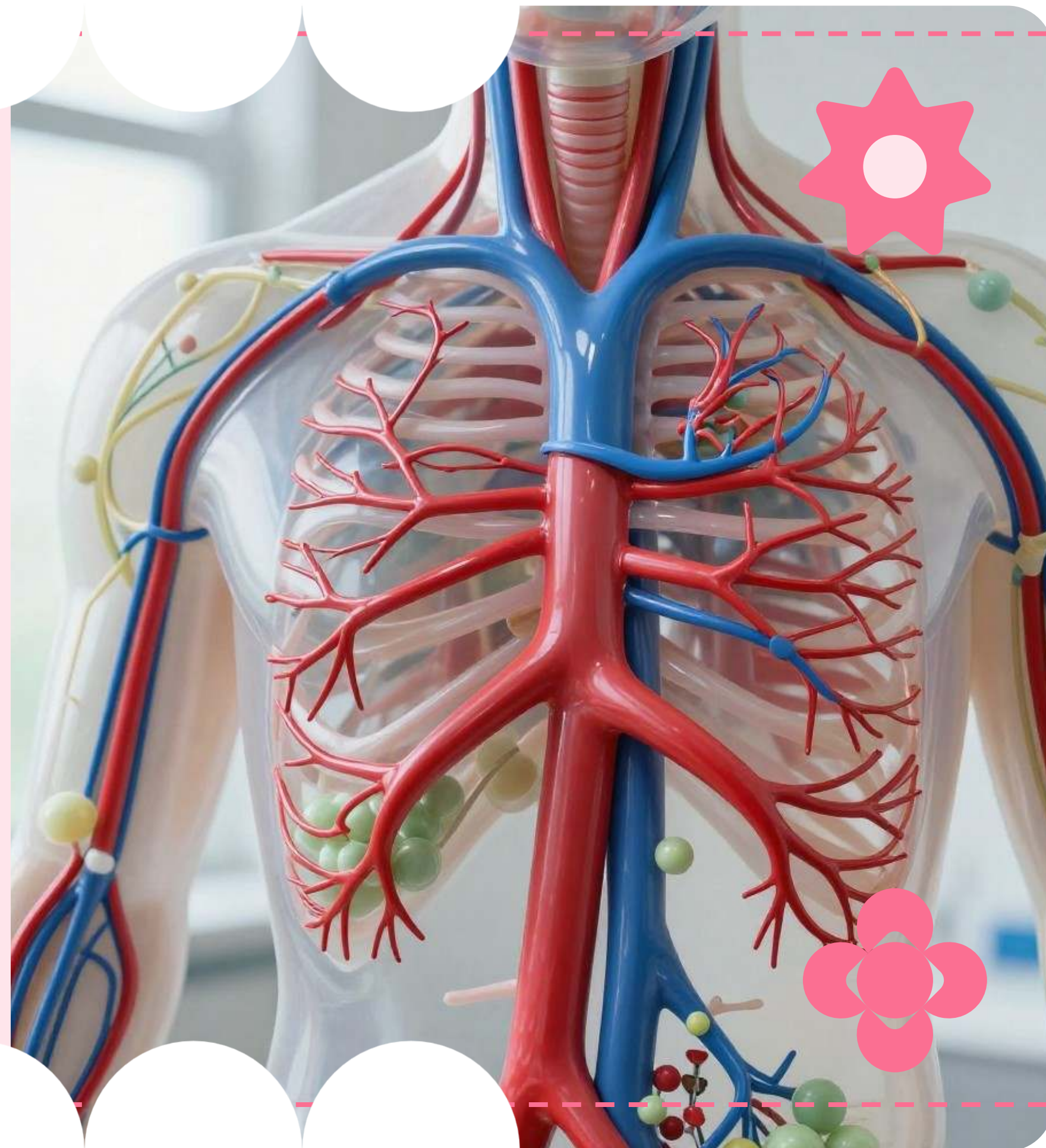




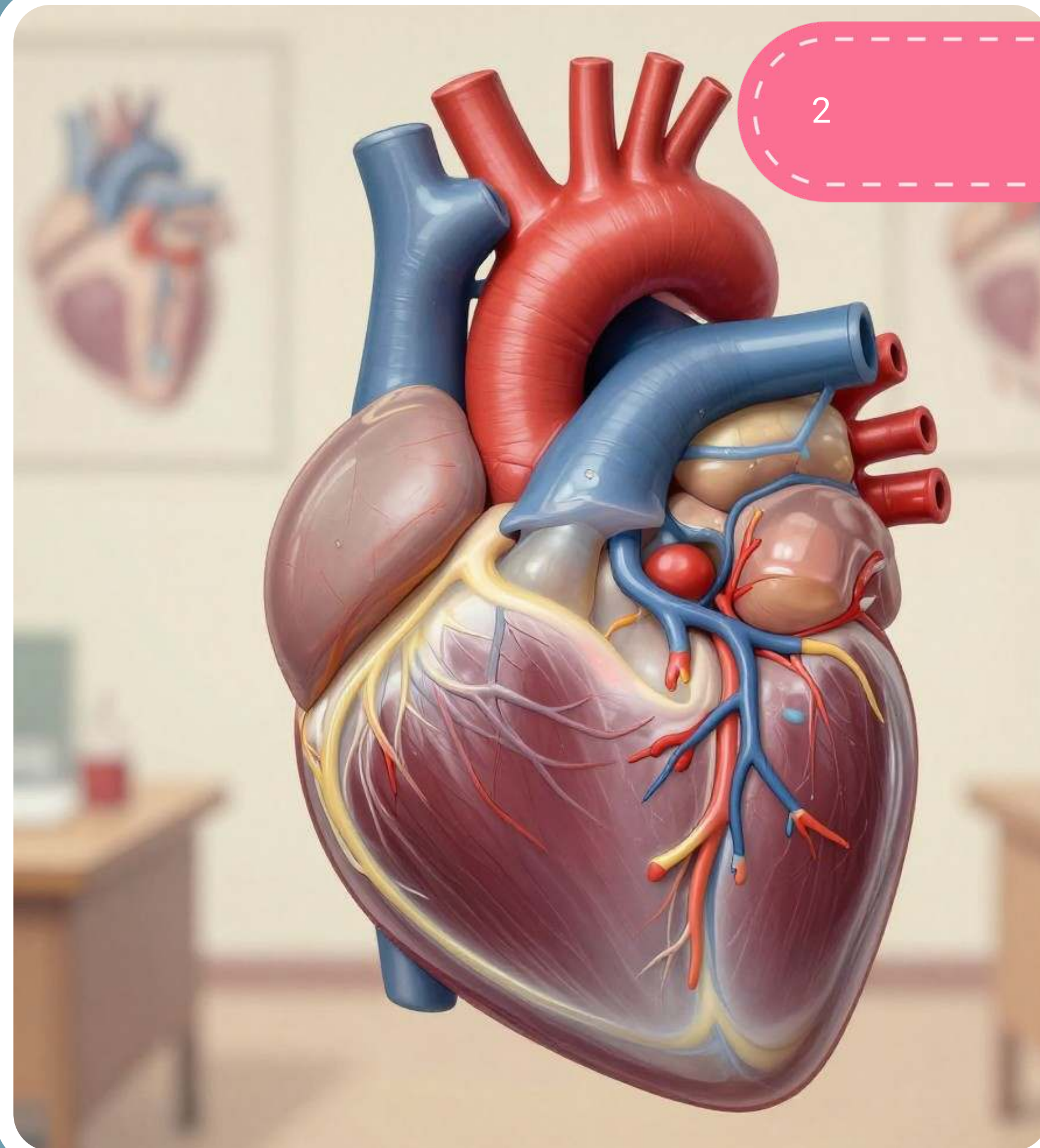
Кровообраще ние и лимфообраще ние

Основные системы транспорта и
защиты в организме человека.



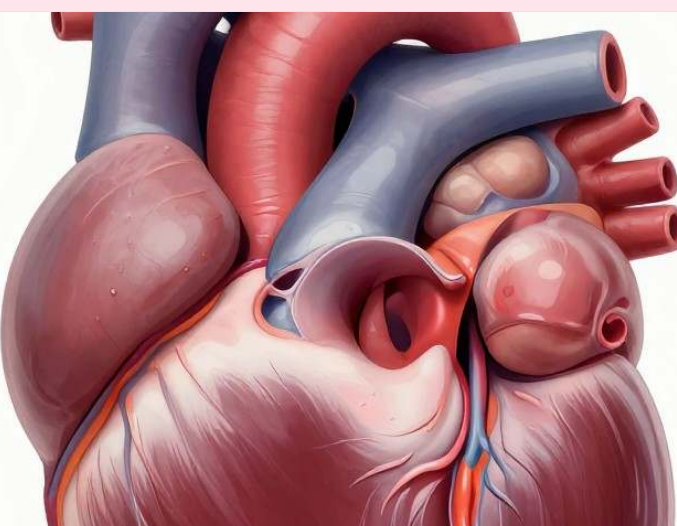
Истоки понимания кровообращения и лимфосистемы

Изучение кровообращения началось с древних ученых, таких как Гиппократ и Гален, а в XVII веке было открыто лимфообращение. Эти фундаментальные открытия заложили основы современной медицины.



