

ОСНОВЫ ТРАНСФУЗИОЛОГИИ.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПЕРЕЛИВАНИИ КРОВИ



Гемотрансфузия – лечебный метод, заключающийся во введении в кровеносное русло больного (реципиента) цельной крови или ее компонентов, заготовленных от донора или от самого реципиента (аутогемотрансфузия), а также крови, излившейся в полости тела при травмах и операциях (реинфузия).





"It's a delightful operation! - Hell the
Citizenship oozing out at my fingers ends!
- let all the family be plentifully supplied!
- Carry up a Bucket full to the Empress immediately!!!"

"I am going up with it
directly please your Majesty."

Punch June 1825 - W. Williams Colclough Street London.

INJECTING BLOOD ROYAL or PHLEBOTOMY at S^c CLOUD

1901 ЛАНДШТАЙНЕР ГРУППЫ КРОВИ

1926 ПЕРВЫЙ ИПК В МОСКВЕ

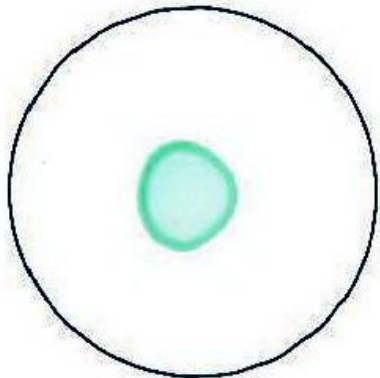
1939-1940 РЕЗУС

1965 НЛА

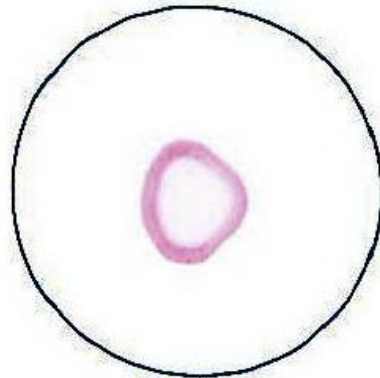
1980-1984 ЦОЛИКЛОНЫ

1985 ТЕСТ НА ВИЧ

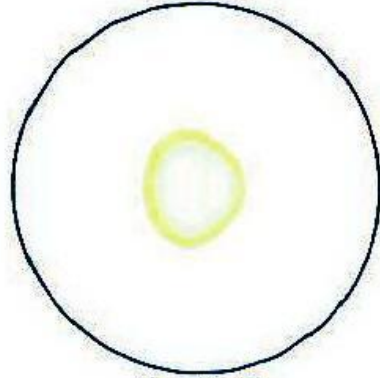
1990 АМПЛИФИКАЦИЯ НУКЛЕОТИДОВ (ПЦР)



