эффективностью *in vitro* против широкого спектра патогенных микроорганизмов. Технология изготовления Серджисел обеспечивает низкий рН материала (2,5-3,0), разрушающий структуру белков крови при контакте с тканью гемостатика, что приводит к быстрому формированию тромба. При наложении кусочка Серджисел на кровоточащую поверхность получается коричневого цвета аморфное вещество - кислый гематин. Гемостаз наступает через 2 – 8 минут. В случае полного насыщения оксицеллюлозы кровью ее поверхность можно прокоагулировать биополярным пинцетом, что улучшает гемостаз. Серджисел полностью абсорбируется путем ферментативного гидролиза в течение 7 – 14 дней. Серджисел легко накладывается на поверхность любой конфигурации, не прилипая к перчаткам, инструментам и неповрежденным поверхностям. Благодаря тканевой основе Серджисел может резаться ножницами, не крошится и легко складывается. Эти свойства обеспечивают возможность применения материала при эндоскопических манипуляциях и прочих вмешательствах с ограниченным доступом. Полная абсорбция и отсутствие в материале компонентов животного происхождения обеспечивают отсутствие побочных эффектов от применения Серджисел. Серджисел Нью-Нит - ткань с плотным



применение тромбина, фибриноген в растворе для общего применения, фибринные плёнки для местного применения и комбинированные препараты в виде гемостатических губок или гемостатических тампонов). Иногда, с целью комбинированного кровозаместительного и гемостатического действия применяют свежую цельную кровь.

- *Препараты коллагена.* Особое место среди природных полимеров, обладающих кровоостанавливающими свойствами, занимает коллаген - один из основных структурных белков организма. Являясь главным белком соединительной ткани, коллаген играет ведущую роль в осуществлении ее функций, а в особенности важнейшей из них – репаративной. Коллаген и продукты его распада (пептиды) усиливают синтез собственного коллагена, стимулирует спонтанную агрегацию тромбоцитов и является эффективным гемостатиком. Экзогенный коллаген, являющийся основой препаратов, в организме полностью рассасывается, причем сроки его биodeградации можно регулировать, а продукты лизиса активно включаются в процессы раневой репарации, стимулируя регенерацию собственных тканей организма. Известно, что коллагеновые волокна вызывают активную адгезию и агрегацию тромбоцитов. In vivo после локального повреждения сосудов тромбоциты начинают приклеиваться к выступающим в месте повреждения коллагеновым волокнам. При их контакте с коллагеном высвобождается АДФ, серотонин и другие тромбоцитарные факторы свертывания крови, происходит активация коагуляционного гемостаза по внутреннему пути (с участием XII, XI факторов, прекаллекреина, высокомолекулярного кининогена) с образованием тромбина и нитей фибрина, дальнейшая необратимая агрегация тромбоцитов, что приводит к образованию фибринового сгустка и закрытию места повреждения. Предполагается, что экзогенный коллаген, помещенный на рану, будет действовать аналогичным способом. Для применения коллагена в составе кровоостанавливающих средств, его получают из дермы и сухожилий различных животных и используют в форме раствора, порошка, волокнистой массы (войлок), коллаген-фибриновой пасты, губки.
  - *Губка гемостатическая коллагеновая* содержит раствор коллагена, борную кислоту и фурацилин. Представляет собой сухую пористую массу желтого цвета со слабым запахом уксусной кислоты, хорошо впитывает жидкость, при этом слегка набухает. Губка гемостатическая коллагеновая оказывает гемостатическое и антисептическое действие, стимулирует регенерацию тканей. Оставленная в ране или полости, она полностью рассасывается. Применяется путем прикладывания и придавливания к кровоточащей поверхности на 1-2 минуты или путем тампонады полости. Гемостатическое действие губки усиливается, если ее дополнительно смочить раствором тромбина. После остановки кровотечения губку не удаляют, так как впоследствии она полностью рассасывается.
  - *Тромбокол.* Собственной гемостатической активности коллагена обычно оказывается недостаточно для остановки кровотечения, поэтому для повышения адгезии и ускорения тромбообразования в его препараты вводят вещества, влияющие на отдельные этапы свертывания крови. Для повышения местной гемостатической активности было предложено включать в состав коллагеновой губки тромбоциты, которые в организме инициируют и резко ускоряют практически все реакции каскада тромбообразования, в результате чего была получена пластина «Тромбокол» - представляет собой биокomпозицию коллагена с

высококонтрированной тромбоцитарной массой и антибактериальными средствами. Местная гемостатическая активность препарата обусловлена специфическим свойством коллагена индуцировать спонтанную агрегацию тромбоцитов, сопровождающуюся изменением конформации тромбоцитарных мембран и выделением тромбоцитарных факторов свертывания. Введение в состав композиции тромбоцитарной массы значительно активизирует эту реакцию, что приводит к ускоренному тромбообразованию в зоне контакта материала с кровоточащей поверхностью. Наличие развитой системы пор во много раз увеличивает поверхность контакта и впитывание истекающей крови. Благодаря мягкости и эластичности пористых пластин материала, он легко моделируется на раневой поверхности, а наличие активированных тромбоцитов значительно повышает его адгезию (прилипание). Совокупность этих механизмов приводит к лавинообразному нарастанию агрегации тромбоцитов, а следовательно – практически к мгновенному свертыванию крови и остановки кровотечения. Способность коллагеновой основы лизироваться под действием тканевых ферментов позволяет оставлять тромболок в месте применения после остановки кровотечения даже после полостных операций. Продукты коллагенолиза и освобождаемый в процессе биодеградации антисептик (антибиотик) обеспечивают антибактериальное и противовоспалительное действие.

- *Препараты фибрина.* Фибрин - является составной частью плазмы крови и необходимым компонентом, обеспечивающим конечный гемостаз с последующим заживлением ран. Фибриноген представляет собой плазменный глобулин с высокой молекулярной массой, синтезируемый печенью, относящийся к белкам ответа острой фазы, определяющий вязкость крови и интенсивность агрегации тромбоцитов. Под влиянием тромбина (активного фактора II) фибриноген превращается в фибрин – основной компонент сгустка крови.
  - Берипласт. Комбинированный препарат, представляющий собой фибриновый клей — биологически активный материал, создающий при наложении на раневую поверхность благоприятные условия для регенерации тканей и, тем самым, способствующий быстрому заживлению ран. Оказывает обезболивающее и кровоостанавливающее действие, предохраняет рану от механического повреждения и проникновения инфекции.
  - Тиссукол-Кит. Двухкомпонентный фибриновый клей. Образует тромб и способствует его стабилизации. Раствор, образующийся в результате смешивания двух компонентов набора, превращается в белую эластичную массу, плотно прилипающую к тканям (имитируются основные этапы свертывания крови). Скорость формирования пленки зависит от концентрации тромбина. При концентрации тромбина 4 МЕ/мл этот процесс происходит за 30-60 с, при более высокой концентрации (500 МЕ/мл) - завершается за несколько секунд. Высокую концентрацию тромбина используют для остановки кровотечений, а низкую - для склеивания тканей. В ходе заживления раны фибриновый слой полностью рассасывается.
  - Тахокомб. Одним из самых надежных современных multifunctionальных средств для остановки кровотечения во время хирургической операции является препарат «Тахокомб», который представляет собой готовую к применению стерильную коллагеновую

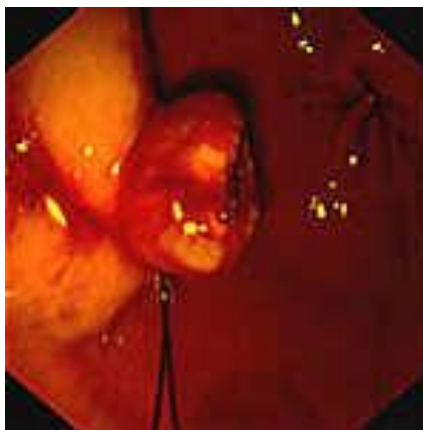
пластину, покрытую с одной стороны фибриногеном, тромбином, аprotинином и рибофлавином, окрашивающую клеящую поверхность в желтый цвет. Эксклюзивность Тахокомба заключается в одновременном содержании на пластине фибриногена и тромбина (крайне активных веществ), что исключает многокомпонентность гемостатика, которая доставляет большие неудобства при работе с фибриновым клеем.

## 5. Эндоскопические:

Клепирование



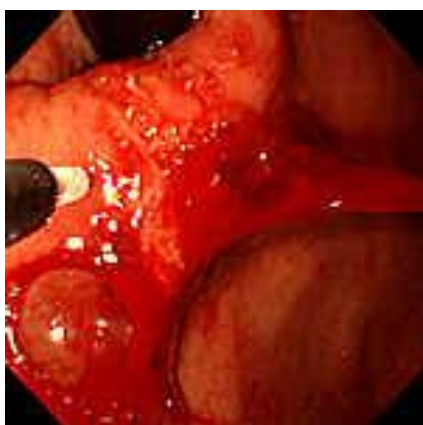
Инъекционная остановка кровотечения:



Прижигание сосуда:



Наложение петли:



### Клинические синдромы, развивающиеся в результате кровотечения

1. Синдром острой кровопотери. Тяжесть кровотечения обусловлена интенсивностью и продолжительностью кровопотери, которая приводит к снижению ОЦК и развитию острой анемии. Быстрая потеря ОЦК до 30% приводит к острой гипоксии головного мозга и может закончиться смертью больного. Критическими показателями являются: Hb ниже 70 г/л и Ht ниже 25 %. При хронической кровопотере малой интенсивности гемодинамика остаётся стабильной, даже если уровень гемоглобина ниже 20 г/л.

Клинические проявления острой кровопотери:

- снижение АД; учащение пульса; одышка; жажда; бледность кожных покровов; похолодание конечностей. - Головокружение, вялость, сонливость, зевота, головная боль, потемнение в глазах.

При быстрой кровопотере наблюдается компенсаторный выброс форменных



элементов крови из депо (печени, селезёнки, костного мозга) и сгущение крови, что приводит к повышению онкотического давления в сосудах, компенсаторному перераспределению жидкости из межклеточного пространства в сосудистое русло (аутогемодилюция). Если восполняется жидкость внутривенным введением медикаментозных растворов, то происходит медикаментозная гемодилюция. Изменения при острой кровопотере в клиническом и биохимическом анализах крови представлены на следующей таблице:

<b>До гемодилюции</b>	<b>После гемодилюции</b>
Hb $\geq$ N	Hb<N
Ht $\geq$ N	Ht<N
В формуле крови изменений нет.	В крови признаки раздражения костного мозга: а) проэритроцитарный криз (палочкоядерные и юные лейкоциты, а также миелоциты) через несколько часов после кровопотери; б) ретикулоцитарный криз (до 20% ретикулоцитов) через нескольких дней после кровопотери; в) тромбоцитарный криз (до 1 млн. тромбоцитов) через нескольких дней после ретикулоцитарного криза.
Азотистые вещества $\leq$ N	Азотистые вещества > N
Белки крови $\geq$ N	Белки крови < N
а/г в пределах нормы	а/г (альбумино-глобулиновый коэффициент) < N за счёт снижения альбумина

Существуют методы, позволяющие определить величину кровопотери:

1. Определение операционной кровопотери методом взвешивания салфеток. Половина веса смоченных кровью салфеток равна кровопотере (неточность метода в пределах 15%).
2. Ориентировочное определение общего объёма потерянной кропи с помощью индекса Альговера (отношение пульса к систолическому давлению).

Значение индекса Альговера	Объём кровопотери
<1,0	20 - 25%
1,0- 1,5	30 - 40%
> 1,5	> 40%

Большое клиническое значение имеет определение тяжести кровотечения, которая оценивается с учётом объёма кровопотери и степени компенсации кровопотери. Степень компенсации кровопотери зависит от многих факторов: скорости кровопотери, природной адаптации к кровопотери, резервных возможностей организма, наличия дополнительных отягощающих моментов (тяжёлые сопутствующие заболевания с явлениями декомпенсации функции органов и систем, интоксикация и др.)

#### **Определение степени компенсации кровопотери**

	устойчивая	напряжённая	декомпенсация
--	------------	-------------	---------------

	компенсация	компенсация	
Пульс	до 100	100-120	более 120
Систолическое АД	более 100 мм	70-100	менее 70
Hb	более 100 г/л	70-100 г/л	менее 70 г/л
Ht	более 35 %	25-35%	менее 25 %
ЦВД	более 5 см	0-5 см	менее 0 см

### Определение степени тяжести кровотечения

Степень кровопотери	Удельный вес	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Лёгкая степень (до 10% ОЦК)	1057-1054	120-100	44-40
Средняя степень (до 20% ОЦК)	1053-1050	99-85	39-32
Тяжёлая степень (до 30% ОЦК)	1049-1044	84-70	31-23
Массивная (более 30%)	Менее 1044	Менее 70	Менее 23

Лечение кровопотери складывается из возмещения дефицита ОЦК и коррекции качественных показателей крови.

Для возмещения дефицита ОЦК используют кровезаменители (полиглюкин, реополиглюкин, макродекс, оксиэтилкрахмал, желатиноль), препараты крови (нативная или леофилизированная плазма, альбумин) и эритроцитную массу. Возмещение дефицита ОЦК начинают с вливания кристаллоидов, что улучшает капиллярный кровоток и уменьшает депонирование форменных элементов крови. При кровопотере более 30% ОЦК часть объема инфузии должна составлять эритроцитная масса. Если отсутствуют данные об объеме кровопотери, показаниями к трансфузии эритроцитной массы является снижение гемоглобина ниже 70 г/л и гематокрита ниже 25%. Для адекватной заместительной терапии необходимо знать величину кровопотери. Объем инфузии должен превышать объем потери в 1,5 раза при потере 20% ОЦК, в 2.0 - 2,5 раза при потере 40% ОЦК и в 3 раза при потере 50% ОЦК.

При успешной остановке кровотечения и возмещении ОЦК исходом острой кровопотери является постгеморрагическая анемия. При дальнейшем лечении восстановление количественных показателей (массы крови) происходит в течение 5 дней, а нормализация качественных показателей крови (Hb и Ht) в течение 3-х недель. При продолжающемся кровотечении или неадекватной возмещении объема кровопотери развивается геморрагический шок. Особенностью геморрагического шока является быстрое восстановление гемодинамических нарушений при эффективной остановке кровотечения и адекватной объемовозместительной терапии.

2. Синдром хронической постгеморрагической анемии. Она относится к железо дефицитной анемии и характеризуется следующими клиническими признаками: бледностью кожных покровов и слизистых, признаками ишемии головного мозга (головная боль, головокружение, потемнение в глазах), признаками ишемии сердечной мышцы (стенокардия, систолический шум), изменения в анализе крови (гипохромная анемия, лейкопения с нейтропенией, увеличение СОЭ, уменьшение сывороточного железа). Нормальный показатель сывороточного

железа, составляет 18 мкмоль/л.