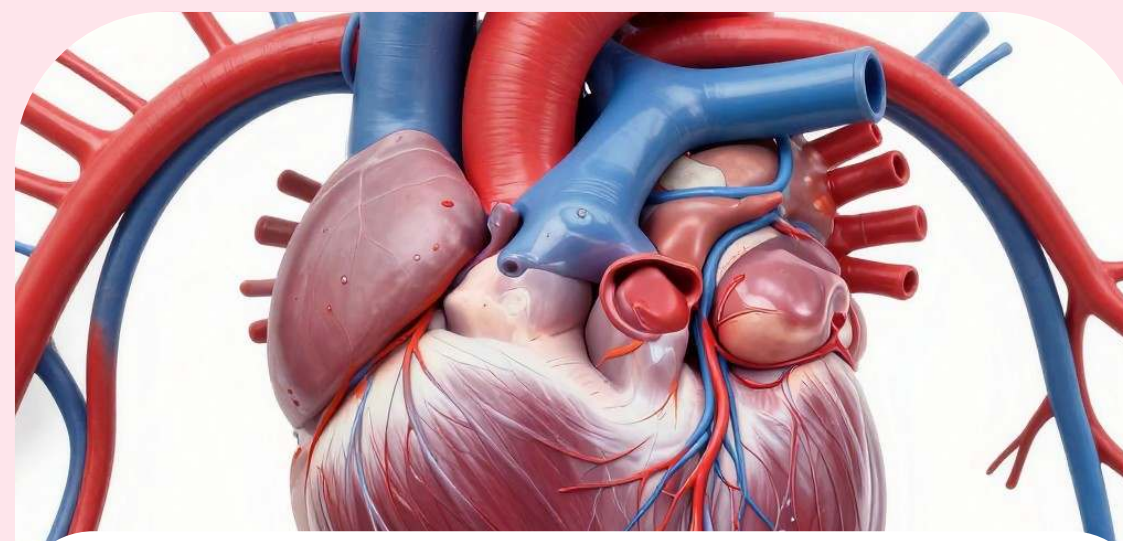
Устройство сердечно-сосудистой системы

3



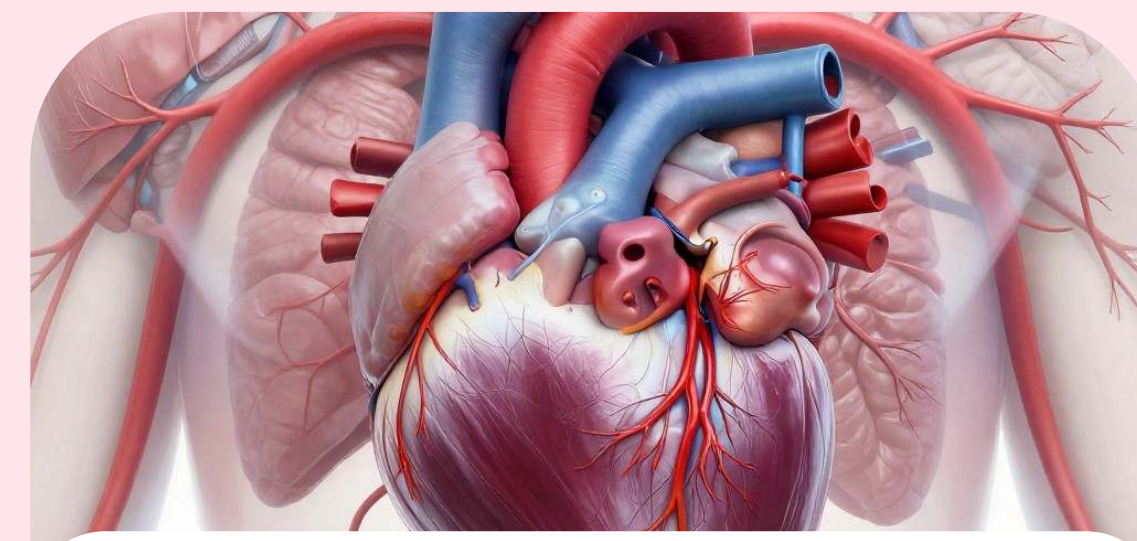
Строение сердца

Четырёхкамерное сердце состоит из двух предсердий и двух желудочков, образующих насос для циркуляции крови. Его строение позволяет эффективно распределять кровь по всему телу.



Классификация сосудов

Артерии несут кровь от сердца, вены возвращают её обратно, а капилляры обеспечивают обмен веществ между кровью и тканями в организме.

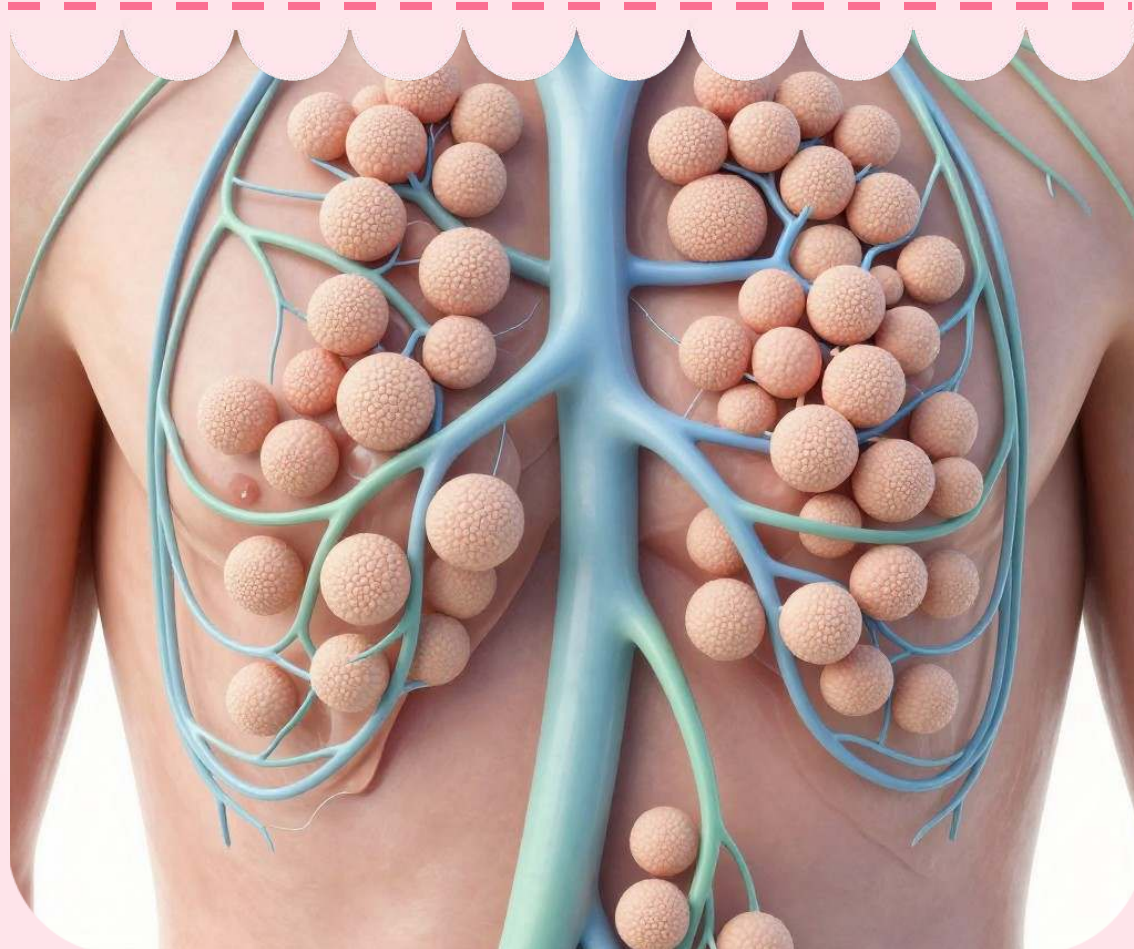


Большой и малый круги кровообращения

Большой круг снабжает органы кислородом, а малый круг отвечает за газообмен в лёгких, поддерживая жизнедеятельность клеток.

