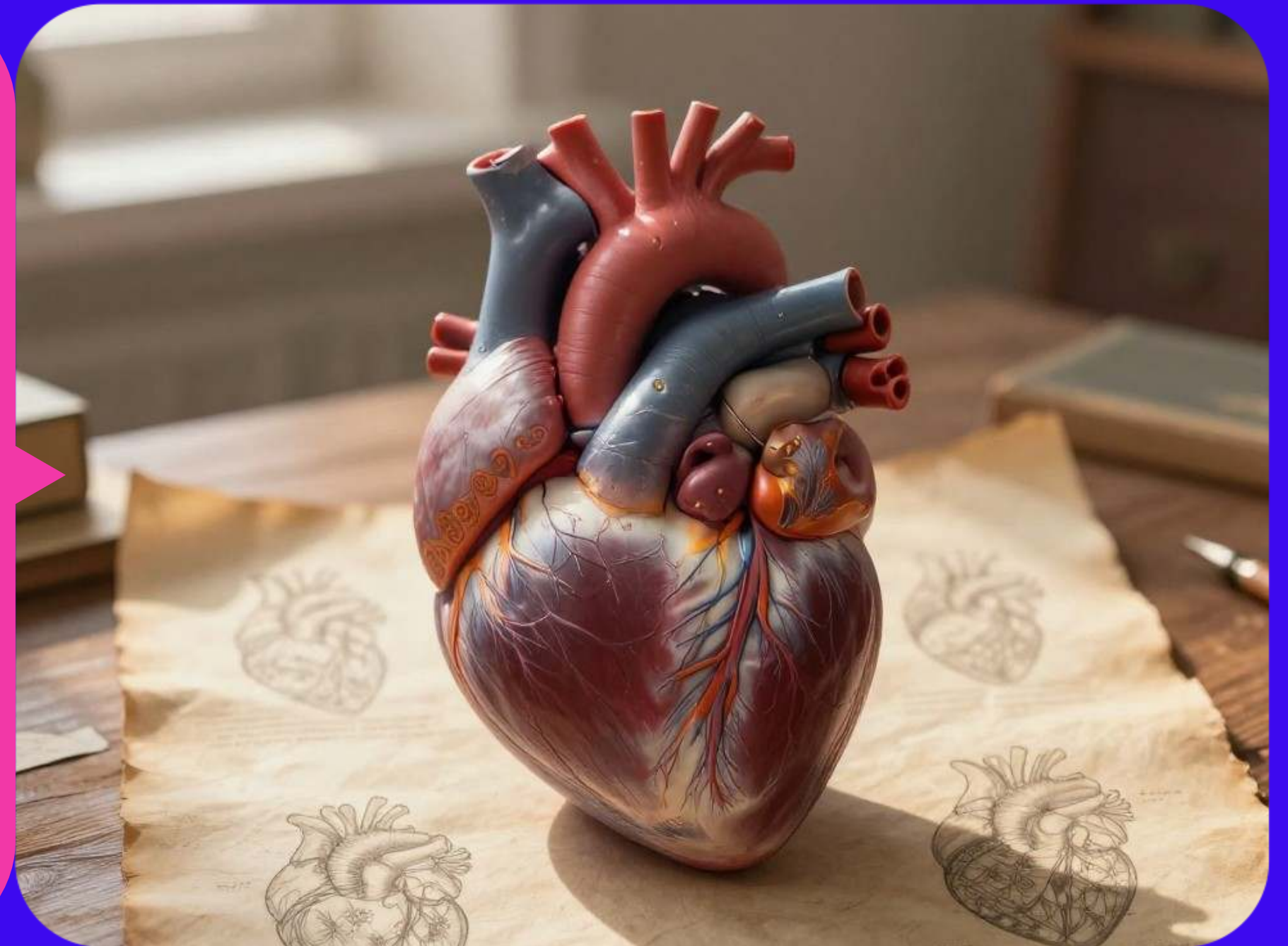


Обзор: Строение и работа сердца. Круги кровообращения

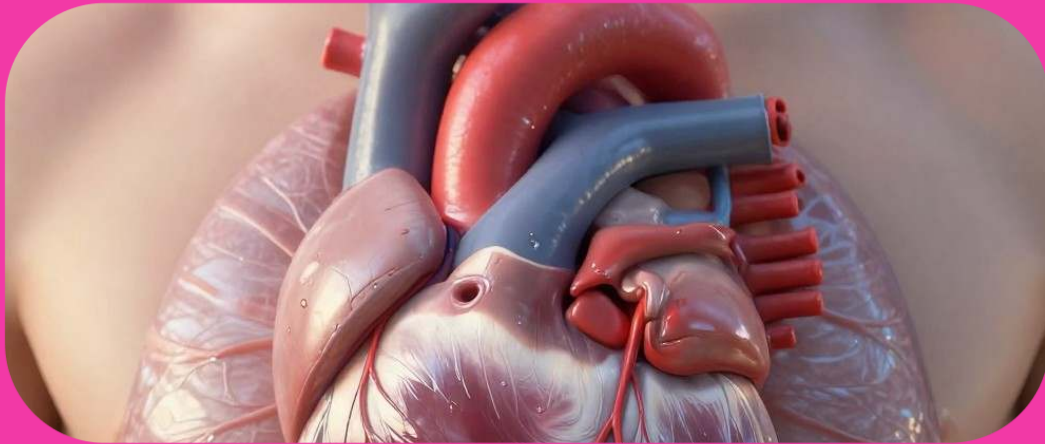
Сердце — движущая сила кровообращения и поддержка жизни организма.

История и биологическое значение сердца

Изучение сердца началось в эпоху Возрождения с работ Леонардо да Винчи. Оно — важнейший орган, обеспечивающий циркуляцию крови и снабжение кислородом. Здоровье сердца напрямую влияет на продолжительность жизни человека.