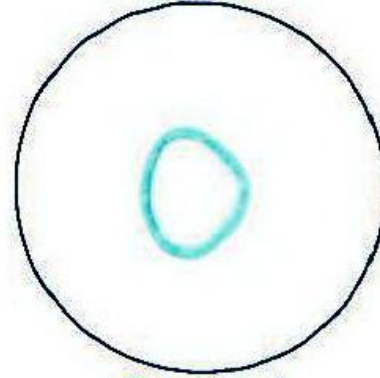
Anti-A



Anti-B

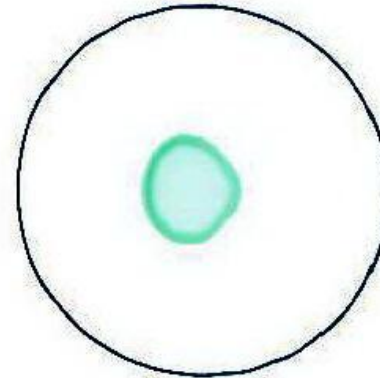


Anti-D

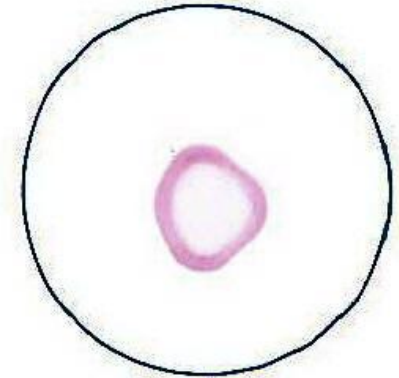


Control

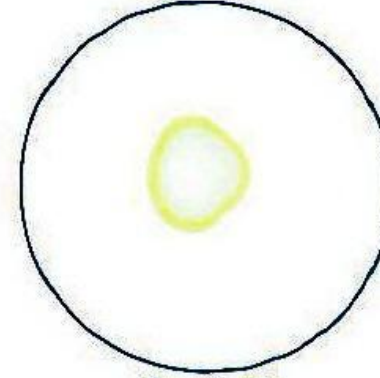
Name - Nombre - Nome - Nome - Nom - Name - Név - Navn - Navn - Namn	ABO, Rhesus (D)
Born - Nacimiento - Aniversário - Nato - Date de naissance - Geboren - Született - Fødselsdato - Fødselsdato - Födelsedatum	
Signature - Firma - Signer - Firma - Signature - Unterschrift - Aláírás - Underskrift - Underskrift - Namnteckning	Date - Fecha - Date - Data - Date - Datum - Dátum - Dato - Dato - Datumn



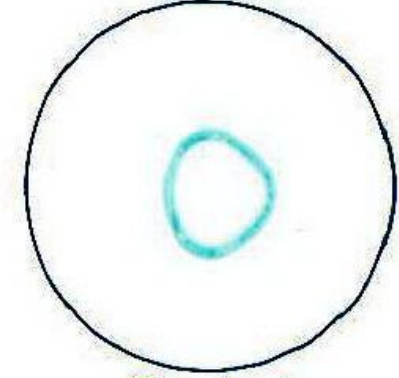
Anti-A



Anti-B



Anti-D



Control

Name - Nombre - Nome - Nome - Nom - Name - Név - Navn - Navn - Namn	ABO, Rhesus (D)
Born - Nacimiento - Aniversário - Nato - Date de naissance - Geboren - Született - Fødselsdato - Fødselsdato - Födelsedatum	
Signature - Firma - Signer - Firma - Signature - Unterschrift - Aláírás - Underskrift - Underskrift - Namnteckning	Date - Fecha - Date - Data - Date - Datum - Dátum - Dato - Dato - Datumn



GRIFOLS

MDmulticard®

A	+
B	+
D(VI-)	+
D(VI-)	+
K	+

C	+
C ^w	+
c	+
E	+
e	+

ABO-D-Rh
subgroups-K
for patients

val ctl

ctl val

REF

LOT



210500

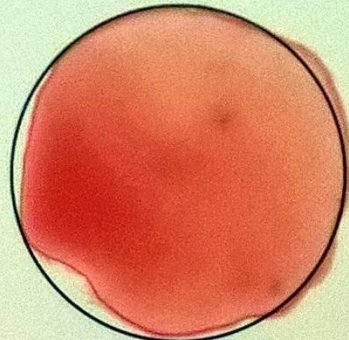
1029

2015-12

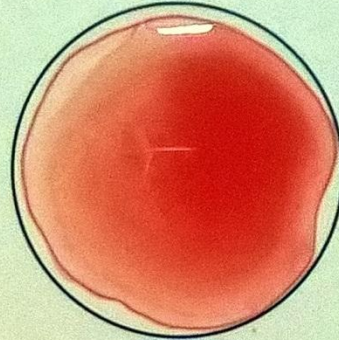


1050010291512001602

F03228/110



Anti-A



Anti-B



Anti-D



Control

Name - Nombre - Nome - Nome - Nom - Name - Név - Navn - Navn - Namn	ABO, Rhesus (D)
Born - Nacimiento - Aniversário - Nato - Date de naissance - Geboren - Született - Fødselsdato - Fødselsdato - Födelsdatum	
Signature - Firma - Signer - Firma - Signature - Unterschrift - Aláírás - Underskrift - Underskrift - Namnteckning	Date - Fecha - Date - Data - Date - Datum - Datum - Dato - Dato - Datum