Основой лечения хронической постгеморрагической анемии является устранение источника кровопотери или устранение физиологических нарушений, приводящих к кровопотере. На этом фоне проводится коррекция качественных показателей крови. Если качественные показатели ниже критических, то показано переливание эритроцитарной массы. В основном же восполнение форменных элементов крови при хронической постгеморрагической анемии достигают препаратами, стимулирующими гемопоэз. Это - препараты железа для перорального (актиферрин, гемофер, ферронал и др.) и парентерального (феррум лек, эктофер) введения. Эффективность стимуляции гемопоэза оценивают по возникновению через 10 дней от начала лечения ретикулоцитарного криза. Анемия начинает уменьшаться только через 3 недели.

3. Синдром сдавления внутренних органов. Кровь может изливаться в различные полости: перикард, плевральную полость, сустав. При кровотечении в перикард возникает тампонада сердца и развивается кардиогенный шок. При кровотечении в плевральную полость развивается коллапс лёгкого и острая дыхательная недостаточность. При кровотечении в сустав (гемартроз) в последующем развивается анкилоз сустава в связи с организацией излившейся крови.

Примерами исхода кровотечения в паренхиматозные органы является развитие гематом (внутричерепной, печени и селезенки) с их последующим нагноением или организацией и образованием рубца. При межмышечной гематоме может происходить сдавление сосудов и нервов. Иногда продолжающееся постепенное накопление крови в паренхиматозном органе может привести к разрыву его капсулы (двухфазный разрыв паренхиматозного органа) и острой кровопотере в более поздние сроки.

Лечение больных с синдромом с давлением внутренних органов помимо остановки кровотечения включает эвакуацию скопившейся в полости крови пункцией, а при необходимости - вскрытие гематомы

4. Развитие аневризмы. Аневризмы бывают истинные и ложные. При истинной или расслаивающейся аневризме кровь проникает между слоями сосудистой стенки. Ложная аневризма является пульсирующей гематомой. Она развивается при повреждении артериального или венозного сосуда, и полость её сообщается с повреждённым функционирующим сосудом. Со временем вокруг ложной аневризмы формируется соединительнотканная капсула, но остаётся высокий риск её разрыва или тромбоза с последующей тромбоэмболией.

5. Синдром ДВС развивается в следующей последовательности: 1) повреждение тканей, обладающих высокой тромбопластической активностью; 2) высвобождение тромбоцитов; 3) одновременная генерация тромбина и плазмина; 4) массивное образование фибрина с распадом его до фрагментов (фибрин-мономер). Далее реакция протекает в 2 фазы. В I фазе происходит образование тромбоцитарно-фибриновых сгустков в микроциркуляторной системе, а затем ишемические, геморрагические и некротические изменения в жизненно важных органах. Во II фазе развивается гипокоагуляция в связи с потреблением прокоагулирующих факторов и тромбоцитов с последующей активацией фибринолитического звена.

Экспресс - диагностика синдрома ДВС включает исследование:

1) тромбинового времени - ТВ (К = 20-30 сек), которое позволяет в связи с включением в процесс гемокоагуляции стабилизированной крови готового

- тромбина (выключение I фазы свёртывания крови) исследовать III фазу;
- 2) времени рекальцификации плазмы - ВРП (K = 120-150 сек), которое позволяет оценить активность процессов гемокоагуляции в целом во всех 3 его фазах путём рекальцификации стабилизированной крови;
  - 3) фибринолитической активности - ФА, которая при соответствующей методике быстро и точно оценивает состояние факторов лизиса.

#### Интерпретация результатов биологической диагностики синдрома ДВС

ТВ	ВРП	ФА	Нарушения в ССК
$\leq N$	$\leq N$	$\geq N$	Отсутствие синдрома ДВС кровоточивость вызвана другими причинами
$> N$	$\leq N$	$\geq N$	I фаза ДВС, нарушения в ССК после образования тромбина
$> N$	$> N$	$\geq N$	II фаза ДВС, гипокоагуляция на всех этапах, потребление прокоагулянтов
$> N$	$> N$	$< N$	реактивный фибринолиз

- Лечение ДВС:
- 1) лечение шока
  - 2) лечение основного заболевания
  - 3) внутривенное введение гепарина под контролем ССК
  - 4) возмещение и замещение отсутствующих факторов ССК
  - 5) антифибринолитики при развившемся реактивном фибринолизе ( $\epsilon$ -АКК, ПАМБА)

#### Учебные вопросы:

- 1) Виды кровотечений.
- 2) Характеристика кровотечения, кровоизлияния и гематомы. Их проявления.
- 3) Классификация кровотечений.
- 4) Характерные общие клинические симптомы кровотечения.
- 5) Различия между ранними и поздними вторичными кровотечениями.
- 6) Факторы, определяющие объем кровопотери и исход кровотечений.
- 7) Пульсирующая гематома.
- 8) Механизм самопроизвольной остановки кровотечения.
- 9) Механические методы остановки кровотечения.
- 10) Физические методы остановки кровотечения.
- 11) Химические методы остановки кровотечения.
- 12) Механизм кровоостанавливающего действия  $\epsilon$ -аминокапроновой кислоты, хлористого кальция, викасола.
- 13) Биологические препараты для остановки кровотечений и механизм действия.
- 14) Понятие о комбинированных методах остановки кровотечения.
- 15) Какие компенсаторные реакции возникают в организме при кровотечении?
- 16) Являются ли показатели гемоглобина, гематокрита, удельного веса крови информативными для оценки степени кровопотери вскоре после возникновения острого кровотечения?
- 17) Клинические признаки кровопотери.
- 18) Методы, позволяющие достоверно оценить объем кровопотери.
- 19) Способы временной остановки кровотечений, используемые при кровотечении:
  - a) артериальном;
  - b) венозном;
  - c) капиллярном.
- 20) Осложнения связанные с наложением жгута.

21) Основные методики окончательной остановки кровотечений.

### Тестовые задачи:

1. Какие обстоятельства могут способствовать вторичному раннему кровотечению из послеоперационной раны? а) соскальзывание лигатуры с сосуда; б) кровотечение из мелких нелигированных сосудов; в) местное применение холода с целью уменьшения болей; г) гипербилирубинемия; д) резкое повышение артериального давления; е) аррозия сосуда вследствие нагноения раны; ж) переливание консервированной крови. Выберите правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, в, е.
- 2) в, д, е, ж.
- 3) г, д, е, ж.
- 4) а, б, г, д.
- 5) а, в, е, ж.

2. Укажите, в каком из перечисленных случаев возможна воздушная эмболия:

- А) при ранении вен нижних конечностей;
- Б) при ранении подключичной вены;
- В) при проникающем ножевом ранении коленного сустава и гемартрозе;
- Г) при ранении селезёнки;
- Д) при ранении крупного артериального ствола на бедре.

Выберите правильный ответ.

3. Оцените степень тяжести кровопотери в объёме 600 мл для взрослого человека с массой тела 70 кг.

- А. Лёгкой степени;
- Б. Средней степени;
- В. Тяжёлой степени;
- Г. Массивная кровопотеря;

4. По отношению к внешней среде выделяют следующие виды кровотечений: Выберите все правильные ответы

- А. скрытые;
- Б. наружные;
- В. вторичные;
- Г. явные;
- Д. внутренние;

5. Какие из перечисленных видов кровотечений относят к внутренним? Выберите все правильные ответы

- А. Кровотечения из язв желудочно-кишечного тракта;
- Б. Кровотечения в брюшную полость при разрыве селезёнки;
- В. Почечные кровотечения;
- Г. Гематомы мягких тканей;
- Д. Гемартрозы;
- Е. Маточные кровотечения;



6. При определении группы крови с помощью цоликлонов агглютинация отсутствует с обоими реагентами (анти-А и анти-В). Какой группы исследуемая кровь?

- 1) 0 (I).
- 2) А (II).
- 3) В (III).
- 4) АВ (IV).
- 5) заключение сделать нельзя.

7. При определении группы крови оказалась положительной реакция изогемагглютинации со стандартными сыворотками А(II) и В(III) групп и отрицательной - с сыворотками 0 (I) и АВ (IV) групп. О чём свидетельствует подобный результат?

- А) о группе 0(I) исследуемой крови.
  - Б) о группе А(II).
  - В) о группе В(III).
  - Г) о группе АВ(IV).
  - Д) о непригодности стандартных сывороток.
- Выберите правильный ответ.

8. Выберите противопоказания к реинфузии при гемоперитонеуме.

- А. Наличие у пациента инфекционного заболевания;
- Б. Отягощённый аллергологический анамнез;
- В. Сочетание с разрывом полых органов;
- Г. Нарушения свёртывающей системы крови;
- Д. Нестабильная гемодинамика;

9. Какие элементы крови содержат агглютинины?

- А) сыворотка крови.
  - Б) лейкоциты.
  - В) эритроциты.
  - Г) тромбоциты.
  - Д) моноциты.
- Выберите правильный ответ.

10. Какие из перечисленных препаратов относят к кровезаменителям дезинтоксикационного действия?

Выберите все правильные ответы

- А. Полидез;
- Б. Декстран [ср. мол.масса 50 000-70 000];
- В. Плазмостерил;
- Г. Неокомпенсан;
- Д. Гемодез;

11. К методам временной остановки кровотечений относятся: а) наложение давящей повязки; б) наложение кровоостанавливающего жгута; в) введение в рану гемостатической губки; г) электрокоагуляция кровоточащего сосуда; д) лигирование сосуда; е) наложение кровоостанавливающего зажима; ж) прошивание сосуда. Выберите правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, е.
- 2) а, в, д, ж.
- 3) б, г, е.
- 4) в, г, д.
- 5) верно все.

12. В первые часы при тяжёлом кровотечении величину кровопотери наиболее точно отражает:

- А) относительная плотность крови;
- Б) содержание гемоглобина;
- В) гематокрит;
- Г) содержание эритроцитов;
- Д) изменение показателей ОЦК.

Выберите правильный ответ.

13. Кто впервые предложил использовать в качестве метода остановки кровотечения лигирование сосуда?

- А) Н.И. Пирогов;
- Б) К. Гален;
- В) Гиппократ;
- Г) Авиценна;
- Д) К. Цельс;

14. Причиной (причинами) возникновения раннего вторичного кровотечения может быть:

Выберите все правильные ответы

- А) повреждение стенки сосуда;
- Б) соскальзывание лигатуры;
- В) повышение АД;
- Г) выталкивание тромба;
- Д) нагноение раны;

15. За счёт чего происходит компенсация снижения ОЦК при острой кровопотере?

Выберите все правильные ответы

- А) Вазодилатация;
- Б) Артериолоспазм;
- В) Олигурия;
- Г) Веноспазм;
- Д) Аутогемодиллюция;
- Е) Тахикардия;

16. При определении группы крови с помощью цоликлонов агглютинация наблюдается с цоликлонами анти-В. Какой группы исследуемая кровь?

- 1) 0 (I).
- 2) А (II).
- 3) В (III).
- 4) АВ (IV).
- 5) заключение сделать нельзя.

17. Проба на индивидуальную совместимость крови проводится между:

- А) плазмой или сывороткой крови больного и кровью донора;
- Б) плазмой донора и кровью больного;
- В) форменными элементами крови больного и кровью донора;
- Г) форменными элементами крови донора и кровью больного;
- Д) цельной кровью донора и цельной кровью больного.

Выберите правильный ответ.

18. При смешивании крови человека со стандартными изогемагглютинирующими сыворотками четырёх групп крови реакция агглютинации наступила с сыворотками I, III. Определите группу крови.

- А) I группа;
- Б) II группа;
- В) III группа;
- Г) IV группа;
- Д) Следует провести дополнительные исследования.

19. В каких элементах крови находятся агглютиногены?

- А) в плазме крови.
- Б) в сыворотке крови.
- В) в лейкоцитах.
- Г) в эритроцитах.
- Д) в тромбоцитах.

Выберите правильный ответ.

20. Какие из перечисленных препаратов относят к кровезаменителям гемодинамического действия?

Выберите все правильные ответы

- А. Декстран [ср. мол.масса 50 000-70 000];
- Б. Гемодез;
- В. Декстран [мол.масса 30 000-40 000];
- Г. Желатин;

## **Задачи:**

### **№ 1**

Больному 20 лет произведена первичная хирургическая обработка раны бедра. Через 1,5 ч после операции повязка обильно промокла кровью, которая просачивается между швами.

Укажите причину кровотечения и действия, необходимые для остановки кровотечения.

### **№ 2**

У больного закрытая травма груди. Состояние тяжёлое: тахикардия, тахипноэ, дыхание слева не проводится, перкуторный звук укороченный.

Укажите предположительный диагноз и план обследования больного.

### **№ 3**

Непосредственно после прекращения минометного обстрела санинструктор роты был вызван к военнослужащему с минно-взрывным ранением правой нижней конечности и травматической ампутацией правой голени на уровне средней трети. При первичном осмотре санинструктором выявлены возбуждение и эйфоричность пострадавшего, бледность кожных покровов, частый нитевидный пульс (130 в 1 минуту, артериальная гипотензия 80/40 мм рт.ст.), выделение алой крови пульсирующей струей из культы правой голени.

- Ваш предположительный диагноз? Укажите основные патогенетические аспекты данного страдания.
- Укажите основные действия санинструктора роты.
- Укажите основные лечебные мероприятия в процессе эвакуации пострадавшего и при доставке в госпиталь.

### **№ 4**

В приёмное отделение вечером доставлен мужчина 35 лет с жалобами на резкую общую слабость, головокружение, тошноту, периодическую рвоту содержимым типа «кофейной гущи». Из анамнеза известно, что в течение 5 лет пациент отмечает периодические тянущие «голодные» боли в области надчревя. Накануне отметил усиление болей той же локализации. Утром боли в животе уменьшились, однако появилась слабость и тошнота. Во время дефекации отмечалось выделение большого количества дегтеобразного кала, коллаптоидное состояние. В течение дня тошнота усилилась, отмечалась троекратная рвота содержимым типа «кофейной гущи», был повторный дегтеобразный стул с примесью тёмной крови. На улице у больного развилось коллаптоидное состояние. Бригадой «скорой помощи» доставлен в приёмное отделение. Объективно: состояние тяжёлое, сознание спутанное, кожные покровы бледные, холодные на ощупь, частота дыханий 31 в 1 минуту, пульс ПО в 1 минуту, АД 90/60 мм рт.ст., язык сухой, живот мягкий и болезненный во всех отделах, перистальтика выслушивается, диурез снижен, *per rectum*: ампула прямой кишки заполнена дегтеобразным калом с неприятным запахом.

- Ваш предположительный диагноз? Укажите основные патогенетические аспекты данного страдания.
- Пациент должен быть госпитализирован в терапевтическое отделение,

хирургическое отделение, отделение интенсивной терапии, или выписан под амбулаторное наблюдение?

- Перечислите основные диагностические и лечебные мероприятия для данного пациента.

### № 5

При экстренной лапаротомии по поводу колото-резаного проникающего ранения передней брюшной стенки выявлена рана правой доли печени размерами 10x5 см с обильным истечением из неё тёмной крови.

- Используя известные Вам из курса анатомии особенности кровоснабжения печени, укажите способ временной остановки кровотечения в данном случае.
- Укажите возможные способы окончательного гемостаза в данной ситуации.