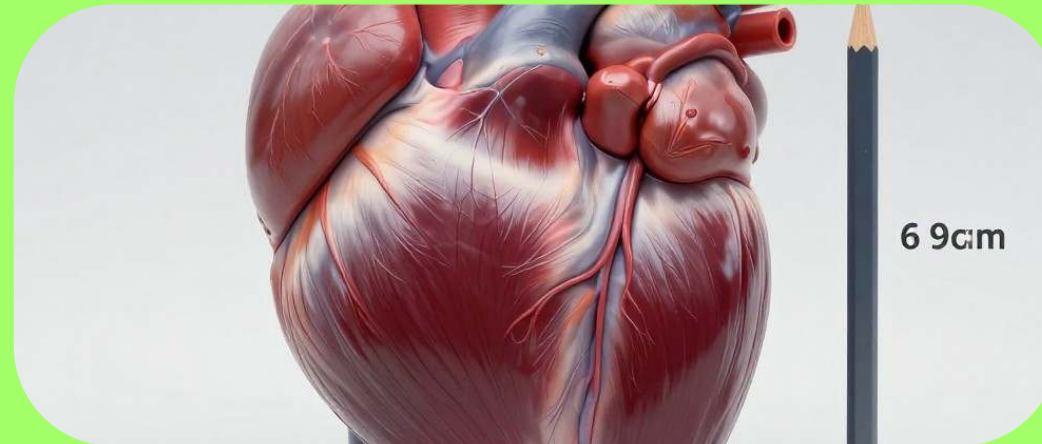


Расположение и внешний вид сердца человека



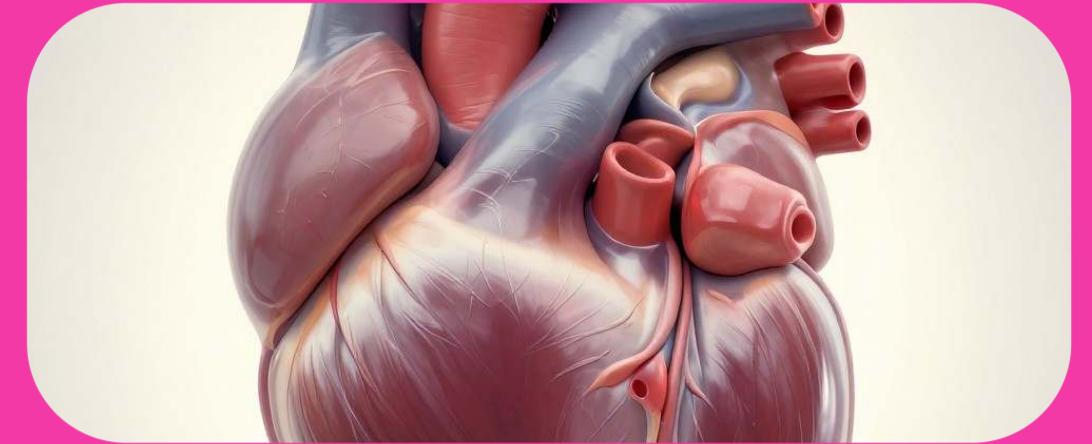
Где находится сердце?

Сердце расположено в грудной полости между легкими, немного смещено влево. Это обеспечивает удобное пространство для его работы в организме.



Какая форма у сердца?

Сердце имеет коническую форму, похожую на перевернутый конус. Его размеры у подростков достигают около 10–12 см в длину и 6–9 см в ширину.



Роль перикарда

