

# *ТКАНЕВАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ*



Кровь, группы АВ0, резус-фактор  
и правила безопасного переливания



## *ПОЧЕМУ ЭТО ВАЖНО*

Переливание крови спасает при кровопотере, операциях и тяжёлой анемии. Но помощь возможна только при точной проверке совместимости: учитывают не только группу крови, но и резус-фактор, чтобы избежать опасной иммунной реакции.

# ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ КРОВЬ



## Плазма

Плазма – это жидкая часть крови, в которой растворены соли, питательные вещества, гормоны и белки. Она переносит вещества по организму и помогает поддерживать постоянство внутренней среды.

## Эритроциты

Эритроциты содержат гемоглобин и переносят кислород от лёгких к тканям. Именно их чаще всего учитывают при подборе донорской крови, потому что на их поверхности находятся антигены.

## Лейкоциты

Лейкоциты защищают организм от бактерий, вирусов и других чужеродных частиц. Они распознают опасные объекты и участвуют в иммунной защите, помогая организму не заболеть.

## Тромбоциты

Тромбоциты нужны для свертывания крови. Если сосуд повреждается, они быстро собираются в месте раны и помогают образовать сгусток, который уменьшает кровотечение.

## Антигены на эритроцитах

На мембране эритроцитов есть особые белки-антигены. По ним иммунная система узнаёт свои клетки, а врачи определяют, подходит ли кровь донора конкретному пациенту.

# СИСТЕМА ABO И ЧЕТЫРЕ ГРУППЫ КРОВИ



## ЧЕТЫРЕ ГРУППЫ

Система ABO делит кровь на четыре группы: O(I), A(II), B(III) и AB(IV). Это один из главных способов описать различия между людьми при переливании.

## АНТИГЕНЫ A И B

Группа крови зависит от того, какие антигены находятся на поверхности эритроцитов: A, B или оба сразу. Если антигенов нет, кровь относят к группе O(I).

## АНТИТЕЛА В ПЛАЗМЕ

В плазме находятся антитела против тех антигенов, которых нет у самого человека. Поэтому организм может быстро распознать чужие эритроциты и отреагировать на них.

## ОСОБЫЙ СЛУЧАЙ AB(IV)

У группы AB(IV) нет антител против антигенов A и B, а у группы O(I) нет самих антигенов A и B. Именно это важно для совместимости.



# СОВМЕСТИМОСТЬ ГРУПП КРОВИ ПО СИСТЕМЕ ABO

| Получатель | Подходящие доноры           |
|------------|-----------------------------|
| O(I)       | O(I)                        |
| A(II)      | O(I), A(II)                 |
| B(III)     | O(I), B(III)                |
| AB(IV)     | O(I), A(II), B(III), AB(IV) |

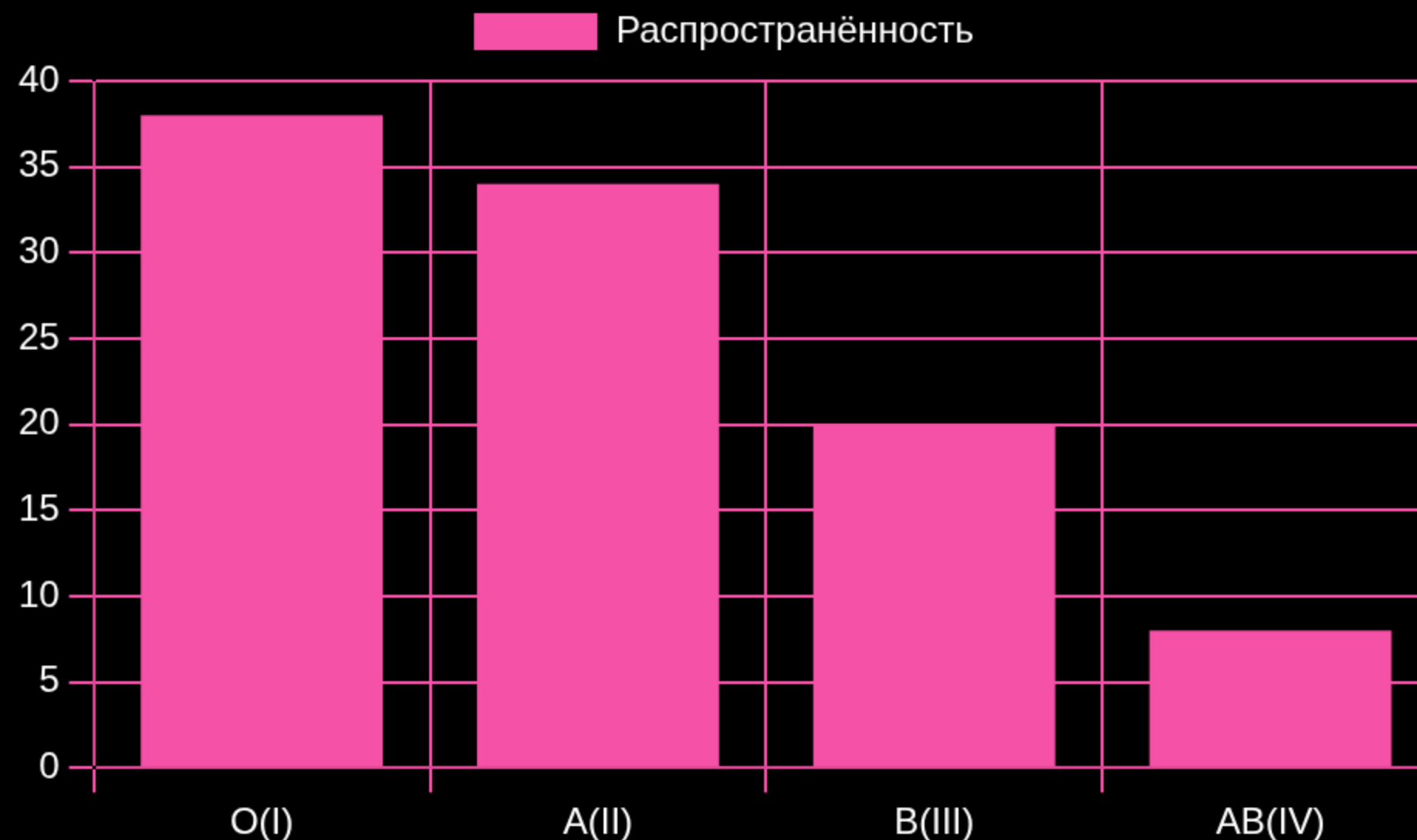
Таблица показывает, от каких групп можно получать эритроциты при переливании по системе ABO.