### № 6

В приёмное отделение доставлен пострадавший при ДТП мужчина 40 лет находившийся с непристегнутыми ремнями безопасности за рулём легкового автомобиля. Со слов больного, при столкновении автомобиля с препятствием он получил сильный удар рулевым колесом в живот. В момент осмотра больной предъявлял жалобы на некоторую слабость, «мушки перед глазами», незначительные боли в низу живота. При осмотре больного дежурным хирургом повреждений опорно-двигательного аппарата не выявлено, отмечается умеренная бледность кожных покровов, частота пульса 105 в 1 минуту, АД 110/70 мм рт.ст., живот не вздут, участвует в дыхании, чуть напряжён в мезо- и гипогастрии, там же умеренно болезненен. В мезогастрии - гематома размерами 10x4 см. Больной, ссылаясь на срочные дела и удовлетворительное самочувствие, намерен покинуть больницу.

- Ваш предположительный диагноз? Укажите основные патогенетические аспекты данного страдания.
- Какие дополнительные диагностические мероприятия целесообразны в отношении данного больного?
- Укажите основные направления лечебных мероприятий в отношении данного больного.

### № 7

Бригада скорой помощи вызвана сотрудниками милиции, обнаружившими в квартире молодую женщину без сознания с поперечными резаными ранами передних поверхностей обоих предплечий. При осмотре: сознание отсутствует, выраженная бледность кожных покровов, частота пульса 130 в 1 минуту, пульс определяется только на аа. caroticae, АД 60/20 мм рт.ст., из ран скудное поступление тёмной крови. На полу, рядом с пострадавшей, обильное скопление тёмной крови.

- Ваш диагноз? Укажите основные патогенетические аспекты данного состояния.
- Основные лечебные мероприятия на догоспитальном и госпитальном этапах.

### № 8

Больная Н., 28 лет, поступила в хирургическое отделение по поводу острого аппендицита, была произведена аппендэктомия: удален гангренозный червеобразный отросток. Операция происходила с техническими трудностями в

виду ретроцекального расположения отростка и наличия умеренного инфильтрата, поэтому в правый латеральный канал к месту операции была подведена дренажная трубка. Наблюдалась в реанимационном отделении. Через час дежурный хирург обратил внимание на бледность кожных покровов, тахикардию (частота пульса 110 в 1 минуту, АД 110/60 мм рт. ст.). В контейнере обнаружено до 300,0 мл крови, поступившей по дренажу. Больной начато капельное вливание эпислон-аминокапроновой кислоты, введен дицинон, викасол. Через 20 минут состояние больной не улучшилось, тахикардия достигла 120 ударов в 1 минуту.

Какое осложнение развилось у больной в раннем послеоперационном периоде? Какова Ваша тактика?

### **№ 9**

Через 8 часов после операции резекции желудка, завершившейся дренированием брюшной полости, дежурный врач-реаниматолог отметил на мониторе внезапное учащение частоты пульса до 120 в 1 минуту с падением АД до 80/40 мм рт. ст. При осмотре больного обращали внимание вялость, адинамия, бледность кожных покровов. По дренажу из брюшной полости в течение 10 минут выделилось до 800 мл алой крови.

- Ваш предположительный диагноз с учетом известной Вам классификации? Укажите основные патогенетические аспекты данного страдания.
- Укажите последовательность основных лечебных мероприятий в отношении данного больного.

### **№ 10**

В отделение реанимации машиной скорой помощи доставлен мужчина 26 лет с проникающим ранением в 5 межреберье слева по передней подмышечной линии. При осмотре больной в сознании, кожные покровы бледные, зрачки широкие. Частота пульса 120 в 1 минуту. АД 80/60 мм рт. ст. Одышка 24 в 1 минуту. На область раны наложена окклюзионная повязка, которая пропитана кровью.

Какой Ваш предположительный диагноз? Ваша тактика в отношении лечения больного?

## ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

### Общие положения:

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

Операция переливания компонентов крови сопровождается для реципиента последствиями, как положительными (увеличение числа циркулирующих эритроцитов, повышение уровня гемоглобина при переливании эритроцитов, купирование острого диссеминированного внутрисосудистого свертывания при переливании плазмы свежезамороженной, прекращение спонтанной тромбоцитопенической кровоточивости, прирост числа тромбоцитов при переливании тромбоцитного концентрата), так и отрицательными (отторжение клеточных и плазменных элементов крови донора, риск вирусного и бактериального инфицирования, развитие гемосидероза, угнетение кроветворения, усиление тромбогенности, аллосенсибилизация, иммунологические реакции). У больных с иммунодепрессией переливание клеточных компонентов крови может привести к развитию реакции "трансплантат против хозяина".

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

В настоящее время утвердился принцип возмещения конкретных, недостающих организму больного компонентов крови при различных патологических состояниях. Показаний к переливанию цельной консервированной донорской крови нет, за исключением случаев острых массивных кровопотерь, когда отсутствуют кровезаменители или плазма свежезамороженная, эритроцитная масса или взвесь. Цельная консервированная донорская кровь используется при проведении обменного переливания в терапии гемолитической болезни новорожденных.

Кровь доноров на станциях переливания крови (СПК) или в отделениях переливания крови в ближайшие часы (в зависимости от используемого консерванта и условий заготовки - выездных или стационарных) после получения должна быть разделена на компоненты. Целесообразно использовать в лечении одного больного компоненты крови, заготовленные от одного или минимального числа доноров.

В целях профилактики посттрансфузионных осложнений, обусловленных антигеном Келл, отделения и станции переливания крови выдают для переливания в клинику эритроцитную взвесь или массу, не содержащие этого фактора. Келл положительным реципиентам могут быть перелиты Келл положительные эритроциты. При переливании корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза (все виды плазмы), тромбоцитного концентрата, лейкоцитного концентрата антиген Келл не учитывают.

Компоненты крови должны переливаться только той группы системы АВ0 и той резус-принадлежности, которая имеется у реципиента.

По жизненным показаниям и при отсутствии одногруппных по системе АВ0



компонентов крови (за исключением детей) допускается переливание резус-отрицательных переносчиков газов крови O(I) группы реципиенту с любой другой группой крови в количестве до 500 мл. Резус-отрицательная эритроцитная масса или взвесь от доноров группы A(II) или B(III), по витальным показаниям могут быть перелиты реципиенту с AB(IV) группой, независимо от его резус-принадлежности. При отсутствии одногруппной плазмы реципиенту может быть перелита плазма группы AB(IV).

Во всех без исключения случаях переливания эритроцитсодержащих компонентов крови абсолютно обязательным является проведение до начала переливания проб на индивидуальную совместимость и в начале трансфузии биологической пробы.

При поступлении больного в стационар в плановом порядке группу крови ABO и резус-принадлежность определяет врач или другой специалист, имеющий подготовку по иммуносерологии. Бланк с результатом исследования вклеивают в историю болезни. Лечащий врач переписывает данные результата исследования на лицевую сторону титульного листа истории болезни в правый верхний угол и скрепляет своей подписью. Запрещается переносить данные о группе крови и резус-принадлежности на титульный лист истории болезни с других документов.

Больным, имеющим в анамнезе указание на посттрансфузионные осложнения, беременности, закончившиеся рождением детей с гемолитической болезнью новорожденного, а также больным, имеющим аллоиммунные антитела, производят индивидуальный подбор компонентов крови в специализированной лаборатории. При необходимости многократных трансфузий у больных с миелодепрессией или апластическим синдромом исследуют фенотип больного с целью подбора соответствующего донора.

Переливание компонентов крови имеет право проводить лечащий или дежурный врач, имеющий специальную подготовку, во время операции - хирург или анестезиолог, непосредственно не участвующий в операции или наркозе, а также врач отделения или кабинета переливания крови, специалист-трансфузиолог.

Перед тем, как приступить к переливанию компонентов крови, необходимо убедиться в их пригодности для переливания, идентичности групповой принадлежности донора и реципиента по системам ABO и резус. Визуально, непосредственно врачом, переливающим трансфузионную среду, проверяется герметичность упаковки, правильность паспортизации, макроскопически оценивается качество гемотрансфузионной среды. Определять годность гемотрансфузионной среды необходимо при достаточном освещении непосредственно на месте хранения, не допуская взбалтывания. Критериями годности для переливания являются: для цельной крови - прозрачность плазмы, равномерность верхнего слоя эритроцитов, наличие четкой границы между эритроцитами и плазмой; для плазмы свежезамороженной - прозрачность при комнатной температуре. При возможном бактериальном загрязнении цельной крови цвет плазмы будет тусклым, с серо-бурым оттенком, она теряет прозрачность, в ней появляются взвешенные частицы в виде хлопьев или пленок. Такие гемотрансфузионные среды переливанию не подлежат.

Запрещается переливание компонентов крови, предварительно не исследованных на ВИЧ, гепатиты B и C, сифилис.

Транспортировка компонентов крови осуществляется только медицинским персоналом, несущим ответственность за соблюдение правил транспортировки. Компоненты крови во избежание гемолиза при транспортировке не должны подвергаться переохлаждению или перегреванию. При времени транспортировки менее 30 мин она может производиться с использованием любых контейнеров, обеспечивающих достаточную изотермичность. При длительности транспортировки

более получаса компоненты крови должны находиться в изотермическом контейнере (сумке-холодильнике). При еще более длительной транспортировке (несколько часов) или при высокой температуре окружающей среды (выше 20°C) необходимо использование сухого льда или аккумуляторов холода, обеспечивающих изотермический режим в транспортном контейнере. Необходимо оберегать компоненты крови от встряхивания, ударов, перевертывания и перегрева, клеточные компоненты - от замораживания.

Врач, производящий трансфузию компонентов крови, обязан, независимо от произведенных ранее исследований и имеющихся записей, лично провести следующие контрольные исследования непосредственно у постели реципиента:

1.1. Перепроверить группу крови реципиента по системе АВ0, сверить полученный результат с данными в истории болезни;

1.2. Перепроверить группу крови по системе АВ0 донорского контейнера и сопоставить результат с данными на этикетке контейнера;

1.3. Сравнить группу крови и резус-принадлежность, обозначенные на контейнере, с результатами исследования, ранее внесенными в историю болезни и только что полученными;

1.4. Провести пробы на индивидуальную совместимость по системам АВ0 и резус эритроцитов донора и сыворотки реципиента;

1.5. Уточнить у реципиента фамилию, имя, отчество, год рождения и сверить их с указанными на титульном листе истории болезни. Данные должны совпадать, и реципиент должен их по возможности подтвердить (за исключением случаев, когда переливание проводится под наркозом или пациент находится в бессознательном состоянии);

1.6. Провести биологическую пробу (см. п.6);

1.7. Необходимым предварительным условием медицинского вмешательства является информированное добровольное согласие гражданина в соответствии со статьей 32 "Основ законодательства Российской Федерации об охране граждан" от 22.07.93 N 5487-1 (Ведомости СНД и ВС РФ 19.08.93, N 33, ст.1318).

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

План выполнения операции переливания компонентов крови обсуждается и согласовывается с пациентом в письменном виде, а при необходимости - с его близкими. Согласие пациента оформляется в соответствии с образцом, приведенном в Приложение, и подшивается к карте стационарного больного или карте амбулаторного больного.

Переливание гемотрансфузионных сред производится медицинским персоналом при соблюдении правил асептики и антисептики с использованием одноразовых устройств для внутривенного введения, имеющих фильтр.

С целью предупреждения иммунологических реакций у определенного контингента больных (дети, беременные, лица с иммунодепрессией) переливание эритроцитной массы и взвеси, тромбоцитного концентрата следует проводить с использованием специальных лейкоцитарных фильтров, разрешенных к клиническому применению Министерством здравоохранения Российской Федерации.

(Выдержка из Приказа минздрава РФ от 25 ноября 2002 г. № 363)

С умеренной кровопотерей организм справляется путем мобилизации компенсаторных механизмов: усиление сердечной деятельности, дыхания, спазма периферических сосудов. При тяжелой кровопотере наступает не только

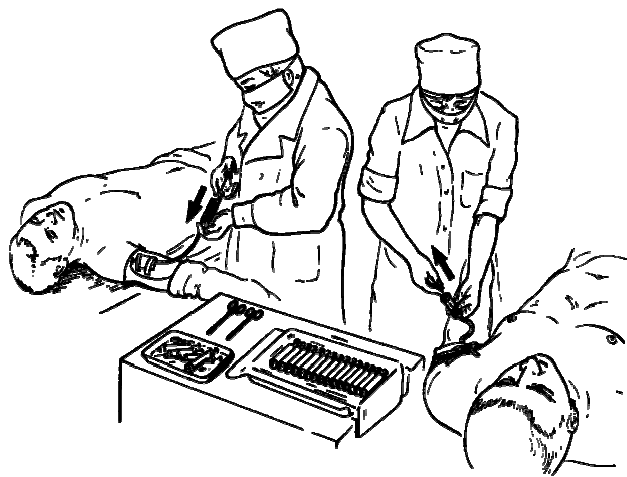
транспортная гипоксемия и уменьшение массы циркулирующей крови, но на первый план выступает острая сердечно-сосудистая недостаточность. При большой кровопотере, в центральной нервной системе могут развиваться необратимые изменения, и в этих случаях самая активная терапия оказывается неэффективной.

В борьбе с острой анемией наряду с временной остановкой наружного кровотечения имеют значения такие мероприятия, как обильное питье, поднятие ножного конца носилок, ингаляция кислорода. Однако ведущая роль в борьбе с обескровливанием принадлежит переливанию препаратов крови и кровезаменителей.

Заготовку крови, ее консервацию, разделение на компоненты и изготовление препаратов осуществляют станции переливания крови или специальные отделения в больницах.

Основным источником крови являются доноры. В нашей стране донорство добровольное: любой здоровый гражданин может стать донором. Состояние здоровья доноров определяют при обследовании. Обязательно проводят исследование реакции Вассермана на сифилис, исследование на носительство вирусов гепатита и СПИДа. В качестве источника крови доноры могут использоваться для прямого, т. е. непосредственно больному, переливания крови.

**Прямое переливание крови** - непосредственное переливание крови от



донора к реципиенту без стабилизации и консервирования называется прямым. Недостатками прямой гемотрансфузии является риск попадания в кровяное русло реципиента мелких тромбов, переливание иммунологически несовместимой крови и риск инфицирования донора. В связи с указанными недостатками в настоящее время прямое переливание крови практически почти не применяется, чаще используют переливание тёплой донорской крови.

Свежая кровь (не более 3-дневной давности) представляет ценность в связи с сохранением активности факторов свёртывания крови.

Для переливания может быть использована утильная кровь, при этом первостепенное значение имеет плацентарная кровь. Плацентарную кровь собирают сразу же после рождения ребенка и перевязки пуповины. С соблюдением асептики вытекающую из сосудов пуповины кровь собирают в специальные сосуды с консервантом. Из одной плаценты получают до 200 мл крови. Кровь каждой родильницы собирают в отдельные флаконы.