Перикард — прочная оболочка, покрывающая сердце. Она защищает его от повреждений и снижает трение при постоянных сокращениях мышц.

Полости сердца: предсердия и желудочки

01

Сердце состоит из четырёх камер: два предсердия и два желудочка, каждая выполняет свою функцию в кровообращении.

02

Правое предсердие принимает венозную кровь от тела, левое — артериальную из легких для дальнейшего распределения.

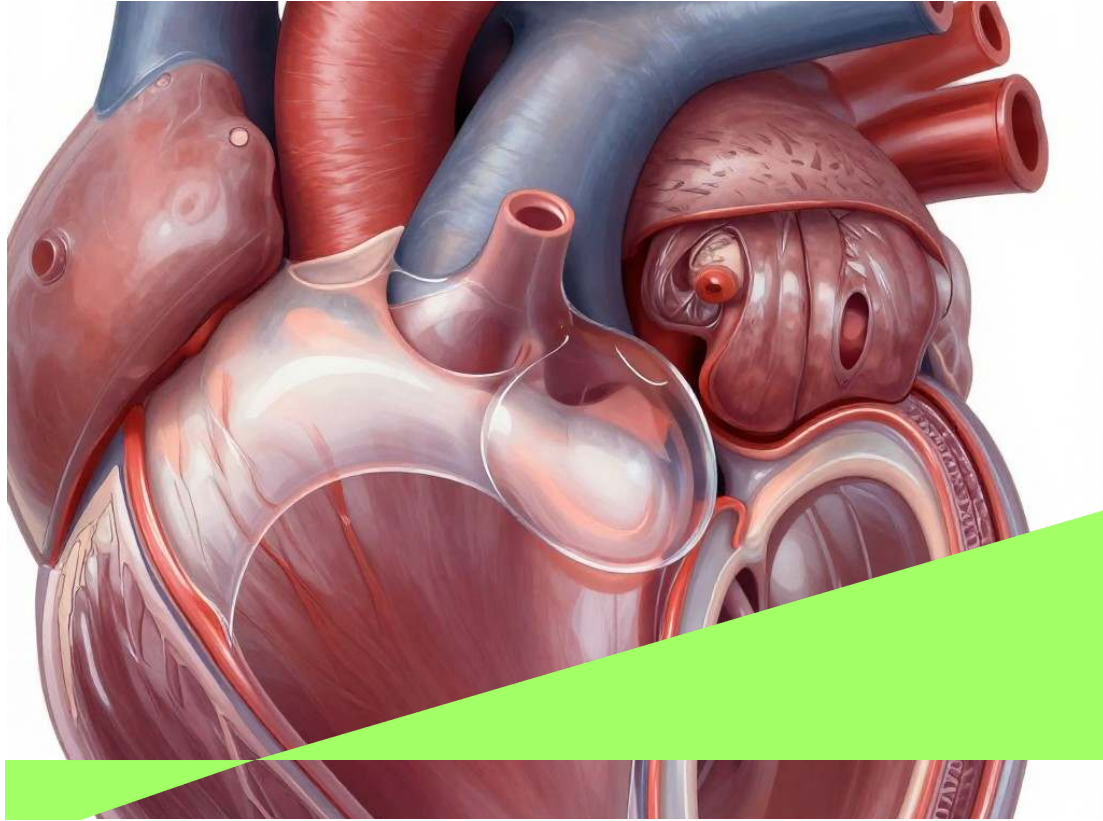
03

Желудочки выталкивают кровь в сосуды: правый — в лёгкие, левый — во все органы через аорту.