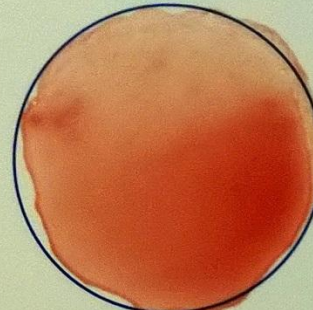
Anti-A



Anti-B



Anti-D



Control

Name - Nombre - Nome - Nome - Nom - Name - Név - Navn - Navn - Namn	ABO, Rhesus (D)
Born - Nacimiento - Aniversário - Nato - Date de naissance - Geboren - Született - Fødselsdato - Fødselsdato - Födelsdatum	
Signature - Firma - Signer - Firma - Signature - Unterschrift - Aláírás - Underskrift - Underskrift - Namnteckning	Date - Fecha - Date - Data - Date - Datum - Dátum - Dato - Dato - Datum

Группа крови	Частота распространения (в %)	
	В г. Москве и Московской области	Среднеевропейская популяция
О (I)	30	43
А (II)	36	42
В (III)	21	11
АВ (IV)	13	4

Основополагающие факторы эволюции гемотрансфузии

- увеличение частоты и объёма кровопотерь в связи с возросшей агрессивностью методов медицины,
- увеличение коагулопатий и гематологической патологии,
- расширение экстракорпоральных методов лечения, в которых гемотрансфузия является одним из компонентов,
- рост инфекций, в том числе хронических,
- учащающиеся отказы от гемотрансфузии в связи с боязнью инфекции, религиозными мотивами и т.д.

Правительство РФ [постановлением от 26 января 2010г. N29](#) утвердило технический регламент о требованиях безопасности крови, ее продуктов, кровезамещающих растворов и технических средств, используемых в трансфузионно-инфузионной терапии. Текст документа размещен на сайте правительства.



Показания к переливанию

крови и ее компонентов.

При нормальном ОЦК уровень гемоглобина 7 г% достаточен для снабжения тканей кислородом.

Назначая переливание крови, учитывают:

1. Возраст больного.
2. Тяжесть анемии.
3. ОЦК.
4. Сопутствующие сердечно-сосудистые и легочные заболевания.

Согласно правилам Объединенной комиссии по лицензированию медицинской деятельности, необходимость каждого переливания крови должна быть документально обоснована.



Показания к переливанию эритроцитарной массы:

1. Кислородное голодание тканей при продолжающемся кровотечении.
2. Клинически выраженная анемия, не поддающаяся консервативному лечению.
3. Тяжелая анемия у больного, нуждающегося в экстренной операции.

Цельная кровь.

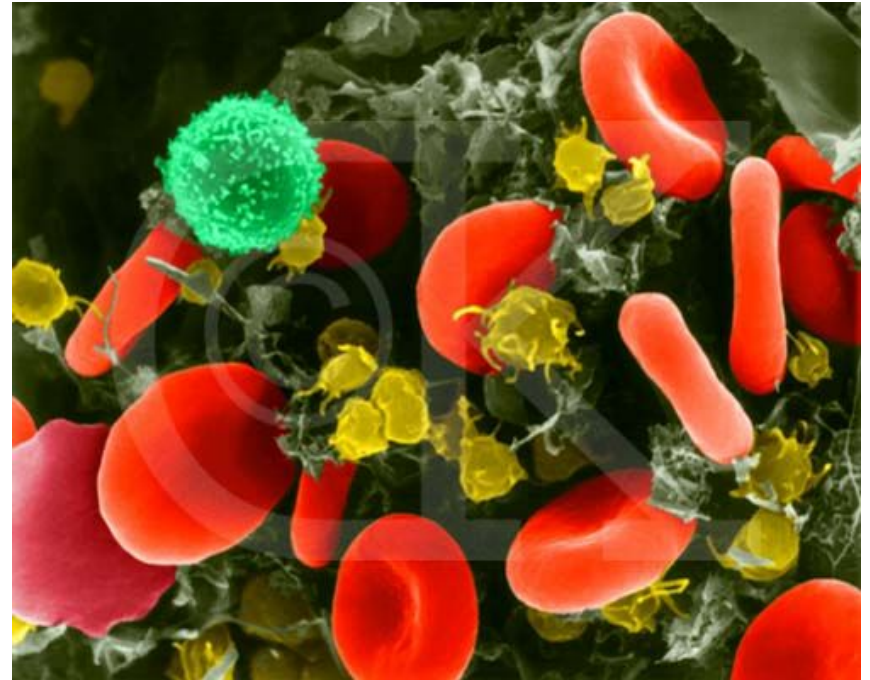
Консервант — [цитроглюкофосфат-аденин](#). Максимальный срок хранения — 42 сут.