Идея использования и методика заготовки, хранения и переливания трупной крови принадлежит нашему соотечественнику В. Н. Шамову.

Полученную из разных источников кровь на станциях заготовки крови расфасовывают, проверяют групповую (система АВО) и резус-принадлежность, определяют возможность наличия в крови вирусов гепатита, СПИДа. Ампулы или пакеты с кровью маркируют с указанием объема, даты заготовки, групповой и резус принадлежности крови.

## Определение группы крови АВО



На пластинку в три точки под обозначениями анти-А, анти-В, анти-АВ помещают по 2 капли (0,1 мл) реагента и рядом по одной капле осадка эритроцитов (0,01 - 0,02 мл при использовании гемагглютинирующих сывороток; 0,02 - 0,03 мл при использовании цоликлонов). Сыворотку и эритроциты перемешивают стеклянной палочкой. Пластинку периодически покачивают, наблюдая за ходом реакции в течение 3 мин при использовании цоликлонов; 5 мин при использовании гемагглютинирующих сывороток. По истечении 5 мин в реагирующую смесь можно добавить по 1 - 2 капли (0,05 - 0,1 мл) физиологического раствора для снятия возможной неспецифической агрегации эритроцитов.

Соотношение эритроцитов и цоликлонов:  $\approx 0,1$  цоликлонов и  $\approx 0,01$  эритроцитов. Результаты реакции оценивают через 3 мин:

*если реакция агглютинации наступила только с цоликлоном анти-А, то исследуемая кровь относится к группе А (II);*

*если реакция агглютинации наступила только с цоликлоном анти-В, то исследуемая кровь относится к группе В (III);*

*если реакции агглютинации не наступила ни с цоликлонами анти-А, ни с цоликлонами анти-В, то кровь относится к группе О (I);*

*если реакция агглютинации наступила с цоликлоном анти-А и с цоликлоном анти-В, но её нет в контрольной капле с изотоническим раствором, то кровь относится к группе АВ (IV).*

На белую пластинку или тарелку при температуре 15-25°C наносят каплю сыворотки реципиента ( $\approx 0,1$ ) и каплю крови донора ( $\approx 0,01$  - на кончике глазной палочки). Капли смешивают между собой и оценивают результат через 5 минут. *Наличие агглютинации указывает на несовместимость донора и реципиента в пределах системы АВО, несмотря на то, что они одноимённы по группе крови.*

Для определения групповой принадлежности крови также используются:

- два комплекта стандартных гемагглютинирующих сывороток I(0), II(A), III(B) групп двух различных серий и одна ампула сыворотки IV(AB) (в каждую ампулу с сывороткой опускают сухую чистую пипетку),
- флакон с изотоническим раствором хлорида натрия с пипеткой,
- чисто вымытая сухая тарелка,
- предметные стекла,
- стерильные марлевые шарики,
- спирт.

Определение проводят в помещении с хорошим освещением и температурой



от 15 до 25°C. Каждая ампула стандартной сыворотки должна иметь паспорт-этикетку с указанием группы крови, номера серии, титра, срока годности, места изготовления. Ампулой без этикетки пользоваться запрещается. Стандартные сыворотки для определения группы крови по системе ABO выпускают с определенной цветовой маркировкой: I(0) — бесцветная, II(A) — голубая, III(B) — красная, IV(AB) — желтая.

В соответствующую лунку тарелки пипеткой наносят крупную каплю сыворотки двух серий I(0), II (A), III (B) групп. Капли крови вносят пипеткой последовательно, капли сыворотки и крови тщательно смешивают разными углами предметного стекла. Капля вносимой крови должна быть в 5—10 раз меньше капли сыворотки. Затем путем покачивания тарелки тщательно перемешивают кровь с сывороткой. Предварительные результаты оценивают через 3 мин, после чего добавляют каплю изотонического раствора хлорида натрия, вновь смешивают путем покачивания тарелки и через 5 мин проводят окончательную оценку реакции агглютинации.

При положительной реакции изогемагглютинации хлопья и зернышки из склеившихся эритроцитов не расходятся при добавлении изотонического раствора хлорида натрия и перемешивании. При отрицательной реакции капли сыворотки на тарелке прозрачные, равномерно розового цвета, не содержат хлопьев и зерен.

### Определение резус - принадлежности

#### Реакция агглютинации на плоскости с помощью цоликлонов анти-D супер:

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

Через 10 - 20 с мягко покачивают пластинку. Несмотря на то, что четкая агглютинация наступает в первые 30 с, результаты реакции учитывают через 3 мин после смешивания.

При наличии агглютинации исследуемая кровь маркируется как резус положительная, при отсутствии - как резус отрицательная.

#### Метод конгломинации с 10% желатином:

Используют реагенты, содержащие неполные поликлональные антитела (сыворотки анти-D) или неполные моноклональные антитела (целиклоны анти-D).

В 2 пробирки вносят по 0,02 - 0,03 мл осадка эритроцитов, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки. Затем в первую пробирку добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) реагента, во вторую (контрольную) пробирку добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) физиологического раствора.

Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают в водяную баню на 15 мин или термостат на 30 мин при температуре +46 - 48°C. По истечении указанного времени в пробирки добавляют по 5 - 8 мл физиологического раствора и перемешивают содержимое путем 1 - 2-кратного переворачивания пробирок.

Результат учитывают, просматривая пробирки на свет невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что исследуемый образец крови резус положительный, отсутствие агглютинации - о том, что испытуемая кровь резус отрицательная. В контрольной пробирке агглютинация эритроцитов должна отсутствовать.

Для определения резус-принадлежности ускоренным методом в пробирке при комнатной температуре может быть использован универсальный реагент, представляющий собой сыворотку анти-D с неполными антителами, разведенную 33% полиглюкином.

#### **Пробы на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента**

Проба на индивидуальную совместимость позволяет убедиться в том, что у реципиента нет антител, направленных против эритроцитов донора и таким образом предотвратить трансфузию эритроцитов, несовместимых с кровью больного.

Проба на совместимость, выполняемая на плоскости при комнатной температуре, имеет целью выявить у реципиента полные групповые агглютинины системы ABO, MNSs, Lewis и др. Проба на совместимость с применением 10% желатина, 33% полиглюкина, непрямая проба Кумбса предназначена для выявления у реципиента неполных групповых антител. Двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином предусматривает выявление и тех и других антител, в том числе групповых гемолизиннов.

Наиболее чувствительной и рекомендуемой является двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином, затем комбинация двух проб - пробы на плоскости при комнатной температуре и непрямой пробы Кумбса. Вместо непрямой пробы Кумбса может быть применена реакция конгломинации с 10% желатином или реакция конгломинации с 33% полиглюкином. Последняя проба уступает по чувствительности первым двум, однако занимает меньше времени.

#### Двухэтапная проба в пробирках с антиглобулином

**Первый этап.** В маркированную пробирку вносят 2 объема (200 мкл) сыворотки реципиента и 1 объем (100 мкл) 2% взвеси трижды отмытых эритроцитов донора, суспендированных в физиологическом растворе или LISS (раствор низкой ионной силы). Содержимое пробирки перемешивают и центрифугируют при 2500 об/мин (около 600g) в течение 30 с. Затем оценивают наличие гемолиза в надосадочной

жидкости, после чего осадок эритроцитов ресуспендируют, слегка постукивая кончиком пальца по дну пробирки, и определяют наличие агглютинации эритроцитов. При отсутствии выраженного гемолиза и/или агглютинации переходят к выполнению второго этапа пробы с использованием антиглобулиновой сыворотки.

**Второй этап.** Пробирку помещают в термостат при температуре 37°C на 30 мин, после чего снова оценивают наличие гемолиза и/или агглютинации эритроцитов. Затем эритроциты трижды отмывают физиологическим раствором, добавляют 2 объема (200 мкл) антиглобулиновой сыворотки для пробы Кумбса и перемешивают. Пробирки центрифугируют в течение 30 с, осадок эритроцитов ресуспензируют и оценивают наличие агглютинации.

Учет результатов проводят невооруженным глазом или через лупу. Выраженный гемолиз и/или агглютинация эритроцитов указывает на присутствие в сыворотке реципиента групповых гемолизинов и/или агглютининов, направленных против эритроцитов донора, и свидетельствует о несовместимости крови реципиента и донора. Отсутствие гемолиза и/или агглютинации эритроцитов свидетельствует о совместимости крови реципиента и донора.

#### Проба на совместимость на плоскости при комнатной температуре

На пластинку наносят 2 - 3 капли сыворотки реципиента и добавляют небольшое количество эритроцитов с таким расчетом, чтобы соотношение эритроцитов и сыворотки было 1:10 (для удобства рекомендуется сначала выпустить через иглу несколько капель эритроцитов из контейнера на край пластинки, затем оттуда стеклянной палочкой перенести маленькую каплю эритроцитов в сыворотку). Далее эритроциты перемешивают с сывороткой, пластинку слегка покачивают в течение 5 мин, наблюдая за ходом реакции. По истечении указанного времени в реагирующую смесь можно добавить 1 - 2 капли физиологического раствора для снятия возможной неспецифической агрегации эритроцитов.

Учет результатов. Наличие агглютинации эритроцитов означает, что кровь донора несовместима с кровью реципиента и не должна быть ему перелита. Если по истечении 5 мин. агглютинация эритроцитов отсутствует, то это означает, что кровь донора совместима с кровью реципиента по групповым агглютиногенам.

#### Непрямая проба Кумбса

В пробирку вносят одну каплю (0,02 мл) осадка трижды отмытых эритроцитов донора, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки, и добавляют 4 капли (0,2 мл) сыворотки реципиента. Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают на 45 мин. в термостат при температуре +37°C. По истечении указанного времени эритроциты вновь трижды отмывают и готовят 5% взвесь в физиологическом растворе. Далее 1 каплю (0,05 мл) взвеси эритроцитов на фарфоровую пластинку, добавляют 1 каплю (0,05 мл) антиглобулиновой сыворотки и перемешивают стеклянной палочкой. Пластинку периодически покачивают в течение 5 мин.

Учет результатов проводят невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.

#### Проба на совместимость с применением 10% желатина

В пробирку вносят 1 небольшую каплю (0,02 - 0,03) мл эритроцитов донора, для чего выдавливают из пипетки небольшую каплю эритроцитов и касаются ею дна пробирки, добавляют 2 капли (0,1 мл) желатина и 2 капли (0,1 мл) сыворотки



реципиента. Содержимое пробирок перемешивают встряхиванием, после чего их помещают в водяную баню на 15 мин. или термостат на 30 мин. при температуре +46 - 48°C. По истечении указанного времени в пробирки добавляют 5 - 8 мл физиологического раствора и перемешивают содержимое путем 1 - 2-кратного переворачивания пробирок.

Результат учитывают, просматривая пробирки на свет невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.

#### Проба на совместимость с применением 33% полиглюкина

В пробирку вносят 2 капли (0,1 мл) сыворотки реципиента 1 каплю (0,05 мл) эритроцитов донора и добавляют 1 каплю (0,1 мл) 33% полиглюкина. Пробирку наклоняют до горизонтального положения, слегка потряхивая, затем медленно вращают таким образом, чтобы содержимое ее растеклось по стенкам тонким слоем. Такое растекание содержимого пробирки по стенкам делает реакцию более выраженной. Контакт эритроцитов с сывороткой больного при вращении пробирки следует продолжать не менее 3 мин. Через 3 - 5 мин. в пробирку добавляют 2 - 3 мл физиологического раствора и перемешивают содержимое путем 2 - 3 кратного переворачивания пробирки, не взбалтывая.

Результат учитывают, просматривая пробирки на свет невооруженным глазом или через лупу. Агглютинация эритроцитов свидетельствует о том, что кровь реципиента и донора несовместимы, отсутствие агглютинации является показателем совместимости крови донора и реципиента.



#### **Причины ошибок при определении группы крови, Rh принадлежности и проведении проб на индивидуальную совместимость и меры их предупреждения**

- Ошибочный порядок расположения реагентов. При определении группы крови следует проверить расположение реагентов, а также визуально оценить их качество, исключить использование помутневших, частично высохших реагентов,

реагентов с истекшим сроком годности.

- Температурные условия. Определение группы крови производят при температуре не ниже 15°C. Видимость агглютинации может создавать образование "монетных столбиков". Неспецифическая агрегация эритроцитов, как правило, распадается после добавления 1 - 2 капель физиологического раствора и покачивания пластинки.
- Соотношение реагентов и исследуемых эритроцитов.
- Продолжительность наблюдения. Агглютинация эритроцитов появляется в течение первых 10 с, однако, наблюдение за ходом реакции следует проводить не менее 5 мин.

#### Трудноопределимые группы крови

- Подгруппы крови. Антиген А, содержащийся в эритроцитах группы А(II) и АВ(IV), может быть представлен двумя вариантами (подгруппами) - А<sub>1</sub> и А<sub>2</sub>. Антиген В таких различий не имеет. Эритроциты А<sub>2</sub> отличаются от эритроцитов А<sub>1</sub> низкой агглютинационной способностью по отношению к антителам анти-А. Подгруппы крови в клинической трансфузиологии значения не имеют, поэтому при переливании эритроцитов их не учитывают. Лицам, имеющим антиген А<sub>2</sub>, можно переливать эритроциты А<sub>1</sub>; лицам, имеющим антиген А<sub>1</sub>, можно переливать эритроциты А<sub>2</sub>. Исключение составляют реципиенты, имеющие экстраагглютинины альфа<sub>1</sub> и альфа<sub>2</sub>. Эти антитела не вызывают посттрансфузионных осложнений, однако проявляют себя в пробе на индивидуальную совместимость. В частности сыворотка реципиента А<sub>2</sub>альфа<sub>1</sub> агглютинирует эритроциты А<sub>1</sub> на плоскости или в пробирках при комнатной температуре, поэтому реципиентам А<sub>2</sub>альфа<sub>1</sub>(II) переливают эритроциты 0(I), реципиентам А<sub>2</sub>Вальфа<sub>1</sub>(IV) переливают эритроциты В(III) или 0(I).
- Неспецифическая агглютинация эритроцитов. О ней судят на основании способности эритроцитов агглютинироваться сыворотками всех групп, включая АВ(IV). Неспецифическая агглютинация наблюдается при аутоиммунной гемолитической анемии и других аутоиммунных заболеваниях, сопровождающихся адсорбцией аутоантител на эритроцитах, при гемолитической болезни новорожденных, эритроциты которых нагружены аллоантителами матери. Неспецифическую агглютинацию трудно отличить от специфической. Поэтому при наличии агглютинации эритроцитов с реагентами анти-А, анти-В, анти-АВ, анти-Д необходимо провести пробу со стандартной сывороткой АВ(IV) и физиологическим раствором. В противном случае реципиент может быть ошибочно отнесен к группе АВ(IV) резус положительный, что повлечет за собой неправильный выбор донора. Если из-за неспецифической агглютинации эритроцитов группу крови больного установить не удастся, заключение о групповой принадлежности крови не выдают, образец крови направляют в специализированную лабораторию. При наличии жизненных показаний больному переливают эритроциты группы 0(I).
- Кровяные химеры. Кровяными химерами называют одновременное пребывание в кровяном русле двух популяций эритроцитов, отличающихся по группе крови и другим антигенам. Трансфузионные химеры возникают в результате многократного переливания эритроцитарной массы или взвеси группы 0(I) реципиентам другой группы. Истинные химеры встречаются у гетерозиготных близнецов, а также после пересадки аллогенного костного мозга. Установление группы крови при кровяных химерах затруднено, поскольку в некоторых случаях половина эритроцитов, циркулирующих в кровяном русле, имеет одну группу крови, а другая половина - другую. Реципиенту, имеющему кровяную химеру, переливают эритроцитарную массу или взвесь, не содержащие антигены, по

отношению к которым у реципиента могут быть антитела.