04

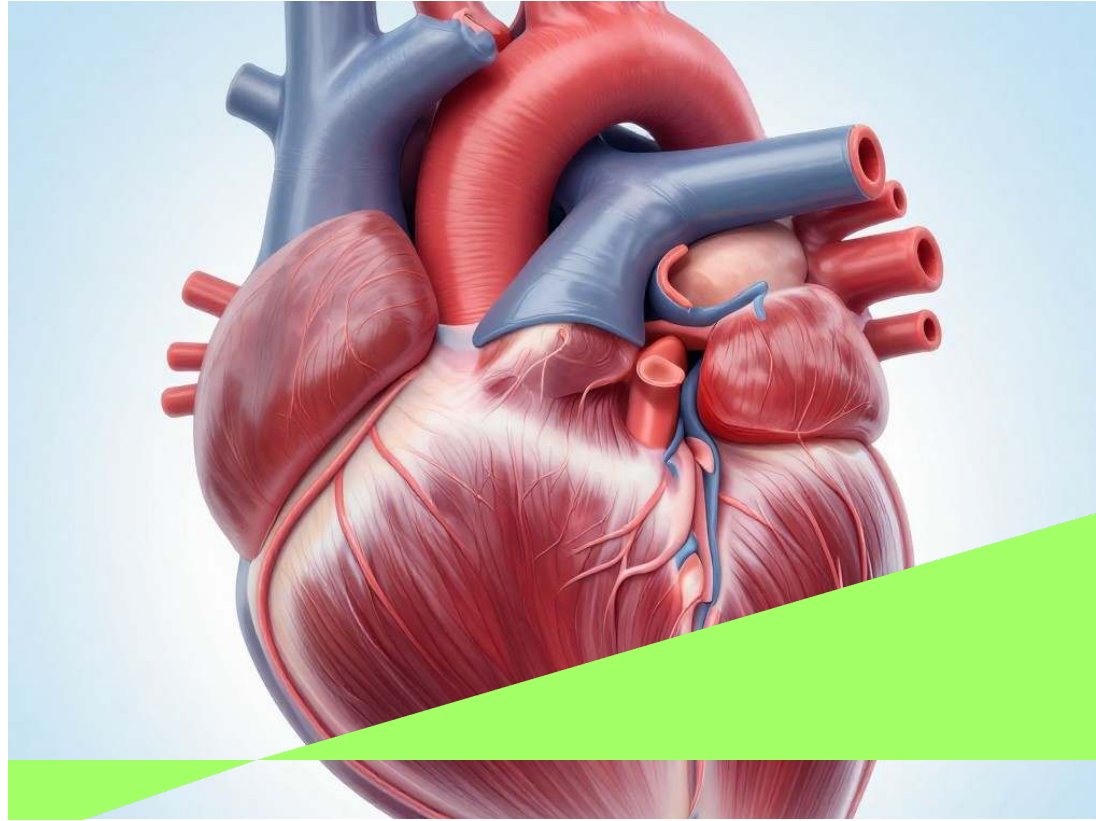
Клапаны между камерами предотвращают обратный ток крови, обеспечивая одностороннее движение по сердцу.