Совместимость зависит от антигенов и антител, а не от внешнего вида крови. Проверка перед переливанием обязательна для каждого пациента.

# КАК ЧАСТО ВСТРЕЧАЮТСЯ РАЗНЫЕ ГРУППЫ КРОВИ

На диаграмме показано общее соотношение групп крови для учебного сравнения; в реальных популяциях показатели могут отличаться по регионам.

Чаще встречаются O(I) и A(II), а AB(IV) обычно самая редкая. Распределение меняется в зависимости от населения и страны.



# РЕЗУС-ФАКТОР КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРИЗНАК



## АНТИГЕН D

Резус-фактор связан с наличием антигена D на поверхности эритроцитов. Если он есть, кровь называют Rh-положительной; если его нет, Rh-отрицательной.

01

## ПОЧЕМУ ЭТО ВАЖНО

При переливании резус-несовместимость может вызвать иммунный ответ. Поэтому одной группы ABO недостаточно: врачи обязательно уточняют и резус-принадлежность крови.

02

## БЕРЕМЕННОСТЬ

Особенно важно учитывать резус-фактор у беременных. Если мать Rh-отрицательная, а плод Rh-положительный, организм матери может вырабатывать антитела против эритроцитов ребёнка.

03

## ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ

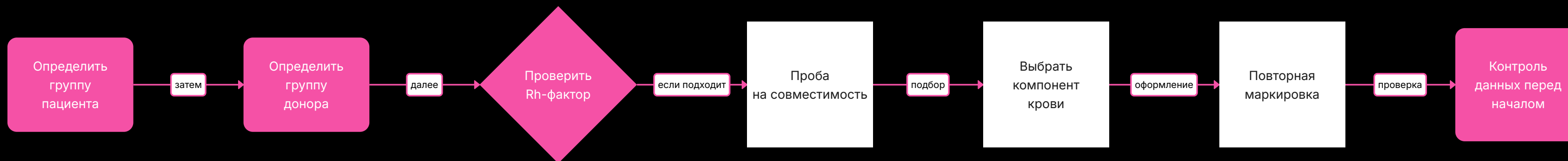
Современная медицина умеет заранее выявлять такой риск и предотвращать опасные последствия. Поэтому резус-принадлежность всегда входит в стандартное обследование перед переливанием.