Кровь — драгоценный продукт и требует бережного отношения.

Цельную кровь сейчас используют редко, поскольку переливание ее отдельных компонентов более эффективно.

Тромбоциты и нестабильные факторы свертывания в консервированной крови быстро теряют свои свойства, что значительно снижает ее ценность.

Свежая кровь сохраняет все свои качества, однако современные требования к проверке донорской крови делают ее использование практически невозможным. Поэтому при угрожающих жизни кровотечениях переливают эритроцитарную массу, ресуспендированную в физиологическом растворе, и, в зависимости от показаний, другие компоненты крови.



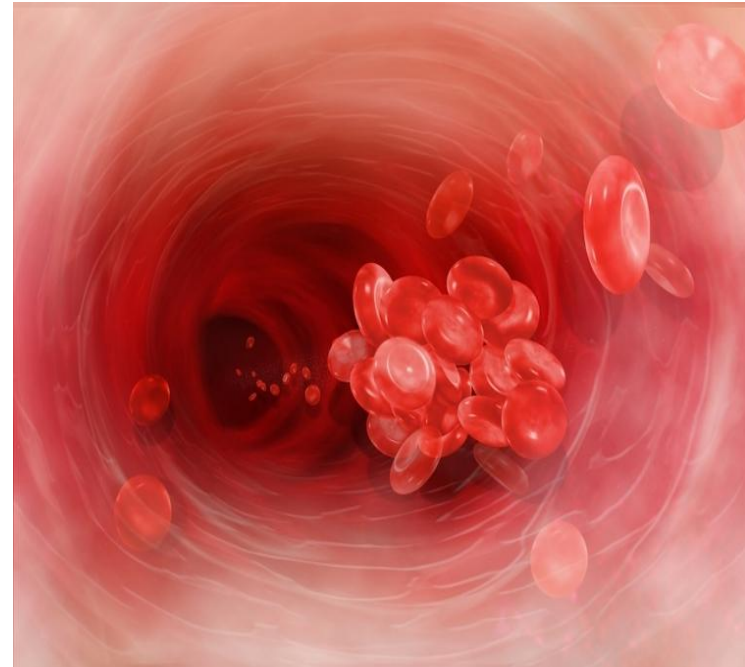
Концентраты эритроцитов

— препараты выбора при профузных кровотечениях.

Объем одной дозы эритроцитарной массы составляет 250—350 мл (гематокрит — 50—80%). Существует три вида концентратов: эритроцитарная масса, замороженные эритроциты, отмые эритроциты. Переливание одной дозы эритроцитарной массы повышает гематокрит реципиента на 3—4%. Эритроцитарную массу не применяют для ускорения заживления ран, «улучшения самочувствия» и вместо препаратов железа.

Замороженные эритроциты прекрасно сохраняют способность к переносу кислорода, однако их применение ограничено высокой стоимостью (одна доза стоит на 40 долларов дороже). Замороженные эритроциты используют главным образом для пополнения банков редких групп крови, для отсроченных аутогемотрансфузий и для получения отмых эритроцитов, полностью свободных от лейкоцитов, тромбоцитов и сывороточных белков. FDA (США) разрешает хранить замороженные эритроциты в течение 10 лет. После размораживания клетки используют в течение 24 ч.

Отмые эритроциты стоят еще дороже (на 10 долларов за дозу) и в повседневной практике не используются. Больные, у которых переливание крови осложняется пирогенными негемолитическими реакциями, как правило, сенсibilизированы к поверхностным антигенам тромбоцитов и гранулоцитов. Переливание отмых эритроцитов (или использование специальных лейкоцитарных фильтров) позволяет избежать этого осложнения.