Строение стенки сердца: три слоя



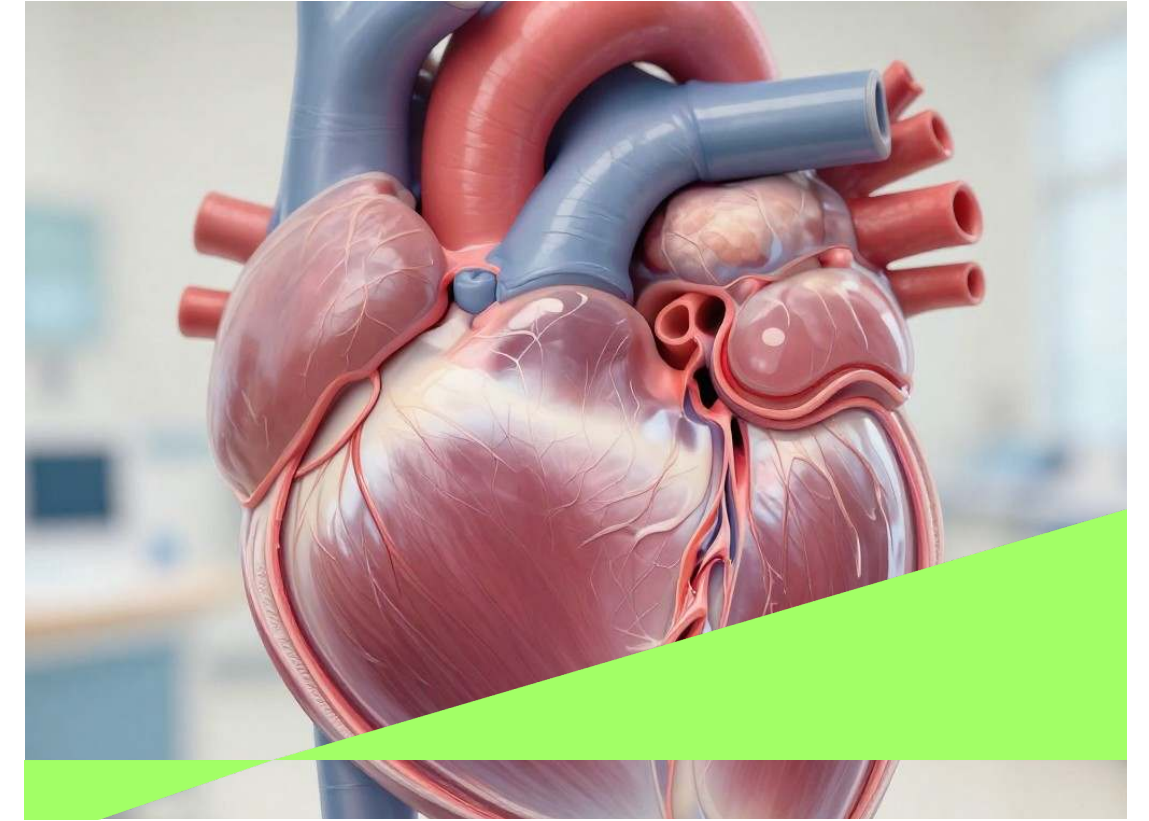
Эндокард — внутренняя оболочка

Эндокард выстилает внутренние камеры сердца, обеспечивая гладкую поверхность для свободного движения крови и защиту тканей сердца.



Миокард — сердечная мышца

Миокард — толстый мышечный слой сердца, отвечающий за сокращения. Особенно развит в левом желудочке для мощного выброса крови.



Эпикард — наружная защита

Эпикард покрывает сердце снаружи, участвуя в формировании перикарда и обеспечивая защиту от внешних воздействий.

Виды клапанов сердца и их функции

➤ Створчатые клапаны расположены между предсердиями и желудочками: трикуспидальный справа, митральный слева — обеспечивают поток крови в одном направлении.

➤ Работа клапанов синхронизирована с сердечным ритмом, поддерживая циркуляцию и предотвращая застой крови.

➤ Полулунные клапаны находятся на выходах из желудочков: аортальный и легочный, предотвращая обратное течение крови после выброса.

Потоки крови в правых и левых отделах сердца



Венозная кровь из организма поступает в правое предсердие через полые вены, подготавливаясь к насыщению кислородом.



Обогащённая кислородом кровь из лёгких поступает в левое предсердие через лёгочные вены, обеспечивая тканям кислород.