04

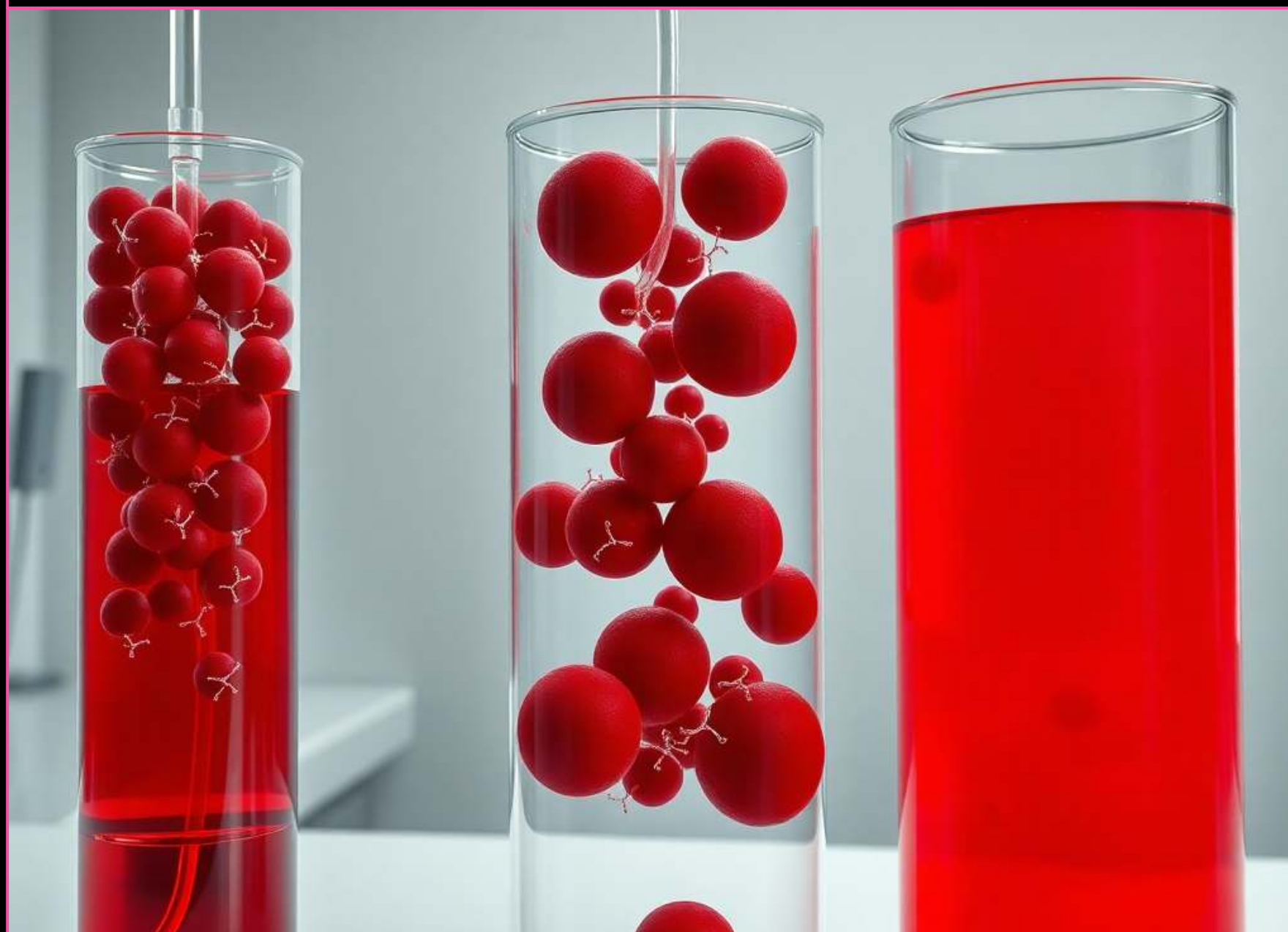


# ПРОВЕРКА СОВМЕСТИМОСТИ ПЕРЕД ПЕРЕЛИВАНИЕМ

Последовательность действий в трансфузиологии



# ***ЧТО ПРОИСХОДИТ ПРИ НЕСОВМЕСТИМОМ ПЕРЕЛИВАНИИ***



## **Иммунное распознавание**

Если кровь не подходит, антитела пациента связываются с чужими эритроцитами донора. Иммунная система воспринимает их как опасные и начинает разрушать.

## **Склеивание клеток**

Эритроциты могут склеиваться между собой, образуя агглютинаты. Из-за этого кровь хуже течёт по сосудам и не может нормально переносить кислород.

## **Разрушение эритроцитов**

После склеивания клетки разрушаются, и в кровь попадают их содержимое и продукты распада. Это создаёт дополнительную нагрузку на организм и особенно на почки.

## **Симптомы реакции**

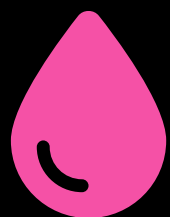
У человека могут появиться озноб, лихорадка, слабость, боль в пояснице, потемнение мочи и падение давления. Такая реакция требует немедленной медицинской помощи.

## **Почему это опасно**

При сильной реакции нарушается снабжение тканей кислородом, а состояние пациента может быстро ухудшиться. Поэтому проверка совместимости перед процедурой обязательна.



# ПОЧЕМУ В МЕДИЦИНЕ ИСПОЛЬЗУЮТ КОМПОНЕНТЫ КРОВИ



## ЭРИТРОЦИТАРНАЯ МАССА

Её используют, когда нужно быстро восстановить перенос кислорода, например при анемии или большой кровопотере. Пациент получает именно то, чего не хватает больше всего.



## ПЛАЗМА

Плазма помогает при нарушениях свертывания и массивных кровотечениях, потому что содержит важные белки и факторы свертывания. Это делает помощь более точной.



## ТРОМБОЦИТЫ

Тромбоциты переливают при их нехватке, особенно после лечения некоторых болезней или при снижении способности крови к свертыванию. Они помогают остановить кровотечение.