Альбумин

Выпускается в виде 5% и 25% раствора в 0,9% NaCl. Кроме того, выпускается [белковая фракция плазмы](#)

Выпускается в виде 5% и 25% раствора в 0,9% NaCl. Кроме того, выпускается белковая фракция плазмы (Плазманат), содержащая 88% альбумина и 12% глобулина. Для инактивации вирусов все препараты [альбумина](#)

Выпускается в виде 5% и 25% раствора в 0,9% NaCl. Кроме того, выпускается белковая фракция плазмы (Плазманат), содержащая 88% альбумина и 12% глобулина. Для

инактивации вирусов все препараты альбумина пастеризуют при 60°C в течение 10 ч. Сообщалось о

нескольких случаях артериальной гипотонии при переливании [белковой фракции плазмы](#) Выпускается

в виде 5% и 25% раствора в 0,9% NaCl. Кроме того, выпускается белковая фракция плазмы (Плазманат), содержащая 88% альбумина и 12% глобулина. Для

инактивации вирусов все препараты альбумина пастеризуют при 60°C в течение 10 ч. Сообщалось о

нескольких случаях артериальной гипотонии при переливании белковой фракции плазмы, по-видимому, из-за присутствия в ней активатора прекалликреина. Частота

этого осложнения при использовании современных

Тромбоцитарная

масса



Если в крови больного содержится более $75\ 000\ \text{мкл}^{-1}$ полноценных тромбоцитов, то свертывание, как правило, не нарушено. Инвазивные исследования у больных с содержанием тромбоцитов менее $50\ 000\ \text{мкл}^{-1}$ могут сопровождаться кровотечением. При снижении количества тромбоцитов до $30\ 000\ \text{мкл}^{-1}$ и ниже возникают спонтанные кровотечения. При врожденных и приобретенных тромбоцитопатиях (например, при лечении [аспирином](#)) кровотечения возникают даже при нормальном содержании тромбоцитов. Одна доза тромбоцитарной массы содержит $50\text{—}100$ млрд клеток в $50\text{—}70$ мл плазмы. При тромбаферезе от донора получают $300\text{—}500$ млрд тромбоцитов в $200\text{—}400$ мл плазмы, что соответствует 6 дозам. Переливание одной дозы тромбоцитарной массы повышает содержание тромбоцитов в крови на $5000\text{—}10\ 000\ \text{мкл}^{-1}$. Основное препятствие для использования тромбоцитарной массы — наличие в крови реципиента антитромбоцитарных антител, разрушающих донорские тромбоциты.

Свежезамороженная плазма

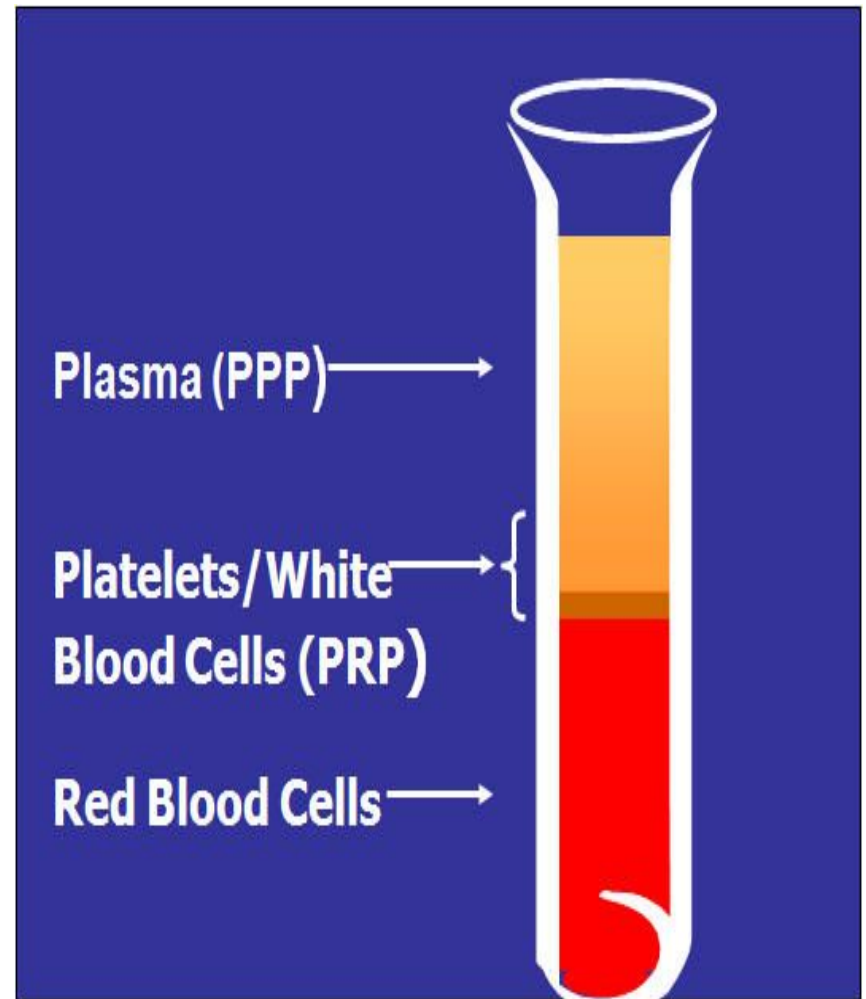
**содержит все факторы свертывания, стабильные и нестабильные.
В свежезамороженной плазме нет тромбоцитов, а содержание фибриногена относительно невелико.**