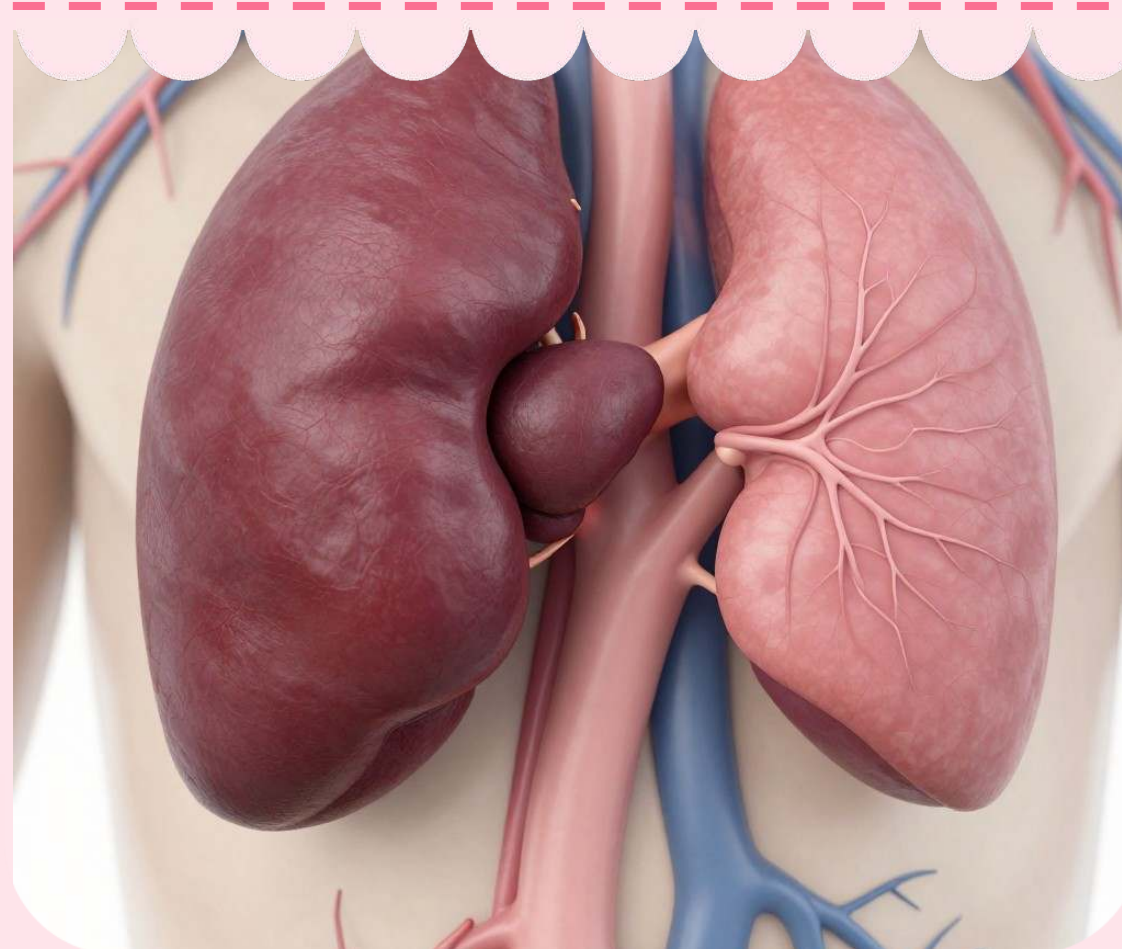
Составляющие лимфатической системы

4



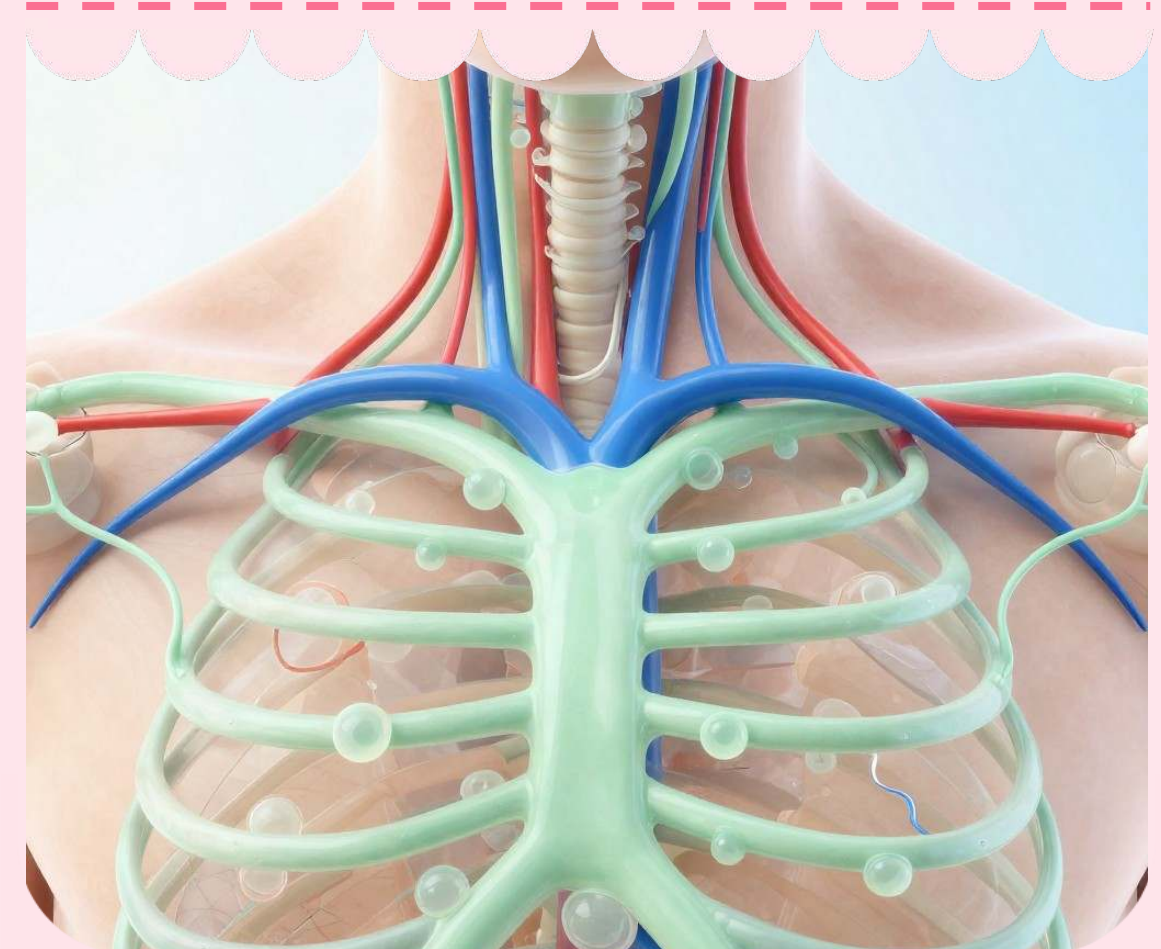
Лимфатические сосуды и узлы

По телу проходят лимфатические сосуды, а лимфоузлы фильтруют лимфу, задерживая патогены и активируя иммунный ответ организма.



Важные органы лимфатической системы

Селезёнка и тимус играют ключевые роли: селезёнка очищает кровь, а тимус способствует созреванию иммунных клеток.



Путь лимфы в организме

Лимфа начинается как межклеточная жидкость и после фильтрации в узлах впадает в крупные вены у основания шеи, возвращаясь в кровоток.

Ключевые функции кровообращения

5

.1 •    •

Переносит кислород и питательные вещества к клеткам, обеспечивая их энергию для жизнедеятельности и роста.

.2 •    •

Удаляет углекислый газ и продукты обмена, поддерживая чистоту внутренней среды и нормальный уровень веществ.