- Другие особенности. Определение группы крови АВ0 и резус принадлежности может быть затруднено у больных в связи с изменением свойств эритроцитов при различных патологических состояниях. Это может выразиться в повышенной агглютинабельности эритроцитов, наблюдаемой у больных циррозом печени, при ожогах, сепсисе. Агглютинабельность может быть столь высока, что эритроциты склеиваются в собственной сыворотке и физиологическом растворе. При лейкозах наблюдается снижение агглютинабельности эритроцитов, в результате чего значительное их количество остается не вовлеченным в агглютинацию даже при использовании высокоактивных стандартных реагентов (ложная кровяная химера). У некоторых новорожденных, в отличие от взрослых людей, антигены А и В на эритроцитах выражены слабо, а соответствующие агглютинины в сыворотке крови отсутствуют.

Во всех случаях нечеткого, сомнительного результата необходимо повторить исследование, используя дополнительно стандартные реагенты другой серии. Если результаты остаются неясными, образец крови направляют на исследование в специализированную лабораторию.

### **Биологическая проба**

Перед переливанием контейнер с трансфузионной средой (эритроцитная масса или взвесь, плазма свежезамороженная, цельная кровь) извлекают из холодильника и выдерживают при комнатной температуре в течение 30 мин. Допустимо согревание трансфузионных сред в водяной бане при температуре 37°C под контролем термометра.

Биологическую пробу проводят независимо от объема гемотрансфузионной среды и скорости ее введения. При необходимости переливания нескольких доз компонентов крови биологическую пробу проводят перед началом переливания каждой новой дозы.

Техника проведения биологической пробы заключается в следующем: однократно переливается 10 мл гемотрансфузионной среды со скоростью 2 - 3 мл (40 - 60 капель) в мин, затем переливание прекращают и в течение 3 мин наблюдают за реципиентом, контролируя у него пульс, дыхание, артериальное давление, общее состояние, цвет кожи, измеряют температуру тела. Такую процедуру повторяют еще дважды. Появление в этот период даже одного из таких клинических симптомов, как озноб, боли в пояснице, чувство жара и стеснения в груди, головной боли, тошноты или рвоты, требует немедленного прекращения трансфузии и отказа от переливания данной трансфузионной среды.

Во время ее проведения возможно продолжение переливания солевых растворов.

При переливании компонентов крови под наркозом о реакции или начинающихся осложнениях судят по немотивированному усилению кровоточивости в операционной ране, снижению артериального давления и учащению пульса, изменению цвета мочи при катетеризации мочевого пузыря, а также по результатам пробы на выявление раннего гемолиза. В таких случаях переливание данной гемотрансфузионной среды прекращается, хирург и анестезиолог совместно с трансфузиологом обязаны выяснить причину гемодинамических нарушений. Если ничто, кроме трансфузии, не могло их вызвать, то данная гемотрансфузионная среда не переливается, вопрос дальнейшей трансфузионной терапии решается ими в зависимости от клинических и лабораторных данных.

Биологическая проба, также как и проба на индивидуальную совместимость, обязательно проводится и в тех случаях, когда переливается индивидуально подобранная в лаборатории или фенотипированная эритроцитная масса или

взвесь.

Необходимо еще раз отметить, что контрольная проверка групповой принадлежности реципиента и донора по системам АВ0 и резус, а также проба на индивидуальную совместимость проводятся трансфузиологом непосредственно у постели реципиента или в операционной. Выполняет эти контрольные проверки только тот врач, который переливает (и он же несет ответственность за проводимые трансфузии).

Запрещено введение в контейнер с компонентом крови каких-либо других медикаментов или растворов, кроме 0,9% стерильного изотонического раствора хлорида натрия.

После окончания переливания донорский контейнер с небольшим количеством оставшейся гемотрансфузионной среды и пробирка с кровью реципиента, использованная для проведения проб на индивидуальную совместимость, подлежит обязательному сохранению в течение 48 часов в холодильнике.

**ПРОТОКОЛ ГЕМОТРАНСФУЗИИ**  
Эр. взв., ЭМ, отм. эр., Тромбоконц., СЭП  
Лейкофильтровано / нелейкофильтровано  
(нужное подчеркнуть)  
Результат подбора эритроц. сред в лабор. ОПК:  
пациенту: \_\_\_\_\_  
Эритроциты донора совместимы с сывороткой пациента  
в методах: солев. 20°C, НАГТ 37°C, ферм. метод 37°C.  
Врач-трансфузиолог: \_\_\_\_\_  
Дата подбора: \_\_\_\_\_  
Паспортные данные гемотрансфузионной среды  
Группа крови донора \_\_\_\_\_ Rh-ф-р \_\_\_\_\_  
Дата заготовки: \_\_\_\_\_ N этикетки: \_\_\_\_\_  
Донор \_\_\_\_\_ Кол-во \_\_\_\_\_  
Показания к гемотр. \_\_\_\_\_  
Метод переливания \_\_\_\_\_  
Группа крови, Rh-ф-р пациента \_\_\_\_\_  
Пробы на совместимость: группа \_\_\_\_\_, Rh \_\_\_\_\_  
Биологическая проба \_\_\_\_\_  
Реакция на переливания \_\_\_\_\_  
Наблюдение за пациентом после трансфузии:  
Моченспускание через \_\_\_\_\_ мин  
Количество мочи \_\_\_\_\_ цвет мочи \_\_\_\_\_  
Сразу после г/тр.: Ps \_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_ Т° \_\_\_\_\_  
Через 1 час: Ps \_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_ Т° \_\_\_\_\_  
Через 2 часа: Ps \_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_ Т° \_\_\_\_\_  
Через 3 часа: Ps \_\_\_\_\_ АД \_\_\_\_\_ Т° \_\_\_\_\_  
Фамилия врача, проводившего трансфузию \_\_\_\_\_  
IX хирургическое отделение  
Дата, время гемотрансфузии: \_\_\_\_\_

Врач, проводящий переливание компонентов крови, при каждой трансфузии обязан зарегистрировать в медицинскую карту больного:

- показания к переливанию компонента крови;
  - до начала трансфузии - паспортные данные с этикетки донорского контейнера, содержащие сведения о коде донора, группе крови по системам АВ0 и резус, номере контейнера, дате заготовки, название учреждения службы крови, # (после окончания трансфузии этикетка открепляется от контейнера с компонентом крови и клеивается в медицинскую карту больного);
  - результат контрольной проверки групповой принадлежности крови реципиента по АВ0 и резус;
  - результат контрольной проверки групповой принадлежности крови или эритроцитов, взятых из контейнера, по АВ0 и резус;
  - результат проб на индивидуальную совместимость крови донора и реципиента;
  - результат биологической пробы.
- Рекомендуется для каждого реципиента, особенно при необходимости многократных

трансфузий компонентов крови, дополнительно к медицинской карте больного иметь трансфузионную карту (дневник), в которой фиксируются все трансфузии, проведенные больному, их объем и переносимость.

Реципиент после переливания соблюдает в течение двух часов постельный режим

и наблюдается лечащим или дежурным врачом. Ежечасно ему измеряют температуру тела, артериальное давление, фиксируя эти показатели в медицинской карте больного. Контролируется наличие и почасовой объем мочеотделения и сохранение нормального цвета мочи. Появление красной окраски мочи при сохранении прозрачности свидетельствует об остром гемолизе. На следующий день после переливания обязательно производят клинический анализ крови и мочи.

При амбулаторном проведении гемотрансфузии реципиент после окончания переливания должен находиться под наблюдением врача не менее трех часов. Только при отсутствии каких-либо реакций, наличии стабильных показателей артериального давления и пульса, нормальном мочеотделении он может быть отпущен из лечебного учреждения.

## **Переливание компонентов крови**

### Переливание переносчиков газов крови

Введение донорских переносчиков газов крови направлено на восполнение объема циркулирующих эритроцитов и поддержание нормальной кислород транспортной функции крови при анемии. Эффективность переливания переносчиков газов крови, о которой можно судить по уменьшению одышки, тахикардии, повышению уровня гемоглобина. Переливание одной единицы эритроцитной массы (т.е. количества эритроцитов из одной кроводачи объемом 450+-45 мл) повышает, как правило, уровень гемоглобина примерно на 10 г/л и уровень гематокрита на 3% (при отсутствии продолжающегося активного кровотечения). Показанием к переливанию переносчиков газов крови при острой анемии вследствие массивной кровопотери является потеря 25 - 30% объема циркулирующей крови, сопровождающуюся снижением уровня гемоглобина ниже 70 - 80 г/л и гематокрита ниже 25% и возникновением циркуляторных нарушений.

### Характеристика переносчиков газов крови и особенности их применения

**Эритроцитная масса** - основная гемотрансфузионная среда, гематокрит которой не выше 80%. Получают эритроцитную массу из консервированной крови путем отделения плазмы. По сравнению с цельной кровью эритроцитная масса в меньшем объеме содержит то же количество эритроцитов, но значительно меньше цитрата, продуктов распада клеток, клеточных и белковых антигенов и антител. Пациенты с хронической анемией, сердечной недостаточностью, пожилые лица плохо переносят резкое увеличение объема крови, поэтому переливание эритроцитной массы при сниженной кислородной емкости крови им наиболее целесообразно. Кроме того, негемолитические трансфузионные реакции при переливании эритроцитной массы наблюдаются значительно реже, чем при переливании цельной крови. Одновременно снижается риск передачи вирусных инфекций. Кроме



эритроцитной массы стандартной с гематокритом не выше 80%, используемой наиболее часто, назначается эритроцитная масса фенотипированная. Переливание фенотипированной эритроцитной массы показано при многократных трансфузиях у больных с апластическим синдромом, талассемией. В подобных случаях необходимо фенотипирование реципиента перед первой трансфузией.

Наряду с эритроцитной массой используется **эритроцитная взвесь** в ресуспендирующем, консервирующем растворе (соотношение эритроцитов и раствора определяют ее гематокрит, а состав раствора - длительность хранения), а также эритроцитная масса, обедненная лейкоцитами и тромбоцитами и эритроцитная масса размороженная и отмытая. Эти трансфузионные среды необходимы при проведении заместительной терапии у много рожавших женщин, у лиц с отягощенным трансфузионным анамнезом, у которых могут быть выявлены антитела к лейкоцитам и/или тромбоцитам. Такие реципиенты могут давать фебрильные негемолитические реакции после переливания трансфузионной среды, содержащей несовместимые лейкоциты. Частота и тяжесть температурных реакций пропорциональна количеству лейкоцитов, переливаемых с эритроцитной массой. Переливание эритроцитной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами показано с целью профилактики аллоиммунизации гистолойкоцитарными антигенами, рефрактерности к повторным переливаниям тромбоцитов. Использование эритроцитной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами снижает риск передачи вирусных инфекций (вируса иммунодефицита человека, цитомегаловируса). Существующие в настоящее время специальные лейкоцитарные фильтры позволяют эффективно удалять из эритроцитной массы белки плазмы, микроагрегаты, тромбоциты и лейкоциты (эритроцитная масса фильтрованная).

**Эритроцитная взвесь** практически представляет собой деплазмированный концентрат эритроцитов, уровень белка в котором не превышает 1,5 г/л. Переливание эритроцитной взвеси показано лицам с тяжелой аллергией в анамнезе с целью предупреждения анафилактических реакций, а также больным с дефицитом IgA или при обнаружении у реципиента антител к IgA.

Эритроцитная масса размороженная и отмытая содержит меньшее количество лейкоцитов, тромбоцитов и плазмы по сравнению с другими эритроцитсодержащими трансфузионными средами. Она представляет собой идеальную форму для хранения редких групп крови, для длительного (годами) хранения компонентов крови с целью аутотрансфузии. Эритроцитарная масса размороженная и отмытая должны быть использованы в течение 24 часов после размораживания. Переливание размороженных отмытых эритроцитов особенно показано больным с отягощенным трансфузионным анамнезом при обнаружении у них антилейкоцитарных и антитромбоцитарных антител.

**Эритроцитную взвесь** с физиологическим раствором получают из цельной крови после удаления плазмы или из эритроцитной массы путем трехкратного отмывания в изотоническом растворе или в специальных отмывающих средах. В процессе отмывания удаляются белки плазмы, лейкоциты, тромбоциты, микроагрегаты клеток и стромы разрушенных при хранении клеточных компонентов. Эритроцитная взвесь с физиологическим раствором представляет собой ареактогенную трансфузионную среду, переливание которой показано больным, имеющим в анамнезе посттрансфузионные реакции негемолитического типа, а также лицам, сенсibilизированным к антигенам лейкоцитов и тромбоцитов, белкам плазмы. Срок хранения эритроцитной взвеси с физиологическим раствором при температуре +4 градуса С - 24 часа с момента их заготовки.

Стандартная эритроцитная масса хранится при температуре +4 + 2°С. Сроки хранения определяются составом консервирующего раствора для крови или ресуспендирующего раствора. Эритроцитную массу, полученную из крови, заготовленной на растворе Глюгидир или Цитроглюкофосфат, хранят в течение 21 дня, из крови, заготовленной на растворе Циглюфад, CPDI, - до 35 дней. Эритроцитную массу, ресуспендированную в растворе Эритронаф, можно хранить до 35 дней, Адсол и SIGM, - до 41 дня.



Эффективность трансфузионной терапии переносчиками газов крови может и должна быть оценена практически при каждом переливании. В качестве критериев могут быть использованы клинические данные, показатели транспорта кислорода, количественное увеличение уровня гемоглобина и объема циркулирующей крови.

#### Аутодонорство компонентов крови и аутогемотрансфузии

Достоинствами лечебного мероприятия, включающего в себя получение у больных, которые являются для себя одновременно донорами и реципиентами крови или ее компонентов, и последующее возвращение (переливание) забранного (аутодонорство), являются:

- отсутствие аллоиммунизации,
- исключение риска передачи инфекций,
- существенное уменьшение риска трансфузионных реакций,
- меньшая потребность в аллогенных компонентах крови,
- стимуляция эритропоэза, благодаря чему обеспечивается большая безопасность заместительной трансфузионной терапии компонентами крови.