Показания к применению:

- 1. Дефицит антитромбина III.**
- 2. Болезни печени, сопровождающиеся нарушениями синтеза факторов свертывания и кровоточивостью.**
- 3. Передозировка непрямых антикоагулянтов.**
- 4. Обменное или массивное переливание крови при коагулопатии или продолжающемся кровотечении (в дополнение к эритроцитарной массе).**
- 5. ДВС-синдром.**
- 6. Кровотечение или предстоящее инвазивное исследование у больных с выраженным дефицитом факторов свертывания II, V, VII, IX, X, XI или XIII.**

Свежезамороженную плазму не используют для восстановления ОЦК, парентерального питания и в профилактических целях после массивных переливаний крови и операций с применением АИК.

- **Криопреципитат**. При оттаивании свежемороженой плазмы на холоде образуется белый студенистый осадок, богатый факторами свертывания VIII, XIII, ФфВ, фибриногеном, фибронектином. **Криопреципитат**. При оттаивании свежемороженой плазмы на холоде образуется белый студенистый осадок, богатый факторами свертывания VIII, XIII, ФфВ, фибриногеном, фибронектином. Криопреципитат лиофилизируют и подвергают тепловой обработке для инактивации вирусов. Применяют при дефиците фактора свертывания VIII (гемофилия А); болезни фон Виллебранда (при неэффективности лечения **десмопрессин**). При оттаивании свежемороженой плазмы на холоде образуется белый студенистый осадок, богатый факторами свертывания VIII, XIII, ФфВ, фибриногеном, фибронектином. Криопреципитат лиофилизируют и подвергают тепловой обработке для инактивации вирусов. Применяют при дефиците фактора свертывания VIII



Концентраты факторов свертывания.

До 60-х годов для лечения дефицита факторов свертывания VIII и IX использовали только свежезамороженную плазму. С 1965 г. стали применять [криопреципитат](#). В начале 70-х годов началось производство концентратов факторов свертывания. Больные гемофилией получили возможность самостоятельно использовать эти концентраты в домашних условиях, что значительно облегчило их жизнь. К сожалению, одновременно увеличился риск заражения вирусным гепатитом (до 90%); даже тепловая обработка сухих концентратов при 60°C в течение 72 ч не устраняла полностью угрозу инфекционных осложнений. У значительной части реципиентов обнаружили антитела к ВИЧ. Новые методы обработки концентратов позволили решить эту проблему. С 1 января 1990 г. не было зарегистрировано ни одного случая заражения ВИЧ при использовании концентратов факторов свертывания. В настоящее время разрабатываются методы получения рекомбинантных факторов свертывания.

Кровь «универсального» донора

Клетки крови группы 0(I) не имеют поверхностных антигенов А и В, поэтому доноров с этой группой крови называют «универсальными». Доказано, что переливание крови группы 0(I) относительно безопасно и оправдано в экстренных ситуациях, когда кровь требуемой группы или кровь, проверенная на индивидуальную совместимость, недоступна. Проведены сотни переливаний крови группы 0(I) (в основном при травмах), гемолитических трансфузионных реакций не отмечено. Риск sensibilization реципиента составляет 6%.