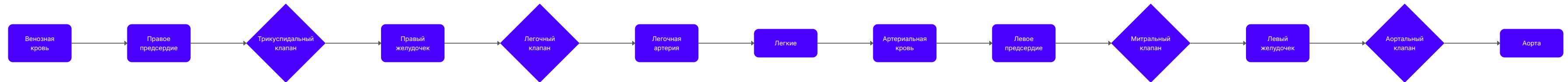
Через трикуспидальный клапан кровь попадает в правый желудочек, который выталкивает её в лёгочные артерии на газообмен.



Далее кровь через митральный клапан переходит в левый желудочек и выбрасывается в аорту для питания тела.

Пошаговый маршрут крови через сердце

Последовательность кровотока в четырёх камерах и клапанах сердца

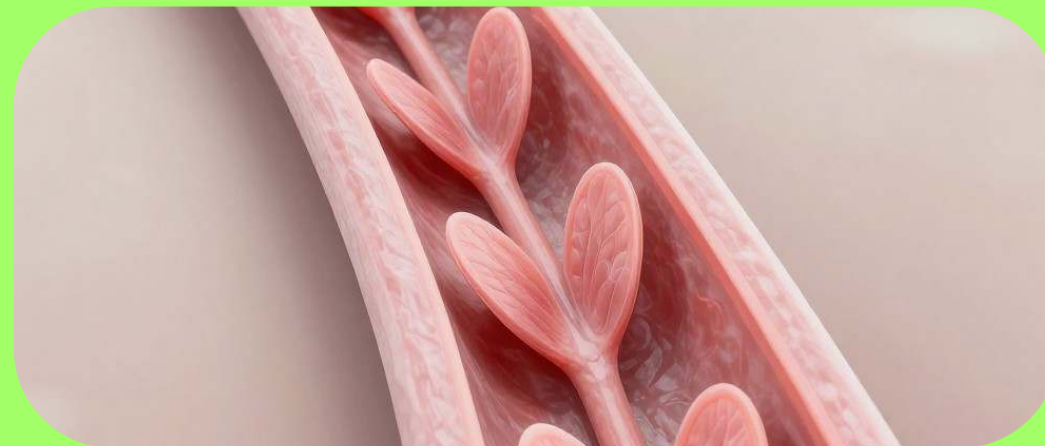


Типы кровеносных сосудов и их роль



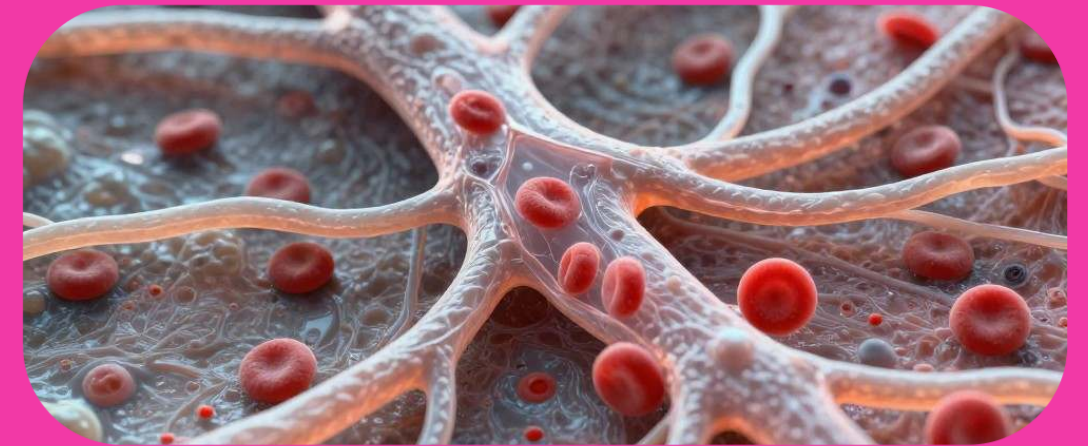
Артерии — мощные транспортировщики

Артерии проводят кровь от сердца к органам. Их толстая мышечная стенка выдерживает высокое давление и регулирует кровоток при помощи сужения и расширения.