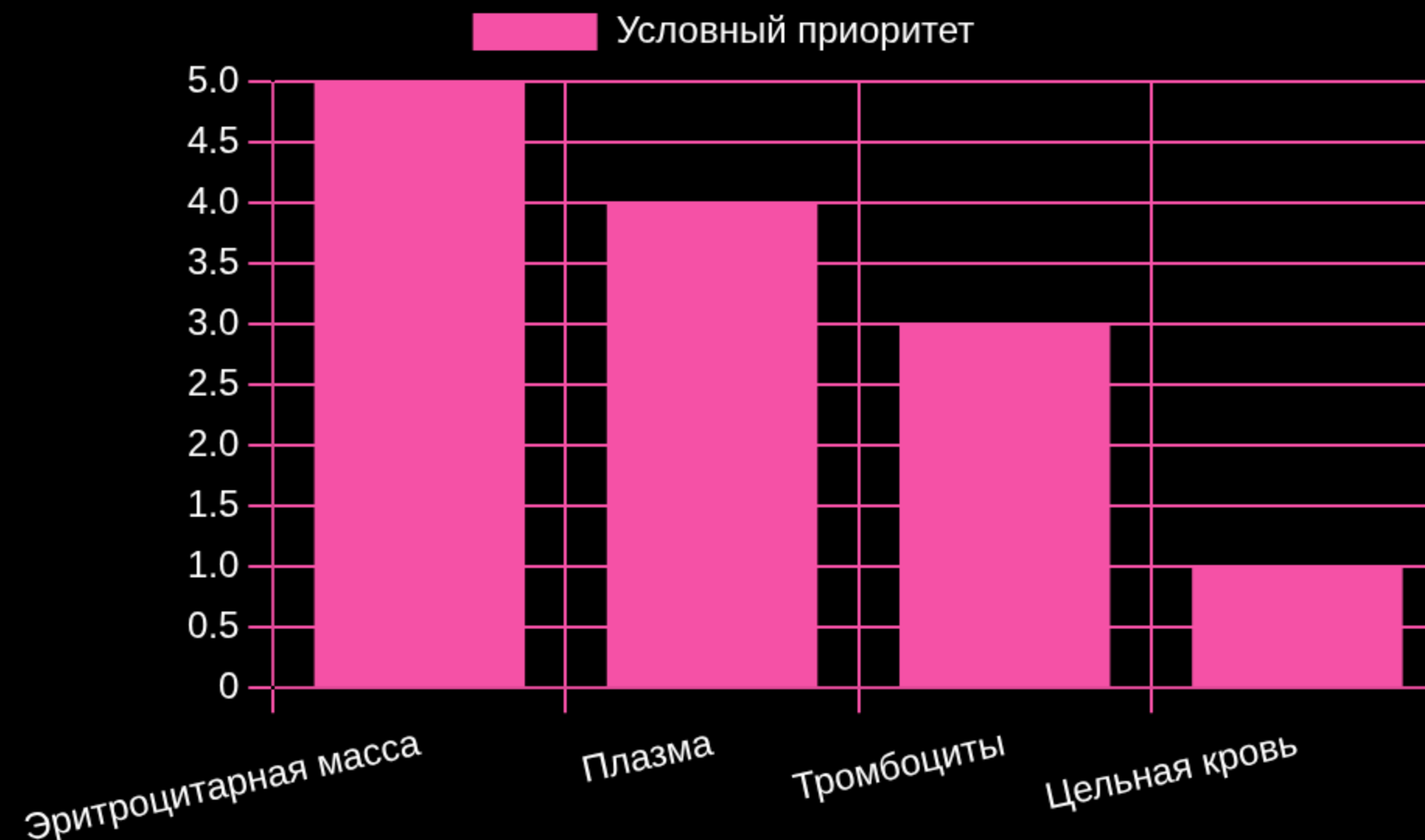
## ТОЧНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ

Разделение крови на компоненты позволяет использовать только нужную часть и не расходовать остальные. Это делает лечение безопаснее, экономнее и удобнее для многих пациентов.

# КОГДА НАЗНАЧАЮТ РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ КРОВИ

Компонент подбирают по главной проблеме пациента: нехватке кислорода, нарушению свертывания или дефициту тромбоцитов.

Чаще используют не цельную кровь, а именно тот компонент, который закрывает конкретную медицинскую потребность.



Учебная схема показаний к компонентной терапии; условное ранжирование для наглядности.

# ТКАНЕВАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И HLA-АНТИГЕНЫ

## ЧТО ДАЕТ СОВПАДЕНИЕ

Чем больше совпадение по HLA, тем ниже риск осложнений после пересадки. Это повышает шансы на приживление ткани и помогает врачу выбрать наиболее подходящего донора.

04

## ЧТО ТАКОЕ HLA

HLA-антигены – это белки на поверхности клеток, по которым иммунная система отличает собственные ткани от чужих. Они особенно важны при пересадке органов и тканей.