Другие препараты

1. **Десмопрессин** (1-дезамино-8-D-аргининвазопрессин) — синтетический аналог АДГ, нашедший широкое применение в терапии коагулопатий. Он вызывает дозозависимое ускорение всех реакций, катализируемых фактором свертывания VIII. **Десмопрессин** — препарат выбора в лечении легких форм гемофилии А и нарушений гемостаза при уремии. Дозу 0,3 мкг/кг вводят в течение 15—30 мин.
2. Препараты эритропоэтина (**эпоэтин альфа** Препараты эритропоэтина (эпоэтин альфа, **эпоэтин бета**) производят биотехнологическими методами. Они стимулируют эритропоэз, но терапевтический эффект наступает не сразу, поэтому для лечения острых анемий их не применяют. Назначают в дозе 50—100 ед/кг 3 раза в неделю.
3. **Апротинин** — ингибитор протеаз (трипсина, плазмина, калликреина), в низких концентрациях угнетает фибринолиз. Полагают, что **апротинин** можно использовать для профилактики кровотечений после операций с применением АИК. Ведутся клинические испытания.

Экспериментальные кровезаменители

Поскольку переливание крови и ее компонентов не является абсолютно безопасным, ведутся поиски «идеальных» кровезаменителей, способных переносить кислород. Все эти препараты находятся на стадии доклинических или клинических испытаний.

- **Фторуглероды.** Флюосол (20% эмульсия) — фторированный углеводород; кислород растворяется в нем в 10—20 раз лучше, чем в воде. Подобными свойствами обладают все фторуглероды. Однако сами они в воде нерастворимы и используются в виде эмульсии, что снижает их сродство к кислороду. В отличие от S-образной кривой диссоциации оксигемоглобина, кривая диссоциации оксифторуглеродов линейна. T_{1/2} флюосола при введении максимальной дозы (40 мл/кг) составляет всего 24 ч. При легкой или умеренной анемии его применение нецелесообразно, при тяжелой — неэффективно. Ведутся дальнейшие исследования.
- **Очищенный гемоглобин** получают из гемолизата эритроцитов путем очистки от стромальных белков. Препарат содержит 7 г% гемоглобина и обладает сродством к кислороду, в два раза большим, чем нативный гемоглобин. О сродстве гемоглобина к кислороду судят по величине P50 (раО₂, при котором 50% гемоглобина насыщено кислородом). Для очищенного гемоглобина P50 составляет 12—14 мм рт. ст. Кроме того, поскольку препарат не содержит эритроцитов, он не увеличивает вязкости крови и позволяет снизить сердечный выброс, среднее АД и потребление кислорода. Препарат проходит испытания.
- **Пиридоксилированный полимер гемоглобина**. Коллоидно-онкотические свойства препарата, концентрация гемоглобина (14 г%) и P50 — такие же, как у крови. T_{1/2} препарата в организме составляет 40—48 ч, он лишен недостатков очищенного гемоглобина. Препарат активно изучается.



Человек может задержать дыхание на несколько минут. Но если на это время остановится кровообращение, он умрет. Кровь и ее компоненты нельзя синтезировать искусственно, добыть из земли как полезное ископаемое. Ею можно только поделиться.

целую массу или в виде суспензии в необходимом количестве, законодательными органами нашей страны предложен и принят

- **Федеральный закон Российской Федерации "О донорстве крови и ее компонентов"**

Настоящий Федеральный закон призван урегулировать отношения, связанные с развитием донорства крови и ее компонентов в Российской Федерации и обеспечением комплекса социальных, экономических, правовых, медицинских мер по организации донорства, защите прав донора.