.3 •    •

Регулирует температуру тела через распределение крови по коже и внутренним органам.

.4 •    •

Распространяет гормоны и участвует в поддержании кислотно-щелочного баланса, что важно для гомеостаза.

Основные функции лимфообращения

6

.1 •    •

Транспортирует белки и жиры, которые не попадают напрямую в кровотока, из межклеточной жидкости.

.2 •    •

Удаляет из тканей избыточную жидкость, предотвращая отёки и поддерживая баланс жидкости в организме.

.3 •    •

Перемещает иммунные клетки, обеспечивая защиту от инфекций и стимулируя восстановление тканей после повреждений.

.4 •    •

Фильтрует лимфу в лимфоузлах, где происходит уничтожение патогенов и запуск иммунных реакций.

Сравнение крови и лимфы

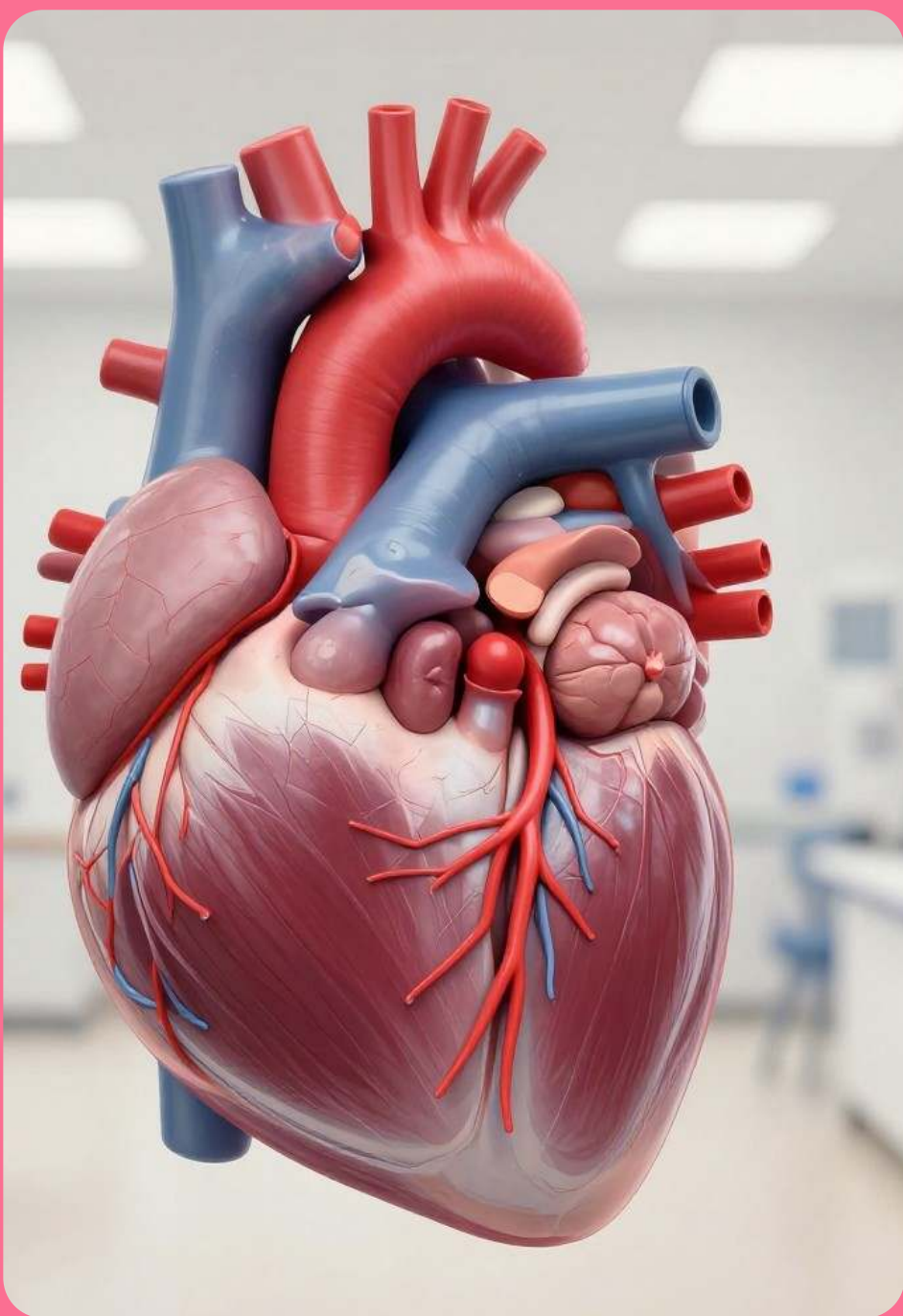
Таблица показывает различия по составу, функциям и скорости тока крови и лимфы в организме человека.