01

## ПОЧЕМУ ОНИ ВАЖНЫ

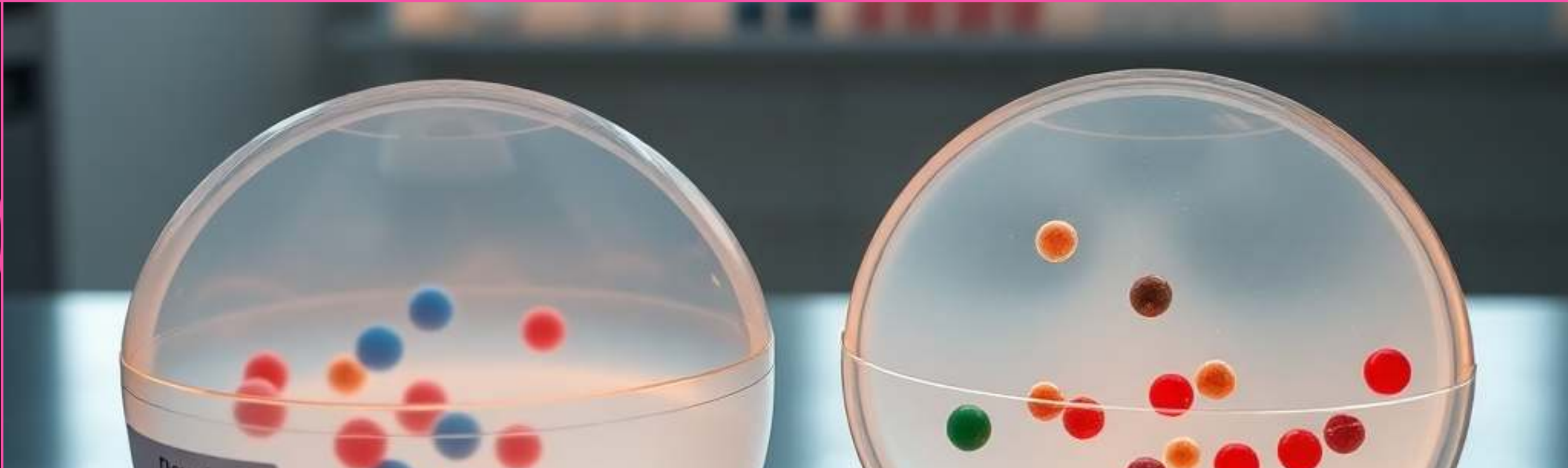
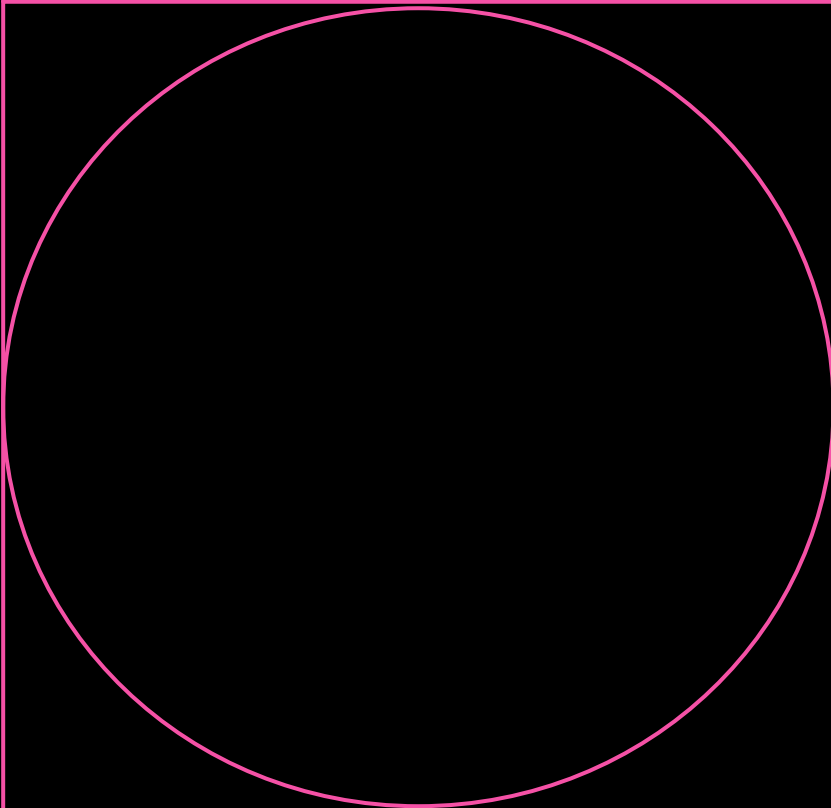
Если HLA у донора и пациента сильно различаются, организм может распознать пересаженную ткань как чужую и начать ее отторгать. Поэтому совместимость стараются подбирать очень тщательно.

02

## ГДЕ ЭТО ОСОБЕННО ВАЖНО

Для обычного переливания крови HLA учитывают не так часто, как системы ABO и Rh. Но при трансплантации органов, костного мозга и некоторых сложных процедур их значение возрастает.

03



# **ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ И ПЕРЕСАДКА ОРГАНОВ: В ЧЕМ РАЗНИЦА**

Две медицинские процедуры требуют разной степени проверки совместимости и по-разному реагируют на ошибку подбора.