КЛАССИФИКАЦИЯ

ПОСТТРАНСФУЗИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

ОСТРЫЕ		ОТСРОЧЕННЫЕ	
ИММУННЫЕ	НЕИММУННЫЕ	ИММУННЫЕ	НЕИММУННЫЕ
Гемолитические Фебрильные Аллергические Острое поражение легких Бактериальные	Циркуляторная перегрузка Гемолиз Эмболия Цитратный шок Пирогенные реакции	Гемолитическая болезнь «Трансплантат против хозяина» Посттрансфузионная пурпура Инфекционные заболевания	гемосидероз

Основные причины осложнений при переливании крови

**Несовместимость по системам АВО и
резус!**

Загрязнение крови

Нарушение техники трансфузии (воздушная эмболия)

Массивная, повторная гемотрансфузия

Недоучет противопоказаний

«Проблемный пациент» (сенсбилизация, рыжий)

Посттрансфузионная иммуномодуляция



Инфекционные заболевания, передающиеся с компонентами крови при трансфузии

- Сифилис
- Бруцеллез
- Сальмонеллез
- Лихорадка Ку
- Вирусный гепатит А, В, С, D, Е, G, F и в сочетаниях
- Простой герпес I, II типов
- Герпес человека VI, VII типов, опоясывающего герпеса
- ЦМВ
- Эпштейн-Барр
- Парвовирус В19
- Прионы
- Малярия
- Токсоплазмоз
- Болезнь Чагаса (Трипаносома)
- Лейшманиоз
- Вирус иммунодефицита человека I, II типов



СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ

ГЕМОТРАНСФУЗИИ

- В настоящее время показаний для переливания цельной консервированной крови нет, за исключением случаев острых массивных кровопотерь при отсутствии кровезаменителей и компонентов крови. Цельная консервированная донорская кровь используется при проведении обменного переливания в терапии гемолитической болезни новорожденных.
- В трансфузиологии утвердился принцип гемокомпонентной терапии (эритромаасса, эритрофвесь, свежезамороженная плазма, концентрат тромбоцитов и т. д.).

«Презумпция осложнений»

Практически невозможно обеспечить полную совместимость крови донора и реципиента по всем антигенным системам. Поэтому при каждой гемотрансфузии возникает различной степени иммунная несовместимость, вызывающая реакцию изосенсибилизации у больного и частичное иммунное разрушение переливаемой среды.



Переливание компонентов донорской (аллогенной) крови должно рассматриваться как операция трансплантации чужеродной ткани, не являющейся безопасной для реципиента. Перед назначением трансфузионной терапии врач должен решить ряд вопросов, что позволит избежать неоправданного риска возникновения посттрансфузионных осложнений.

Алгоритм документального оформления

гемотрансфузии

- Лечащий врач обязан получить согласие больного на гемотрансфузию, объяснив ее необходимость, возможные осложнения при отказе от переливания, потенциальные опасности заражения вирусными инфекциями и оформить в истории болезни бланк информированного «Согласия пациента на переливание компонентов крови» (приложение 5 к распоряжению ДЗ г. Москвы № 260/р от 14.04.2006 г. «О внедрении форм документов для правового обеспечения лечебно-диагностического процесса в подведомственных ЛПУ»).
- В случае бессознательного состояния больного необходимо согласие родственников, либо решение консилиума врачей, а при невозможности его собрать – решение лечащего (дежурного) врача с последующим уведомлением должностных лиц ЛПУ.

Больные имеют право, гарантированное законом, получить полную информацию обо всех проблемах, относящихся к назначаемой им гемотрансфузии.

Пациент должен получить именно те сведения, которые могут повлиять на его решение (ст. 31 «Право граждан на информацию о состоянии здоровья» и ст. 32 «Согласие на медицинское вмешательство»).

Пациент должен быть информирован по следующим пунктам, чтобы принятое им решение могло считаться осознанным (информированным):

- 1) суть, достоинства, необходимость и ожидаемый результат гемотрансфузии;
- 2) возможные опасности метода с учетом индивидуальных особенностей больного;
- 3) возможные последствия отказа от гемотрансфузии;
- 4) наличие альтернативных методов, пригодных для данного больного, их достоинства и недостатки.

Информация по сути и по форме должна быть объективной, не вводить в заблуждение, тем более не пугать больного.

Больной вправе отказаться от операции переливания крови (ст. 33 «Отказ от медицинского вмешательства»). В этом случае больному или его законному представителю в доступной форме должны быть разъяснены возможные последствия. Отказ (с указанием возможных последствий) оформляется за подписью больного или его законного представителя, а также медицинского работника, проводившего беседу.

Ст. 34 «Оказание медицинской помощи без согласия граждан» относится только к пациентам, представляющим опасность для окружающих своим заболеванием (психическим, инфекционным) или поведением (совершивших преступления).