Показания для аутодонорства. Основными показаниями для применения аутоотрансфузий переносчиков газов крови или плазмы являются:

- Сложные и объемные плановые хирургические операции с предполагаемой кровопотерей более 20% объема циркулирующей крови (ортопедия, кардиохирургия, урология). У беременных женщин в третьем триместре при наличии показаний к плановому кесаревому сечению возможно проведение аутодонорской заготовки плазмы в объеме до 500 мл.
- Пациенты с редкой группой крови и невозможностью подбора адекватного количества донорских компонентов крови.
- Отказ пациентов от трансфузии аллогенных компонентов крови по религиозным мотивам при наличии показаний к трансфузии компонентов крови во время планового хирургического лечения.



Существуют следующие методы проведения аутологических трансфузий:

- Предоперационная заготовка аутокрови или аутоэритроцитной массы или взвеси. (Для лиц с массой тела более 50 кг объем разовой кроводачи не должен превышать 450 мл. При массе тела менее 50 кг объем кроводачи - не более 8 мл/кг массы тела. Уровень гемоглобина не должен быть ниже 110 г/л, гематокрита - не ниже 33%).
- предоперационная нормоволемическая или гипervолемическая гемодилуция;
- интраоперационная реинфузия крови - сбор во время операции из операционной раны и полостей излившейся крови с обязательным последующим отмыванием и возвратом в русло крови реципиента аутокрови полостной. Такая же процедура возможна при использовании дренажной крови, получаемой в стерильных условиях при послеоперационном дренировании полостей тела.

**Плазма крови** - является жидкой частью крови, лишенной клеточных



элементов. Нормальный объем плазмы составляет около 4% общей массы тела (40 - 45 мл/кг). Компоненты плазмы поддерживают нормальный объем циркулирующей крови и ее жидкое состояние. Белки плазмы определяют ее коллоидно-онкотическое давление и баланс с гидростатическим давлением; они же поддерживают в равновесном состоянии системы свертывания крови и фибринолиза. Кроме того, плазма обеспечивает баланс электролитов и кислотно-щелочное равновесие крови.

В лечебной практике используются плазма свежемороженая, нативная, криопреципитат и препараты плазмы: альбумин, гамма-глобулины, факторы свертывания крови, физиологические антикоагулянты (антитромбин III, белок С и S), компоненты фибринолитической системы.

#### Характеристика корректоров плазменно-коагуляционного гемостаза

Под **плазмой свежемороженой** понимается плазма, в течение 4 - 6 часов после эксфузии крови отделенная от эритроцитов методами центрифугирования или афереза и помещенная в низкотемпературный холодильник, обеспечивающий полное замораживание до температуры - 30°C за час. Такой режим заготовки плазмы обеспечивает ее длительное (до года) хранение. В плазме свежемороженой в оптимальном соотношении сохраняются лабильные (V и VIII) и стабильные (I, II, VII, IX) факторы свертывания.

После отделения из плазмы воды концентрация в ней общего белка, плазменных факторов свертывания в частности, IX, существенно возрастает - такая плазма называется "**плазма нативная концентрированная**".

Переливаемая плазма свежемороженая должна быть одной группы с реципиентом по системе АВ0. Совместимость по системе резус не носит обязательного характера, так как плазма свежемороженая представляет собой бесклеточную среду, однако при объемных переливаниях плазмы свежемороженой (более 1 л) резус-совместимость обязательна. Совместимость по минорным эритроцитарным антигенам не требуется.

После размораживания плазма должна быть использована в течение часа, повторному замораживанию плазма не подлежит. В экстренных случаях при отсутствии одногруппной плазмы свежемороженой допускается переливание плазмы группы АВ(IV) реципиенту с любой группой крови.

#### Показания и противопоказания к переливанию плазмы свежемороженой

- острый синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС), обширные хирургические операции, синдром массивных трансфузий (не менее 1000 мл одномоментно, количество переливаемой плазмы свежемороженой должно составлять не менее 25 - 30% всего объема трансфузионных сред);
- острая массивная кровопотеря (более 30% объема циркулирующей крови, для взрослых - более 1500 мл) с развитием геморрагического шока и ДВС-синдрома;
- болезни печени, сопровождающиеся снижением продукции плазменных факторов свертывания и, соответственно, их дефицитом в циркуляции (из расчета 15 мл/кг массы тела с последующим, через 4 - 8 часов, повторным переливанием плазмы в меньшем объеме (5 - 10 мл/кг));
- передозировка антикоагулянтов непрямого действия;
- при выполнении терапевтического плазмафереза у больных с тромботической тромбоцитопенической пурпурой (болезнь Мошковиц), тяжелых отравлениях, сепсисе, остром ДВС-синдроме;
- коагулопатии, обусловленные дефицитом плазменных физиологических антикоагулянтов.

Не рекомендуется переливать плазму свежемороженную с целью восполнения объема циркулирующей крови (для этого есть более безопасные и более экономичные средства) или для целей парэнтерального питания. С осторожностью следует назначать переливание плазмы свежемороженной у лиц с отягощенным трансфузиологическим анамнезом, при наличии застойной сердечной недостаточности.

Непосредственно перед переливанием плазму свежемороженную оттаивают в водяной бане при температуре 37°C. В оттаянной плазме возможно появление хлопьев фибрина, что не препятствует ее использованию с помощью стандартных устройств для внутривенного переливания с фильтром.

### **Переливание криопреципитата**

В последнее время криопреципитат, являющийся лекарственным средством, получаемым из донорской крови, рассматривается не столько как трансфузионная среда для лечения больных гемофилией А, болезнью Виллебранда, сколько как исходное сырье для дальнейшего фракционирования с целью получения очищенных концентратов фактора VIII.

Для гемостаза необходимо поддерживать уровень фактора VIII до 50% во время операций и до 30% в послеоперационном периоде. Криопреципитат, полученный из одной дозы крови, должен содержать, как минимум, 100 ЕД фактора VIII.

Расчет потребности в переливании криопреципитата производится следующим образом:

Масса тела (кг) x 70 мл/кг = объем крови (мл).

Объем крови (мл) x (1,0 - гематокрит) = объем плазмы (мл)

Объем плазмы (мл) x (необходимый уровень фактора VIII - имеющийся уровень фактора VIII) = необходимое количество фактора VIII для переливания (ед.).

Необходимое количество фактора VIII (ед.):100 ед. = количество доз криопреципитата, нужное для разовой трансфузии.

Время полужизни перелитого фактора VIII в циркуляции реципиента составляет 8 - 12 часов, поэтому, как правило, необходимы повторные переливания криопреципитата для поддержания терапевтического уровня.

В целом, количество переливаемого криопреципитата зависит от тяжести гемофилии А и выраженности кровотечения. Гемофилия расценивается как тяжелая при уровне фактора VIII менее 1%, средней тяжести - при уровне в пределах 1 - 5%, легкая - при уровне 6 - 30%.

Криопреципитат должен быть совместим по системе АВ0.

### **Переливание тромбоцитного концентрата**

Переливание тромбоцитного концентрата стало в последние годы обязательным условием программной терапии опухолей системы крови, апластической анемии, проведения трансплантации костного мозга. Под "защитой" переливаний тромбоцитного концентрата проводятся курсы интенсивной химиотерапии с заранее планируемым периодом длительного агранулоцитоза и тромбоцитопении, выполняются полостные операции (лапаротомия, спленэктомия), невозможные ранее.

Стандартный тромбоцитный концентрат, приготовленный из одной дозы консервированной крови объемом 450 мл, содержит не менее 55 x 10<sup>9</sup>

тромбоцитов.

### **Переливание лейкоцитного концентрата**

Стандартной терапевтической дозой лейкоцитного концентрата считается 10 x 10<sup>9</sup> клеток, из которых не менее 60% являются гранулоцитами. Такое количество клеток можно получить с помощью лейкафереза, проводимого в постоянном потоке крови на автоматических сепараторах крови.

При маркировке лейкоцитного концентрата производитель указывает объем в мл, общее количество лейкоцитов и процент гранулоцитов, АВ0 и резус-принадлежность (т.к. примесь эритроцитов в лейкоцитном концентрате часто значительна).

Лейкоцитный концентрат хранится при температуре 20 - 24°C не более 24 часов после окончания получения. Однако последние исследования показали, что уже спустя 8 часов хранения гранулоциты снижают способность к циркуляции и миграции в очаг воспаления. Поэтому желательно переливать лейкоциты как можно быстрее после их получения.

#### Характеристика препаратов крови комплексного действия:

Препараты крови комплексного действия обеспечивают помимо функции замещения дефицита объёма, восполнение уровня белка и, в меньшей степени, обеспечение детоксикационного эффекта. К этим препаратам относятся альбумин (5%-, 10%- и 20% растворы), а также протеин (4,3% и 4,8% растворы).

**Препараты иммунологического действия.** К числу этих препаратов относятся иммуноглобулины (у-глобулин), а также иммуноглобулины направленного действия: противостафилококковый, противостолбнячный, противоботулизменный, антирезусный и др.

#### **Механизм действия перелитой крови**

Переливание крови является, в сущности, трансплантацией живой ткани, обладающей сложной, многообразной функцией. Гемотрансфузия позволяет восполнить объем циркулирующей крови, что определяет восстановление кровообращения, активизацию обмена, улучшение транспортной роли крови в переносе кислорода, питательных веществ, продуктов метаболизма. С переливаемой кровью вводятся ферменты, гормоны, участвующие во многих функциях организма. Переливаемая кровь длительное время сохраняет функциональную способность, обеспечиваемую форменными элементами, ферментами, гормонами и др. Так, эритроциты в течение 30 дней способны нести функциональную нагрузку - связывать и переносить кислород. Длительное время сохраняется так же фагоцитарная активность лейкоцитов.

Важное свойство переливаемой крови — повышать гемостатическую (кровоостанавливающую) функцию крови. Это особенно важно при тех или иных нарушениях в свертывающей системе крови, наблюдаемых при таких патологических процессах, как гемофилия, холемиа, геморрагические диатезы и т. д., а также при кровотечениях. Гемостатический эффект переливаемой крови обусловлен введением факторов свертывания крови. Наиболее выраженное гемостатическое действие оказывает свежая кровь или кровь с небольшим (до нескольких дней) сроком хранения.

Дезинтоксикационное действие перелитой крови определяется разведением циркулирующих в крови реципиента токсинов, абсорбцией некоторых токсинов форменными элементами крови. При этом играет роль увеличение транспорта

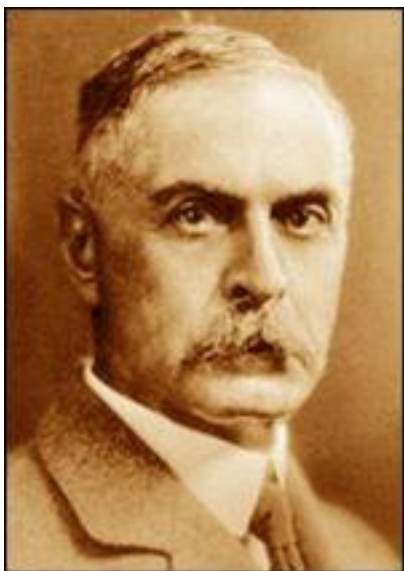
кислорода как окислителя ряда токсических продуктов, а также увеличение переноса токсических продуктов в органы (печень, почки), обеспечивающие связывание или выведение токсинов.

Переливаемая кровь оказывает иммунокорректирующее действие: в организм вводятся нейтрофилы, обеспечивающие фагоцитоз, лимфоциты (Т-, В-клетки), определяющие клеточный иммунитет. Стимулируется и гуморальный иммунитет за счет введения иммуноглобулинов, интерферона и других фактов.

Таким образом, механизм действия переливаемой крови сложен и многообразен, что определяет лечебную эффективность гемотрансфузий в клинической практике при лечении самых разнообразных заболеваний не только в хирургии, но и в клинике внутренних, инфекционных и других заболеваний.

- *Заместительный* – возмещение утраченной организмом части крови
- *Гемодинамический* – увеличение ОЦК, венозного притока к правым отделам сердца, повышение МОК, улучшение микроциркуляции
- *Иммунологический* – возрастает фагоцитарная активность лейкоцитов, активируется образование антител
- *Гемостатический* – стимулирует систему гемостаза, вызывая умеренную гиперкоагуляцию
- *Стимулирующий* – стимулирует гипоталамо-гипофизарно-адреналовую систему

### Иммунологические аспекты гемотрансфузии



**Система АВО.** Венский врач К. Ландштейнер в 1901 г открыл закон изо-гемагглютинации и разделил всех людей на группы на основе свойств агглютинации их сыворотки и эритроцитов. В последующем были обнаружены агглютиногены и агглютинины. В оболочке эритроцитов содержатся агглютиногены А и В. Агглютиногены А бывают 7 видов, наибольшее значение имеют  $A_1$  и  $A_2$ . В сыворотке крови содержатся соответствующие агглютинины  $\alpha$  и  $\beta$ , а агглютинины а бывают также 2 видов:  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ . В зависимости от сочетания у одного и того же субъекта различных агглютиногенов и агглютининов различают 4 группы крови:  $O\alpha\beta$  (I),  $A\beta$  (II),  $B\alpha$  (III),  $AB$  (IV). При несовпадении групп крови донора и реципиента происходит взаимодействие одноимённых агглютиногенов и агглютининов, и на оболочке эритроцитов донора и

реципиента возникают комплексы  $A\alpha$  ( $A_1\alpha_1$  или  $A_2\alpha_2$ ) и  $B\beta$ , которые вызывают агглютинацию (склеивание) эритроцитов, разрушение их оболочки и выход Hb за пределы эритроцита (гемолиз).

Таким образом, при переливании несовместимой по системе АВО крови донора реципиенту возникает трансфузионный гемолиз:

- при взаимодействии агглютиногенов эритроцитов донора с агглютинидами сыворотки реципиента происходит **прямой трансфузионный гемолиз -ПТГ**,
- при взаимодействии агглютиногенов эритроцитов реципиента с агглютинидами сыворотки донора происходит **обратный трансфузионный гемолиз -ОТГ**;
- при наличии обеих указанных иммунных реакций происходит **сочетанный трансфузионный гемолиз -СТГ**.

Примеры: донор  $A\beta$  (II)  $\rightarrow$  реципиент  $O\alpha\beta$  (I) = ПТГ  
донор  $O\alpha\beta$  (I)  $\rightarrow$  реципиент  $AB$  (IV) = ОТГ  
донор  $A\beta$  (II)  $\rightarrow$  реципиент  $B\alpha$  (III) = СТГ

Кроме того, установлено, что оболочки эритроцитов группы  $O(I)$  содержат антигенные комплексы, которые условно обозначаются, как "O", а агглютинин  $\alpha_2$  обладает иммунными свойствами "анти-O". Таким образом, гемотрансфузию можно проводить только при условии, если группа крови донора совпадает с группой крови реципиента.

**Другие иммунные системы.** В настоящее время известно множество систем, антигенные комплексы которых могут привести к изосенсибилизации. В клинической практике 8 из них имеют наибольшее практическое значение. Иммуногенные комплексы этих систем по сравнению с системами ABO и Rh - Hr обладают значительно меньшей антигенной активностью.