Параметр	Кровь	Лимфа
Состав	Эритро-, лейкоциты, тромбоциты	Лимфоциты, белки (меньше)
Основная функция	Транспорт газов и питательных веществ	Иммунитет, очищение тканей
Скорость течения	До 40 см/с	0,1–0,2 см/с

Кровь движется быстрее благодаря сердцу; лимфа течёт медленнее, опираясь на мышечные сокращения и клапаны.

Круги кровообращения

8



Большой круг кровообращения

Начинается от левого желудочка сердца и доставляет кислородную кровь ко всем органам и тканям. Через систему вен кровь возвращается в правое предсердие.

Малый круг кровообращения

Отправляется из правого желудочка в лёгкие для насыщения кислородом и избавления от углекислого газа. Затем кровь возвращается в левое предсердие, готовая к новому циклу.

Циркуляция крови в организме

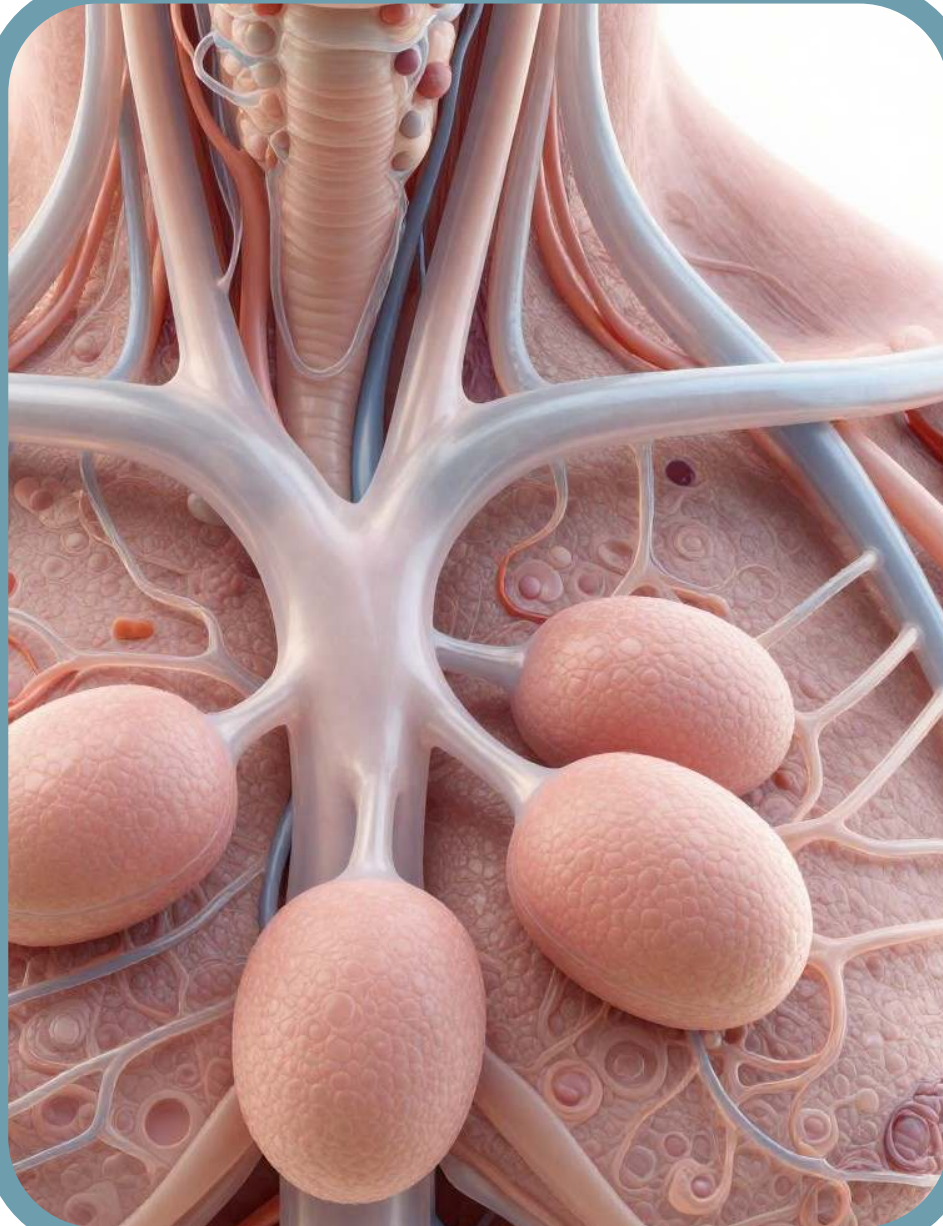
9

Путь крови через сердце, сосуды и органы



Пути лимфы в организме

10



.1



Лимфа образуется из избыточной межклеточной жидкости, поступая в мелкие лимфатические капилляры, где начинается её очищение и транспортировка.