При переливании важнее немедленная совместимость крови, а при трансплантации – широкий набор тканевых признаков и долгосрочный контроль.

| Критерий         | Переливание        | Пересадка          |
|------------------|--------------------|--------------------|
| Главные признаки | ABO, Rh            | HLA и др.          |
| Риск реакции     | Быстрый            | Длительный         |
| Главная цель     | Безопасность крови | Приживление органа |

# КТО МОЖЕТ СТАТЬ ДОНОРОМ КРОВИ



## ОБЩЕЕ ТРЕБОВАНИЕ

Донором обычно может быть здоровый совершеннолетний человек. Важно, чтобы у него не было временных противопоказаний, жалоб на самочувствие и выраженного снижения гемоглобина.

01

## ОСМОТР ПЕРЕД СДАЧЕЙ

Перед забором крови врач или медсестра оценивают давление, пульс, общее состояние и уточняют сведения о перенесенных заболеваниях, лекарствах и недавних поездках.

02

## ПРОВЕРКА БЕЗОПАСНОСТИ

У донора берут анализы, которые помогают исключить инфекции, способные передаваться с кровью. Это защищает человека, которому затем будут переливать донорский материал.

03

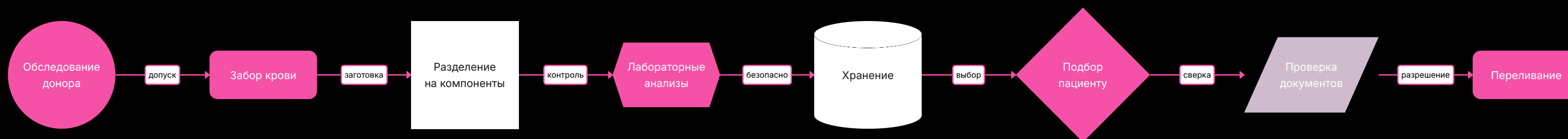
## ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО

Предварительный контроль важен для обеих сторон: он снижает риск осложнений у донора и делает переливание безопаснее для пациента, который нуждается в помощи.

04

# Путь донорской крови от сдачи до пациента

Этапы заготовки и использования донорской крови в медицинской практике



# Мифы О ПЕРЕЛИВАНИИ КРОВИ

## «ПОДХОДИТ ЛЮБАЯ КРОВЬ»

Это неверно: у крови есть группы и резус-фактор, а иногда и другие важные признаки. Неправильный выбор может вызвать опасную иммунную реакцию и разрушение эритроцитов.

## «ПРОВЕРКА НЕ НУЖНА»

Перед переливанием обязательно определяют совместимость. Врач не ориентируется только на внешний вид крови или на слова пациента, потому что ошибка может стоить жизни.

## «ДОНОРСКАЯ КРОВЬ НЕБЕЗОПАСНА»

Перед использованием кровь и ее компоненты проходят лабораторный контроль, маркировку и хранение по правилам. Это значительно снижает риск заражения и других осложнений.

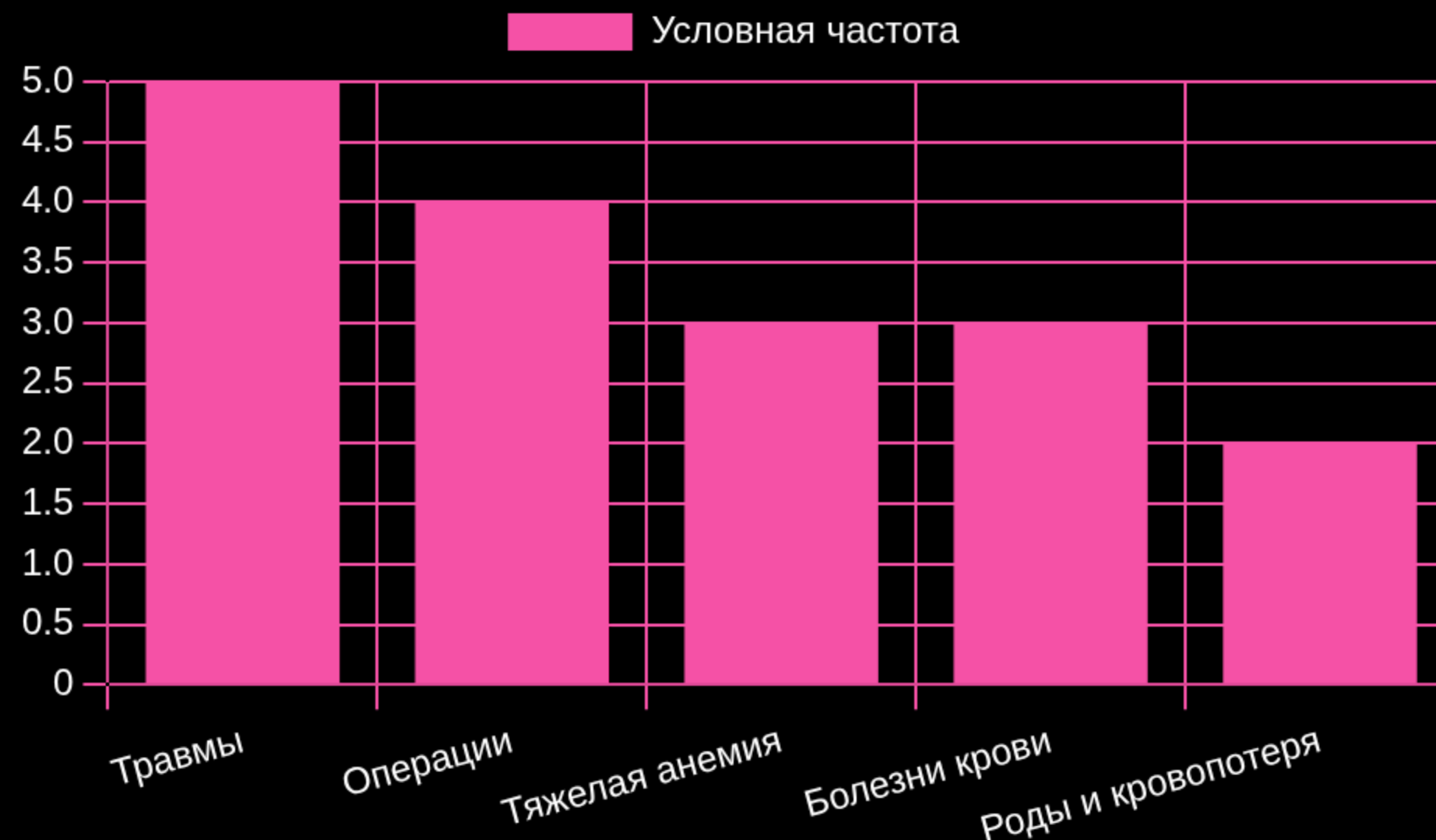
## «ПЕРЕЛИВАНИЕ ДЕЛАЮТ ВСЕМ ПОДРЯД»