Идентификация крови по этим системам не проводится, за исключением специального подбора донорской крови в условиях специализированных гематологических отделений. При гемотрансфузии в условиях общих отделений ставится общая проба, выявляющая несовместимость крови донора и реципиента по всем антигенным факторам помимо систем ABO и Rh - Hr. Эта проба носит название биологической и осуществляется после всех вышеперечисленных проб непосредственно при гемотрансфузии. Методика биологической пробы заключается в струйном трехкратном переливании по 10,0 донорской крови с 3-х минутным интервалом между порциями. При отсутствии ранних признаков гемотрансфузионного шока (озноб, головная боль, тошнота, стеснение в груди, учащение дыхания, тахикардия, снижение АД) вливают капельно оставшееся содержимое ампулы с кровью.

Переливание крови под наркозом исключает возможность контроля субъективной сознательной реакции больного на гемотрансфузию. В этих случаях указанием на биологическую несовместимость являются: немотивированное усиление кровоточивости в операционной ране; любое снижение АД, которое нельзя объяснить особенностью течения или осложнением проводимого общего обезболивания; изменение цвета мочи поступающей по катетеру, а также по результатам пробы на выявление гемолиза (центрифугирование крови). В этих случаях переливание эритроцитной массы прекращают до выяснения причины описанных нарушений.

Биологическая проба у детей проводится так же путём трёхкратного струйного вливания в дозировке: до 2 лет по 2 мл, до 5 лет по 5 мл, и в более старшем возрасте, как и у взрослых по 10 мл.

## Осложнения переливания компонентов крови

Вид осложнения	Причина
<b>Непосредственные осложнения</b>	
<b>Иммунные осложнения</b>	
Острый гемолиз	Групповая несовместимость эритроцитов донора и реципиента
Гипертермическая негемолитическая реакция	Гранулоциты донора в переливаемой среде
Анафилактический шок	Антитела класса IgA
Крапивница	Антитела к белкам плазмы
Некардиогенный отек легких	Антитела к лейкоцитам или активация комплемента
<b>Неиммунные осложнения</b>	
Острый гемолиз	Разрушение эритроцитов донора вследствие нарушения температурного режима хранения или сроков хранения, подготовки к переливанию, смешивания с гипотоничным раствором
Бактериальный шок	Бактериальное инфицирование переливаемой среды
Острая сердечно-сосудистая недостаточность, отек легких	Волемическая перегрузка
<b>Отдаленные осложнения</b>	
<b>Иммунные осложнения</b>	
Гемолиз	Повторные трансфузии с образованием антител к антигенам эритроцитов
Реакция "трансплантат против хозяина"	Переливание стволовых клеток необлученных
Посттрансфузионная пурпура	Развитие антитромбоцитарных антител
Аллоиммунизация антигенами эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов или плазменными белками	Действие антигенов донорского происхождения
<b>Неиммунные осложнения</b>	
Перегрузка железом - гемосидероз органов	Многочисленные переливания эритроцитов
Гепатит	Чаще вирус С, реже - В, очень редко А
Синдром приобретенного иммунодефицита	Вирус иммунодефицита человека I
Паразитарные инфекции	Малярия

Все осложнения и реакции при переливании крови делят на следующие синдромы: а) синдром тканевой несовместимости; б) синдром гомологической крови; в) синдром массивных переливаний; г) трансмиссионный синдром.

**Синдром тканевой несовместимости** развивается при несовместимости крови донора и реципиента по одной из иммунных систем в результате реакции организма реципиента на вводимый чужеродный белок. К числу реакций принято относить: пирогенные и аллергические, которые могут проявляться повышением температуры, ознобом, одышкой, тошнотой и рвотой, а в последствии возникновением аллергических высыпаний. При лечении лёгких реакций на гемотрансфузию ограничиваются применением антигистаминных препаратов,

аналгетиков и сердечных средств по показаниям. К тяжелым проявлениям синдрома тканевой несовместимости относят гемотрансфузионный и анафилактический шок.

**Гемотрансфузионный шок.** Различают 3 периода и клиническое течение гемотрансфузионного шока: шок, острая почечная недостаточность и реконвалесценция.

Л. Шок. Клинические признаки шока - озноб, боли за грудиной и в пояснице, возбуждение, инспираторная гипоксия, цианоз, тахикардия, повышение температуры до 38°C и снижение АД. Циркуляторные нарушения протекают с расширением сосудов микроциркуляторного звена после кратковременного спазма. Характерной особенностью течения гемотрансфузионного шока является развитие синдрома ДВС.

Б. Острая почечная недостаточность. Развивается после стабилизации гемодинамики и протекает в 3 фазы.

**I - олигоанурическая фаза** совпадает с отёком мембран и нарушением процессов фильтрации, характеризуется снижением диуреза и гипергидратацией организма вплоть до отёка лёгких и головного мозга. При этом в плазме нарастает уровень мочевины и креатинина. Повышение уровня калия может привести к нарушению атриовентрикулярной и предсердной проводимости, появлению эктопических ритмов, фибрилляции и асистолии. Изменения КЩС проявляются метаболическим ацидозом. Продолжительность олигоанурии « 14 дней.

**II - полиурическая фаза** совпадает с регенерацией эпителия в канальцах, характеризуется резким увеличением количества мочи и гипокалиемией, которая приводит к снижению мышечного тонуса, появлению судорог и парезу кишечника. Изменения КЩС характеризуются метаболическим алкалозом. Длительность периода составляет и 14-21 день.

**III - фаза восстановления диуреза** характеризуется сравнительно быстрой нормализацией количественной стороны диуреза.

В. Реконвалесценция. Период характеризуется медленным восстановлением всех нарушенных функций, он протекает в течение 3 и более месяцев.

Лечение гемогранулозного шока происходит в 2 этапа: I этап проводится в лечебном учреждении, где возникло осложнение, а II этап - в специализированном учреждении или отделении, где имеются возможности проведения гемодиализа.

Комплекс мероприятий, проводимых на I этапе: 1) купирование острых реактивных состояний - антигистаминные препараты, плазмообмен (эксфузии 1500,0 - 2000,0 в сочетании с адекватной инфузией), кортикостероиды, ингибиторы протеолитических ферментов; 2) лечение шока в соответствии с общими принципами ступеней терапевтического действия; 3) лечение синдрома ДВС; 4) профилактика острой почечной недостаточности, заключающаяся в форсированном диурезе (.тазике через каждые 4-6 часов) и улучшение микроциркуляции (реополиглюкин до 800,0 в сутки); 5) симптоматическая терапия - наркотические анальгетики и спазмолитики.

**Синдром гомологической крови** характеризуется нарушением микроциркуляции и трансапиллярного обмена в результате повышения вязкости крови и закупорки капиллярного русла микроагрегатами тромбоцитов и эритроцитов. Клинически синдром протекает с признаками дыхательной и почечной недостаточности. Лечение должно быть направлено на улучшение процессов микроциркуляции (реополиглюкин, трентал, компламин) и дезагрегацию форменных элементов крови (аспирин, антикоагулянты).

**Синдром массивных переливаний крови** возникает при объёме переливаемой крови, превышающем 50% ОЦК. Синдром имеет 3 клинических проявления:

А. Кардиогенный шок, причиной которого могут быть циркуляторная перегрузка,

гиперкалемия и цитратная интоксикация. Клинически синдром проявляется сосудистым коллапсом, брадикардией, фибрилляцией желудочков и асистолией. Лечение проводится в соответствии клинической формой. При циркуляторной перегрузке прекращают трансфузию и проводят терапию кислородом, вазопрессорными аминами и атропином при брадикардии. При калиевой и цитратной интоксикации к проводимой терапии добавляют в/в введение 10% хлорида кальция и 40% раствора глюкозы.

- Б. Почечная недостаточность, идентичная по характеру клинического течения почечной недостаточности при гемотрансфузионном шоке. Лечение - дезинтоксикация, стимуляция диуреза и выведение азотистых шлаков из организма.
- В. Лёгочная недостаточность, возникающая из-за введения в организм большого количества микросгустков. Клинически синдром проявляется аспирационной гипоксией, гаперветилиацией, двусторонней мелкоочаговой инфильтрацией в лёгких и их инфильтрационным отёком. Лечение - анальгетики, антикоагулянты, средства улучшающие микроциркуляцию, дезагрегационные и сердечно-сосудистые средства, а также оксигенотерапия.

**Трансмиссионный синдром** характеризующийся переносом болезнетворных факторов от донора к реципиенту. Возникает при недостаточно обследованном доноре или при инкубационном периоде заболевания у донора. К числу передаваемых заболеваний относятся: а) инфекционные заболевания, когда возбудители попадают к реципиенту с кровью донора (грипп, корь, сыпной и возвратный тиф, бруцеллез, токсоплазмоз, инфекционный мононуклеоз, натуральная оспа); б) возбудители распространяются сывороточным путём (сифилис, гепатит В и С, СПИД, цитомегаловирусная инфекция, Т-клеточный лейкоз, малярия и др.); в) банальная хирургическая инфекция при несоблюдении асептики на всех звеньях гемотрансфузии.

## **Переливание кровозамещающих растворов**

### ***Кровозамещающие растворы***

Кровезаменители - лечебные растворы, предназначенные для замещения или нормализации утраченных функций крови. Эти препараты отличаются высокой эффективностью при целенаправленном действии, они не требуют перед трансфузией определения иммунологической совместимости. Среди множества предложенных классификаций кровозаменителей в наибольшей степени соответствует требованиям медицинской практики функциональная, основанная на фармако-динамике препаратов и показаниям к их применению. Эта классификация предполагает наличие следующих классов.

### ***Кровезаменители гемодинамического действия***

Растворы этой группы обладают высокой молекулярной массой и выраженными коллоидно-осмотическими свойствами, поэтому длительно циркулируют в сосудистом русле и способствуют притоку в русло межклеточной жидкости, значительно увеличивают ОЦК. Некоторые препараты этой группы улучшают микроциркуляцию и реологические свойства крови. К препаратам этой группы относят:

#### **А. Производные декстрана:**

- а) полиглюкин - 6% раствор среднемoleкулярной фракции декстрана, циркулирует в организме 3-7 суток;
- б) реополиглюкин - 10% раствор низкомoleкулярного декстрана, влияет на



процессы микроциркуляции и циркулирует в организме до 3 суток.

#### Б. Препараты желатина:

- а) желатиноль - 8% раствор расщеплённого пищевого желатина. Препарат нетоксичен, апирогенен, выделяется почками;
- б) модежель - 8% раствор модифицированного деионизированного пищевого желатина;
- в) гелофузин - 4% раствор модифицированного жидкого желатина.

#### В. Растворы гидроксиэтилкрахмала:

- а) волювен - 6% р-р ГЭК;
- б) НАЕС - 10% гидроксиэтиловый крахмал;
- в) рефортан - 6% гидроксиэтиловый крахмал;
- г) рефортан плюс - 10 % гидроксиэтиловый крахмал;
- д) гемохес - 6% или 10% поликрахмал.

### ***Дезинтоксикационные растворы***

Препараты этой группы применяются при выраженной интоксикации. Детоксицирующий механизм действия складывается из разведения, связывания и нейтрализации токсинов, а также выведение их из организма. Все детоксикационные препараты делят на 2 группы:

А. Препараты адсорбирующие на своей поверхности (нейтрализующие) токсины. В дальнейшем вместе с токсинами они выводятся из организма через мочевыделительную систему. К таким препаратам относят: гемодез (6% раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона), неогемодез (6% раствор низкомолекулярного поливинилпирролидона с добавлением ионов натрия, калия и кальция), полидес (3% раствор поливинилового спирта в изотоническом растворе), неокомпенсан и др.

Б. Низкомолекулярные и низкоконцентрированные растворы, которые обеспечивают эффект разведения токсинов в крови и быстро выводятся из организма вместе с токсинами (пассивное детоксикационное действие). К числу таких препаратов относятся: 5% раствор глюкозы, физиологический раствор, раствор Рингера и др.

### ***Кровезаменители для парентерального питания***

Препараты этой группы делят на белковые, жировые и углеводные.

А. Белковые препараты. В зависимости от степени расщепления белка их также подразделяют на смеси аминокислот и гидролизаты белков.

- а) Сбалансированные смеси аминокислот. Основные препараты этой группы - полиамин, инфузамин, неонутрин, аминоклазмаль, фреамин и др. Препараты обладают меньшей иммуногенной активностью и представляют большую ценность с точки зрения белкового питания.
- б) Гидролизаты белков животного (гидролизат козеина и аминоклазмаль) и человеческого происхождения (аминокровин, амикин, аминоклазмаль, фибрино-сол, аминоклазмаль, аминоклазмаль, амиген и др.) в организме должны подвергаться дальнейшему полному гидролизу и вызывают различные иммунные реакции.

Б. Жировые эмульсии. Препараты представляют большую ценность с точки зрения обеспечения энергетических ресурсов, являются поставщиками незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Жировые эмульсии представляют сбалансированные 10% и 20% смеси средне - (МСТ) и длинноцепочечных (ЛСТ) жиров, обогащённых СО-3 жирными кислотами (соевое масло, рыбий жир и др.). Эмульгированные жиры свободно проходят через лёгочные капилляры, не вызывая их эмболии. Наибольшее распространение получили: интралипид, инфузолипид,

липофундин и др.

**В. Углеводы** Эти препараты применяются также для обеспечения энергетических потребностей и в качестве добавки к белковым гидролизатам. Наиболее часто используют 10% и 20% растворы глюкозы. Для более лучшего их усвоения необходимо вводить вместе с ними инсулин из расчёта на 3-5 г чистой глюкозы 1 ед. инсулина.

### **Регуляторы водно-солевого обмена и кислотно-щелочного состояния**

Наиболее часто используются следующие препараты:

- 1) изотонический раствор (0,9% р-р хлористого натрия);
- 2) раствор Рингер-Локка (хлористый натрий + бикарбонат натрия + хлористый кальций + хлористый калий + глюкоза + вода);
- 3) дисоль (ацетат натрия + хлористый натрий + вода);
- 4) трисоль (хлористый натрий + хлористый калий + бикарбонат натрия + вода);
- 5) ацесоль (ацетат натрия + хлористый натрий + хлористый калий + вода);
- 6) хлосоль (ацетат натрия + хлористый натрий + хлористый калий + вода);
- 7) лактосол (хлористый натрий + хлористый калий + хлористый кальций + хлористый магний + лактат натрия + бидистиллированная вода);
- 8) санасол (хлористый калий + цитрат калия + глюконат кальция + хлорид аммония + аспарагинат магния + глютаминовая кислота).

### **Препараты - переносчики кислорода**

Предложенный отечественным учёным Ф.Ф.Белоярцевым препарат перфторан, создан на основе эмульгированного четырёхфтористого углерода. Он хорошо связывает кислород в лёгких и легко отдаёт его в тканях, но не получил должного применения в медицинской практике из-за неправильно подобранной упаковки из фторопласта, при взаимодействии с которой образовывались токсические продукты. Позднее в США и Японии были изготовлены аналогичные препараты - перфукол и флюозол.