.2

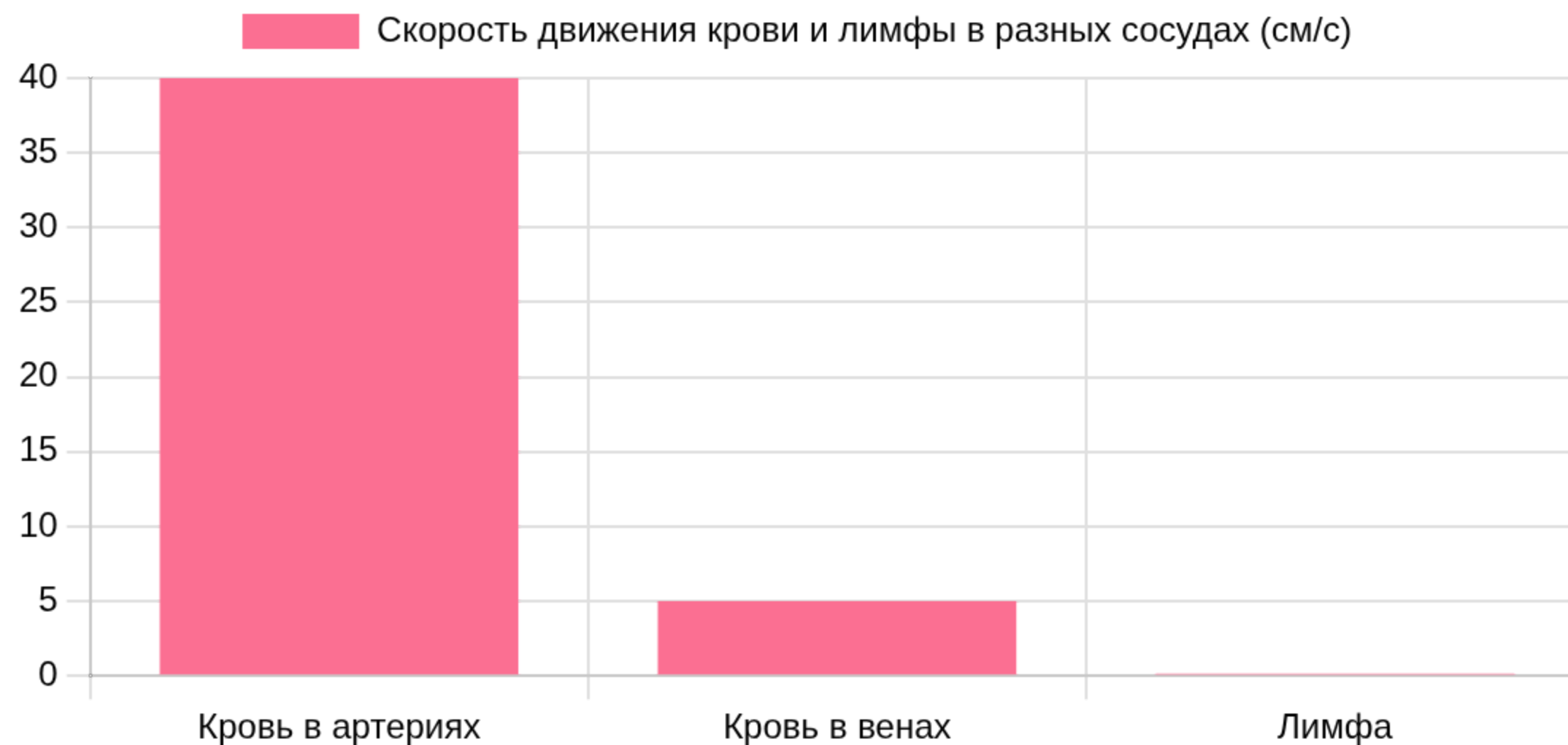


Далее лимфа проходит через лимфоузлы для фильтрации и возвращается через крупные лимфатические сосуды в кровеносное русло у основания шеи.

Сравнение скорости потоков: кровь и лимфа

11

Сердечный насос обеспечивает быстрый ток крови, тогда как лимфа движется медленно, используя сокращения мышц и клапаны сосудов.



Отсутствие насоса у лимфы объясняет её низкую скорость по сравнению с кровью, что влияет на эффективность обмена веществ и иммунных реакций.

Медицинская энциклопедия, 2022

Строение и роль лимфоузлов

12

01

Лимфоузлы — это небольшие фильтры, расположенные вдоль лимфатических сосудов, где задерживаются патогены и разрушенные клетки.

02

Внутри лимфоузлов активируются лимфоциты — особые клетки иммунной системы, которые начинают борьбу с инфекцией.

03

Основные группы лимфоузлов находятся в шее, подмышках и паху, что обеспечивает защиту важных областей тела.

Иммунная функция лимфообращения

13



Лимфатическая система содержит лимфоциты, способные распознавать и уничтожать вредные микроорганизмы, поддерживая иммунитет.



Лимфоузлы выступают как центры обучения иммунных клеток, где формируется приобретённый иммунитет к инфекциям.



Селезёнка помогает очищать кровь от старых эритроцитов и производит иммунные клетки, дополняя лимфатическую защиту организма.

Образование и состав лимфы

14

.1 • • •

Лимфа формируется из плазмы крови, которая выходит из капилляров в ткани и забирает с собой необходимые вещества.

.2 • • •

В состав лимфы входят вода, белки и липиды, а также лимфоциты, выполняющие защитные функции.

.3 • • •

В лимфе могут присутствовать бактерии и клеточные остатки, которые фильтруются в лимфоузлах.

.4 • • •

В сутки у человека образуется примерно 1,5–2 литра лимфы, обеспечивая постоянное очищение тканей.

Значение гомеостаза для организма

15

Кровообращение и лимфообращение поддерживают стабильный состав внутренней среды, контролируя уровень жидкости и питательных веществ.

Эти системы предотвращают излишние отёки тканей, способствуя равновесию между кровью и межклеточной жидкостью.

Стабильное артериальное давление и объём крови зависят от слаженной работы кровеносной и лимфатической систем.