На самом деле переливание назначают только по медицинским показаниям. Если есть возможность, врачи выбирают самый подходящий компонент крови, а не вводят кровь без необходимости.

# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ, ПО КОТОРЫМ НУЖНЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ

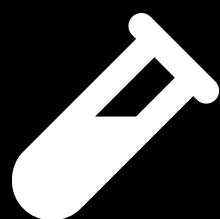
Переливание назначают, когда организм теряет слишком много крови или уже не может переносить кислород без помощи врачей.

Чаще всего показания связаны с острой потерей крови и снижением кислородной емкости крови, а не с одной конкретной болезнью.



Учебная схема показаний к переливанию; условные значения для сравнения причин.

# БЕЗОПАСНОСТЬ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА



## СТЕРИЛЬНЫЙ ЗАБОР

Кровь берут только в стерильные контейнеры и одноразовые системы. Это уменьшает риск загрязнения и помогает сохранить материал пригодным для дальнейшей проверки.



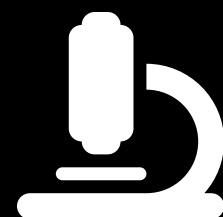
## ПРАВИЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ

Для разных компонентов крови нужны свои условия температуры и сроки хранения. Нарушение режима может сделать компонент непригодным и опасным для пациента.



## ПРОВЕРКА ПАЦИЕНТА

Перед процедурой обязательно сверяют личность человека и документы. Такая проверка защищает от ошибок, когда компонент может быть выдан не тому пациенту.



## ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ

Каждую дозу проверяют на инфекции и соответствие основным параметрам. Без подтверждения безопасности кровь не допускают к использованию в клинике.