### **Учебные вопросы:**

- 1) Группы крови и ее источники.
- 2) Механизм действия перелитой крови.
- 3) Переливание крови с гемостатической целью (выбор препаратов, дозировка).
- 4) Противопоказания к переливанию крови.
- 5) Когда допускается переливание неоднотипной крови, какой и кому?
- 6) Методика определения группы крови (целиклоны анти-А и анти-В).
- 7) Пробы на совместимость при переливании крови по системе АВО и резус-фактору.
- 8) Прямое переливание крови: показания, методы выполнения.
- 9) Аутогемотрансфузия крови.
- 10) Пригодность крови для переливания.
- 11) Основные гемотрансфузионные среды (эритроцитарная масса, эритроцитарная взвесь, отмые и размороженные эритроциты, тромбоциты и лейкоцитарная масса, плазма крови, альбумин, протеин).
- 12) Непрямое переливание крови.
- 13) Методика проведения реакции на биологическую совместимость.
- 14) Причины ложной агглютинации.
- 15) Инфекционные осложнения при переливании крови.

- 16) Гемотрансфузионный шок.
- 17) Цитратный шок.

### Тестовые задачи:

1. Какие элементы крови содержат агглютинины?

- А) сыворотка крови.
- Б) лейкоциты.
- В) эритроциты.
- Г) тромбоциты.
- Д) моноциты.

Выберите правильный ответ.

2. Что необходимо для профилактики цитратной интоксикации (шока)?

Выберите все правильные ответы

- А. При массивных гемотрансфузиях использовать другие стабилизаторы;
- Б. На каждые 500 мл крови вводить 10 мл 10% хлорида кальция;
- В. Не переливать кровь с большим сроком давности;
- Г. Медленное капельное введение крови;

3. Показаниями для внутриартериального переливания крови служат:

- 1) тяжёлый шок;
- 2) преагональное состояние в результате острой кровопотери;
- 3) клиническая смерть;
- 4) предоперационная подготовка;
- 5) хирургическая операция.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 2, 3, 4; Б - 1, 3, 4; В - 1, 2, 4; Г - 1, 2, 3; Д - все ответы верны.

4. При определении группы крови реакция изогемагглютинации была положительной со стандартными сыворотками 0(I) и А(II) групп. Укажите, к какой группе относится исследуемая кровь:

- А) 0(I);
- Б) А(II);
- В) В(III);
- Г) АВ(IV).

Выберите правильный ответ.

5. Выберите препараты для парентерального питания: а) полиамин; б) полидез; в) желатиноль; г) интралипид; д) 10% р-р глюкозы. Выберите правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, в.
- 2) а, г, д.
- 3) д.
- 4) а, в, д.
- 5) б, г.

6. В каких элементах крови находятся агглютиногены?

- А) в плазме крови.
- Б) в сыворотке крови.
- В) в лейкоцитах.
- Г) в эритроцитах.
- Д) в тромбоцитах.

Выберите правильный ответ.

7. Какие из перечисленных препаратов используют для гемотрансфузии в настоящее время?

Выберите все правильные ответы

- А. Донорская кровь;
- Б. Трупная кровь;
- В. Плацентарная кровь;
- Г. Кровь больного;
- Д. Утильная кровь;

8. Противопоказанием для реинфузии крови служат:

- 1) гемоторакс с повреждением крупных бронхов;
- 2) гемоперитонеум с повреждением желудка и кишечника;
- 3) гемоперитонеум при злокачественных новообразованиях;
- 4) кровь, находившаяся в брюшной полости более 24 ч;
- 5) нарушенная внематочная беременность.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 2, 3, 4; Б - 2, 3, 4, 5; В - 2, 4, 5; Г - 1, 2, 5; Д - 1, 2, 4, 5.

9. При определении группы крови оказалась положительной реакция изогемагглютинации со стандартными сыворотками А(II) и В(III) групп и отрицательной - с сыворотками 0(I) и АВ(IV) групп. О чём свидетельствует подобный результат?

- А) о группе 0(I) исследуемой крови.
- Б) о группе А(II).
- В) о группе В(III).
- Г) о группе АВ(IV).
- Д) о непригодности стандартных сывороток.

Выберите правильный ответ.

10. Какие из перечисленных препаратов целесообразно перелить больному в состоянии травматического шока? а) желатиноль; б) реополиглюкин; в) полиглюкин; г) дисоль; д) волекам. Выберите правильную комбинацию ответов:

- 1) а, б, г, д.
- 2) а, б, в, д.
- 3) в, г.
- 4) д.
- 5) а, б, д.

11. При определении группы крови реакция изогемагглютинации была положительной со стандартными сыворотками 0(I) и B(III) групп и отрицательной - с A(II). Какова группа исследуемой крови?

- A) 0(I).
- Б) A(II).
- В) B(III).
- Г) АВ(IV).

Выберите правильный ответ.

12. Выберите абсолютные показания к гемотрансфузии.

Выберите все правильные ответы

- A. Шок любого генеза;
- Б. Травматический шок;
- В. Гемотрансфузионный шок;
- Г. Интоксикация;
- Д. Острая анемия;
- Е. Операция большого объёма с массивной кровопотерей;

13. Осложнения, вызванные переливанием несовместимой по Rh-фактору крови, могут произойти при следующих условиях:

- 1) при повторном введении резус-отрицательным реципиентам резус-положительной крови;
- 2) при беременности резус-отрицательной женщины резус-положительным плодом;
- 3) при повторном переливании резус-положительным реципиентам резус-отрицательной крови;
- 4) при беременности резус-положительной женщины резус-отрицательным плодом;
- 5) при переливании резус-отрицательным реципиентам плазмы крови резус-положительных доноров.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 3, 4, 5; Б - 1, 2; В - 2, 3, 5; Г - 2, 4, 5; Д - 2, 3, 4, 5.

14. Противопоказанием для реинфузии крови служат:

- 1) гемоторакс с повреждением крупных бронхов;
- 2) гемоперитонеум с повреждением желудка и кишечника;
- 3) гемоперитонеум при злокачественных новообразованиях;
- 4) кровь, находившаяся в брюшной полости более 24 ч;
- 5) нарушенная внематочная беременность.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 2, 3, 4; Б - 2, 3, 4, 5; В - 2, 4, 5; Г - 1, 2, 5; Д - 1, 2, 4, 5.

15. Какие препараты целесообразно перелить больному с тяжелой формой эндогенной интоксикации? а) полиглюкин; б) полидез; в) волекам; г) ацесоль; д) гемодез. Выберите правильную комбинацию ответов:

- 1) в, г.
- 2) а, б.
- 3) д.
- 4) а, д.
- 5) б, д.

16. При определении группы крови реакция изогемагглютинации была положительной со стандартными сыворотками 0(I) и A(II) групп. Укажите, к какой группе относится исследуемая кровь:

- А) 0(I);
- Б) A(II);
- В) B(III);
- Г) АВ(IV).

Выберите правильный ответ.

17. Выберите определение псевдоагглютинации.

- А. Склеивание эритроцитов в виде монетных столбиков;
- Б. Реакция агглютинации с сыворотками всех групп, наступающая при комнатной температуре;
- В. Реакция агглютинации с сыворотками всех групп, наступающая при низкой температуре;

18. Что из перечисленного используют в качестве стабилизатора крови?

Выберите все правильные ответы

- А. Цитрат натрия;
- Б. Гепарин натрия;
- В. Дегмицид;

19. Клинические проявления гемотрансфузионного шока следующие

- 1. боли в животе;
- 2. тахикардия;
- 3. брадикардия;
- 4. падение АД;
- 5. боли в пояснице.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 2, 3; Б - 2, 4; В - 3, 4, 5; Г - 2, 4, 5; Д - 1, 3, 4, 5.

20. Основными свойствами дезинтоксикационных кровезаменителей являются:

- 1. разведение крови;
- 2. изменение физико-химических свойств крови;
- 3. высокие абсорбционные свойства;
- 4. усиление почечной фильтрации;
- 5. усиление детоксикационной функции печени.

Выберите правильную комбинацию ответов: А - 1, 3, 4; Б - 2, 3, 4; В - 3, 4; Г - 3, 4, 5; Д - 3, 5.

## **Задачи:**

### **№ 1**

В хирургическое отделение поступил больной с жалобами на общую слабость, частый черный жидкий стул, был эпизод потери сознания. При осмотре обращает на себя внимание бледность кожных покровов, тахикардия до 110 ударов в 1 минуту. Врач поставил диагноз «желудочно-кишечное кровотечение». В целях восполнения кровопотери показано экстренное переливание крови.

Какой необходимый минимум лабораторных исследований (проб) следует произвести, без которых гемотрансфузия недопустима?

### **№ 2**

При определении группы крови врач обнаружил появление агглютинации с цоликлонами А и В.

Какой вывод о групповой принадлежности крови может сделать врач? Нужны ли какие-либо дополнительные манипуляции для подтверждения этого вывода, если да, то с какой целью?

### **№ 3**

Больной поступил в клинику по поводу рака прямой кишки. Больной обследован, планируется брюшно-промежностная экстирпация прямой кишки. Предстоящая тяжелая операция связана со значительной кровопотерей.

Какой метод заготовки крови Вы можете предложить для последующего переливания этому больному и с какой целью?

### **№ 4**

Дежурный хирург вызван в неврологическое отделение к больному 70 лет, находящемуся с основным диагнозом «геморрагический инсульт». У больного – клиническая картина желудочно-кишечного кровотечения. Уровень гемоглобина снизился со 130 г/л до 110 г/л.

Может ли быть больному проведена гемотрансфузия? Перечислите основные абсолютные противопоказания к проведению гемотрансфузии.

### **№ 5**

В приемное отделение поступила больная 28 лет с клинической картиной профузного маточного кровотечения. Кровопотеря оценена в 25% ОЦК. Из анамнеза известно, что в возрасте 23 лет у женщины была первая беременность, закончившаяся нормальными родами. Rh-фактор ребенка положительный. Групповая принадлежность крови женщины АВ(IV), Rh-фактор отрицательный. В больнице имеется донорская кровь только АВ(IV) Rh+.

Можно ли переливать больной эту кровь?



### № 6

Больной К., 27 лет, доставлен с тупой травмой живота через 2 часа с момента травмы. Состояние крайне тяжелое. Пульс нитевидный, 120 в 1 минуту. АД 80/40 мм рт. ст. Произведена экстренная лапаротомия. В брюшной полости обнаружена жидкая кровь объемом около 2 литров. Кровь собрана в стерильную емкость, профильтрована через 8 слоев марли и для стабилизации добавлен гепарин. Установлен источник кровотечения – разрыв селезенки. Произведена спленэктомия. После проведения окончательного гемостаза и ревизии брюшной полости повреждений полых органов не установлено.

Какой из методов гемотрансузий наиболее оптимален для данного больного и почему? Назовите противопоказания к проведению данного метода гемотрансфузии.

### № 7

Больной Л., 30 лет, доставлен с ножевым проникающим ранением брюшной полости. Состояние больного очень тяжелое. Кожные покров бледные, холодные, покрыты холодным липким потом. Пульс слабого наполнения, 130 ударов в 1 минуту. АД 80/40 мм рт. ст. Больному установлен диагноз: «проникающее ранение брюшной полости, внутрибрюшное кровотечение». Выполнена экстренная лапаротомия. В брюшной полости около 2 литров крови. Кровь собрана в стерильную емкость, профильтрована через 8 слоев марли и для стабилизации добавлен гепарин. Установлен источник кровотечения – ранение печени. Во время ревизии органов брюшной полости обнаружено ранение стенки 12-перстной кишки.

Возможно ли проведение реинфузии крови? Ответ пояснить.

### № 8

В отделение реанимации поступил больной с клинической картиной геморрагического шока. При обследовании обнаружено, что источником кровотечения явилась язва желудка. Кровотечение остановлено эндоскопическим путем. Объем кровопотери 35% ОЦК. За короткий промежуток времени больному перелито около 1 литра эритроцитарной массы, совместимой по группе и резусу и после проведения биологических проб. После этого у больного возникли тремор, судороги, учащение пульса, аритмия, снизилось АД.

Какое осложнение возникло у больного? Что необходимо делать для предотвращения этого?

### № 9

Перед проведением гемотрансфузии врач определил группу крови реципиента и донора, групповую и резус-совместимость крови, однако, во время проведения биологической пробы, у больного появились боли за грудиной, озноб, боли в поясничной области, одышка, затруднение дыхания, снижение АД, гиперемия лица.

Что с больным? Ваши действия? Как проводится биологическая проба?

## № 10

В хирургическое отделение поступил больной с жалобами на общую слабость, частый черный жидкий стул, был эпизод потери сознания. При осмотре обращает на себя внимание бледность кожных покровов, тахикардия до 110 ударов в 1 минуту. Врач поставил диагноз «желудочно-кишечное кровотечение». В целях восполнения кровопотери показано экстренное переливание крови. Больному перелито 280 мл одногруппной резус-совместимой эритроцитарной массы. Как оформляется документация на проведенную гемотрансфузию? Какой необходимый минимум лабораторных исследований (проб) следует произвести, без которых гемотрансфузия недопустима?

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ	
«КРОВОТЕЧЕНИЕ»	«ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ»
1 - 4	1 - А
2 - Б	2 - АБ
3 - А	3 - Г
4 - АБГД	4 - В
5 - БГД	5 - 2
6 - 1	6 - Г
7 - Д	7 - АБ
8 - В	8 - А
9 - А	9 - Д
10 - АД	10 - 2
11 - 1	11 - Б
12 - Д	12 - БДЕ
13 - Д	13 - Б
14 - БГ	14 - А
15 - БВГДЕ	15 - 5
16 - 3	16 - В
17 - А	17 - А
18 - Б	18 - А
19 - Г	19 - Г
20 - АБВ	20 - А

### Список литературы:

1. С.В. Петров, Общая Хирургия, Питер, 2003
2. Н.А.Кузнецов, Ф.Т. Бронтвейн, Г.В. Родоман, Л.А. Лаберко, Основы клинической хирургии, Москва, Лист Нью, 2006
3. А.Н. О कोरोков Диагностика болезней внутренних органов, том 5, Москва, Медицинская литература, 2006
4. Л.П. Истранов, Р.К. Абоянц, Е.В. Истранова. Местные гемостатические средства на основе коллагена. "ФАРМиндекс-Практик" выпуск 10 год 2006
5. О. В. Абжуева, В. М. Русанов, И. Л. Жидков Экспериментальное и клиническое изучение эффективности нового лечебного средства – фибринового клея. "Гематология и трансфузиология" 1999 г.
6. А.А. Литвин, Г.Н. Цыбуляк. Местный гемостаз в хирургии повреждений печени и селезенки. Хирургия 2000; 4: 74-76.
7. А.Н. Северцев. Фибриновый клей и другие гемостатические средства в хирургии печени. Клинический вестник 1996; 3.
8. В. А. Горский, И. В. Леоненко. Применение ТахоКомба в абдоминальной хирургии. Пособие для врачей. М 2001; 16.
9. <http://www.gammamed.ru>
10. <http://www.kollagen.ru>