Распределение объёма крови в организме

16

Венозная система содержит основной резерв крови, который активируется при физической нагрузке для поддержания кровотока.

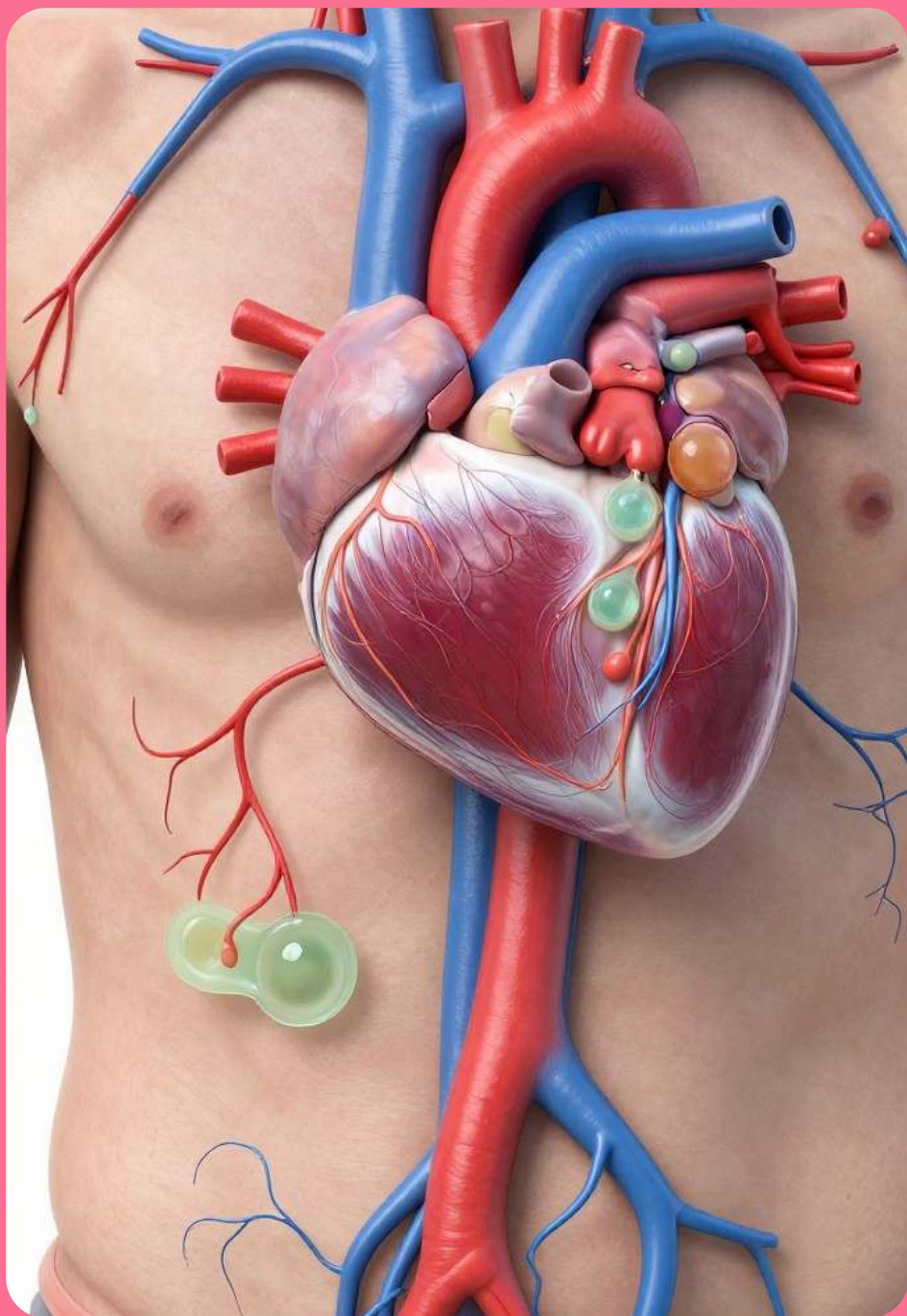


Большой объём крови в венах позволяет эффективно регулировать приток крови к сердцу и поддерживать кровяное давление.

Физиология человека, 2023

Распространённые заболевания систем

17



Заболевания кровообращения у подростков

Гипертония, варикоз и инфаркты встречаются вследствие неправильного питания и малоподвижного образа жизни. Ранние симптомы требуют внимания и лечения.

Проблемы лимфатической системы и профилактика

Лимфаденит и лимфедема проявляются отёками и воспалениями из-за нарушения тока лимфы. Предотвратить помогает зарядка, правильная осанка и гигиена.

Влияние образа жизни

18

.1 • •

Физическая активность улучшает кровообращение, стимулирует движение лимфы и повышает общую выносливость организма.

.2 • •

Недостаток движения ведёт к застою крови и лимфы, увеличивая риск развития сосудистых и лимфатических заболеваний.

.3 • •

Здоровое питание, богатое витаминами и микроэлементами, поддерживает эластичность сосудов и укрепляет иммунитет.

.4 • •

Регулярный питьевой режим и полноценный сон способствуют восстановлению и поддержанию нормальной работы систем.

Роль профилактики и диагностики

19

01

Регулярные медицинские осмотры и вакцинация помогают предотвратить развитие серьёзных заболеваний сердечно-сосудистой и лимфатической систем.

02

Раннее выявление нарушений с помощью анализов крови и ультразвуковых исследований улучшает эффективность лечения и реабилитации.

03

Утренняя зарядка и закаливание укрепляют защитные функции организма и снижают риск инфицирования и воспалений.



Значение поддержания здоровья крово- и лимфосистем у подростков

Слаженная работа кровообращения и лимфообращения — основа хорошего здоровья. Поддержание этих систем укрепляет иммунитет, способствует росту и повышает жизненный тонус подростков.