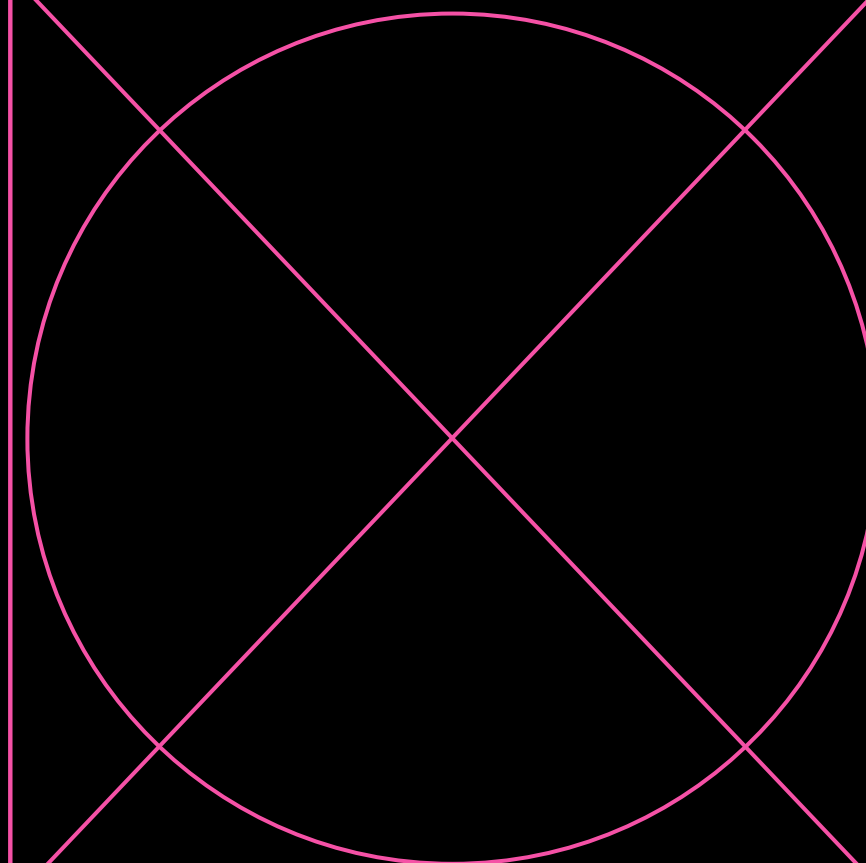


## ТОЧНАЯ МАРКИРОВКА

На каждом пакете должны быть четкие данные о компоненте, сроке годности и идентификации. Это помогает избежать путаницы при выдаче и переливании.



# ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ГРУПП КРОВИ



## 1901 – система ABO

Карл Ландштейнер открыл группы крови системы ABO. Это объяснило, почему одна кровь может подходить человеку, а другая – вызывать опасную реакцию.

01

## Позднее – резус-фактор

Затем был обнаружен резус-фактор. Его учет сделал переливания точнее и помог врачам лучше предупреждать осложнения, особенно у Rh-отрицательных пациентов.

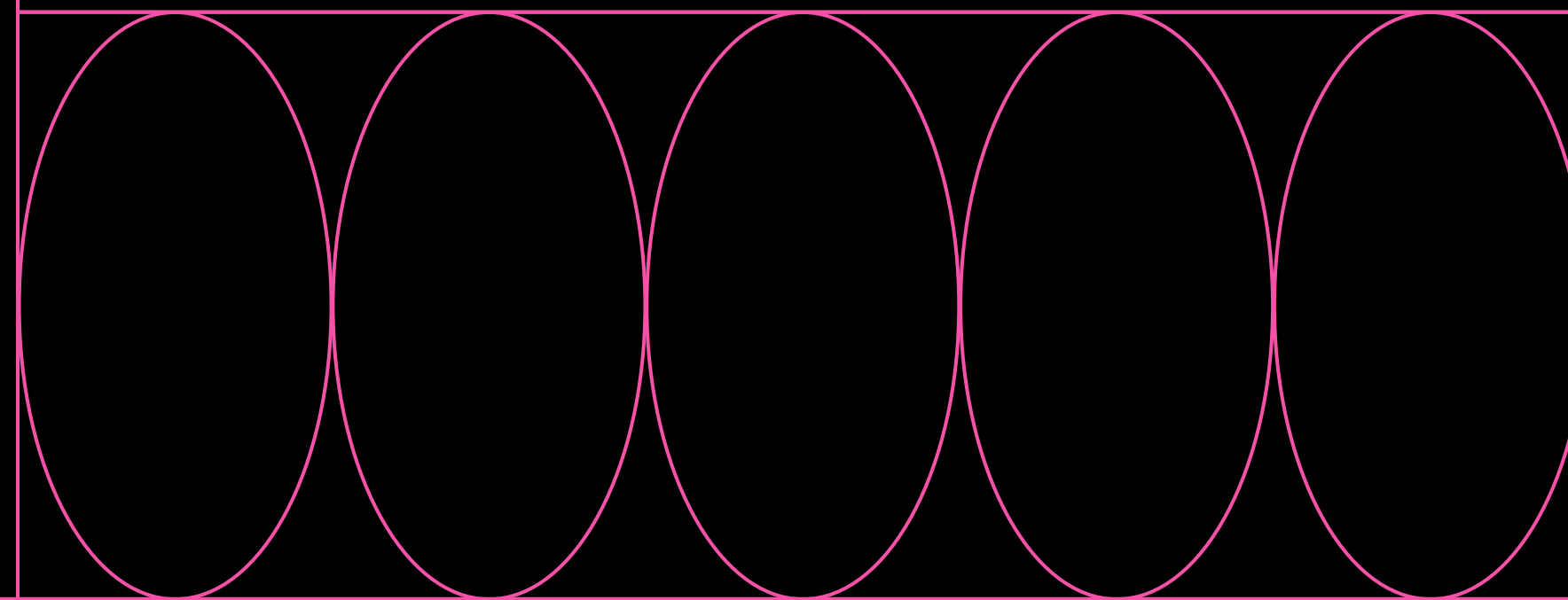
02

## Современная трансфузиология

После этих открытий проверки стали обязательными, а переливания – намного безопаснее. Сегодня врачи заранее оценивают совместимость и подбирают нужный компонент крови.

03

# ***СОВМЕСТИМОСТЬ КРОВИ: ЧТО ВАЖНО ЗАПОМНИТЬ***



Совместимость крови определяется антигенами и антителами, а проверка перед переливанием обязательна. Тщательный подбор крови и ее компонентов помогает избежать опасных реакций и спасает жизни.