Вены — возврат к сердцу

Вены возвращают кровь к сердцу. Их стенки тоньше, содержат клапаны, которые препятствуют обратному току, обеспечивая движение крови в одном направлении.



Капилляры — зоны обмена

Капилляры — самые мелкие сосуды, где происходит обмен кислородом, питательными веществами и отходами между кровью и тканями организма.

Давление и скорость крови в артериях, венах и капиллярах

➤ Артерии удерживают высокое давление и быструю скорость, капилляры — минимальные показатели для обмена веществ, вены — низкое давление и умеренная скорость.

➤ Различия давления и скорости обеспечивают эффективное кровообращение и доставку кислорода к тканям.



Медицинский справочник по физиологии, 2022

Большой круг кровообращения: путь и назначение

01

Артериальная кровь из левого желудочка выбрасывается в аорту и далее распространяется ко всем органам, обеспечивая их кислородом и питательными веществами.

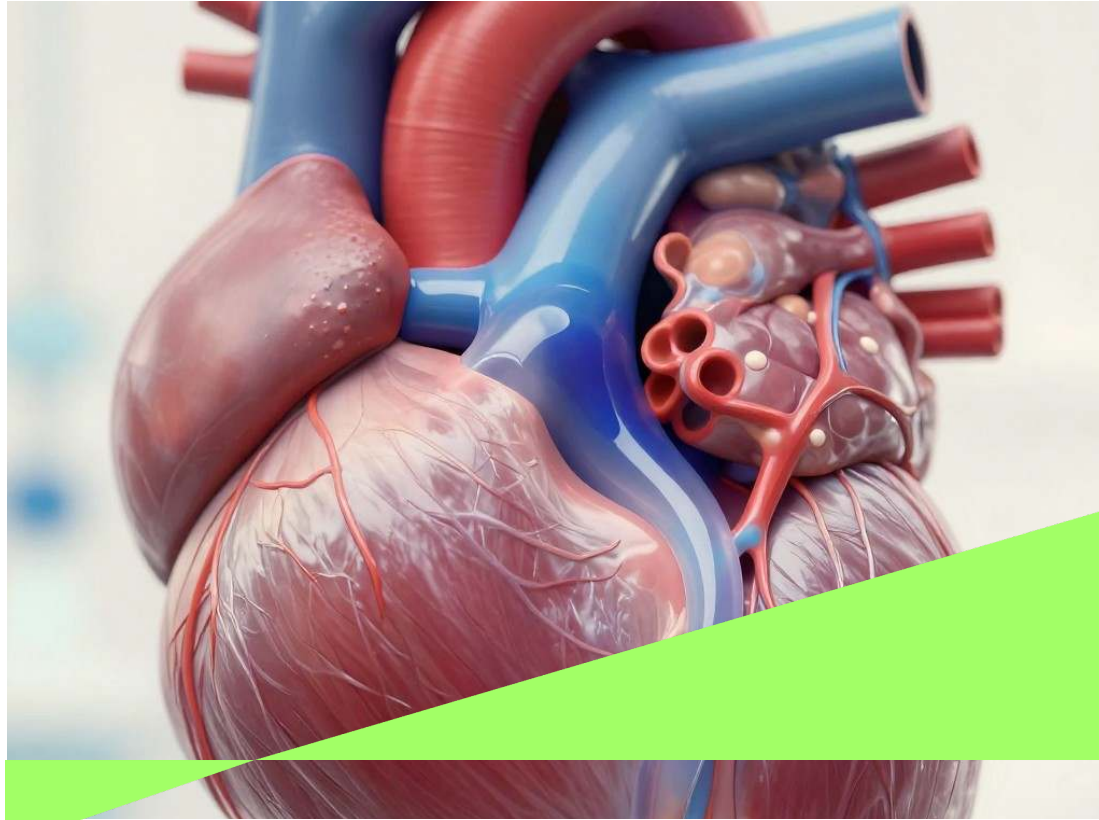
02

В капиллярных сетях происходит обмен веществ: кислород и питательные вещества передаются клеткам, а углекислый газ и продукты обмена собираются в венозную кровь.

03

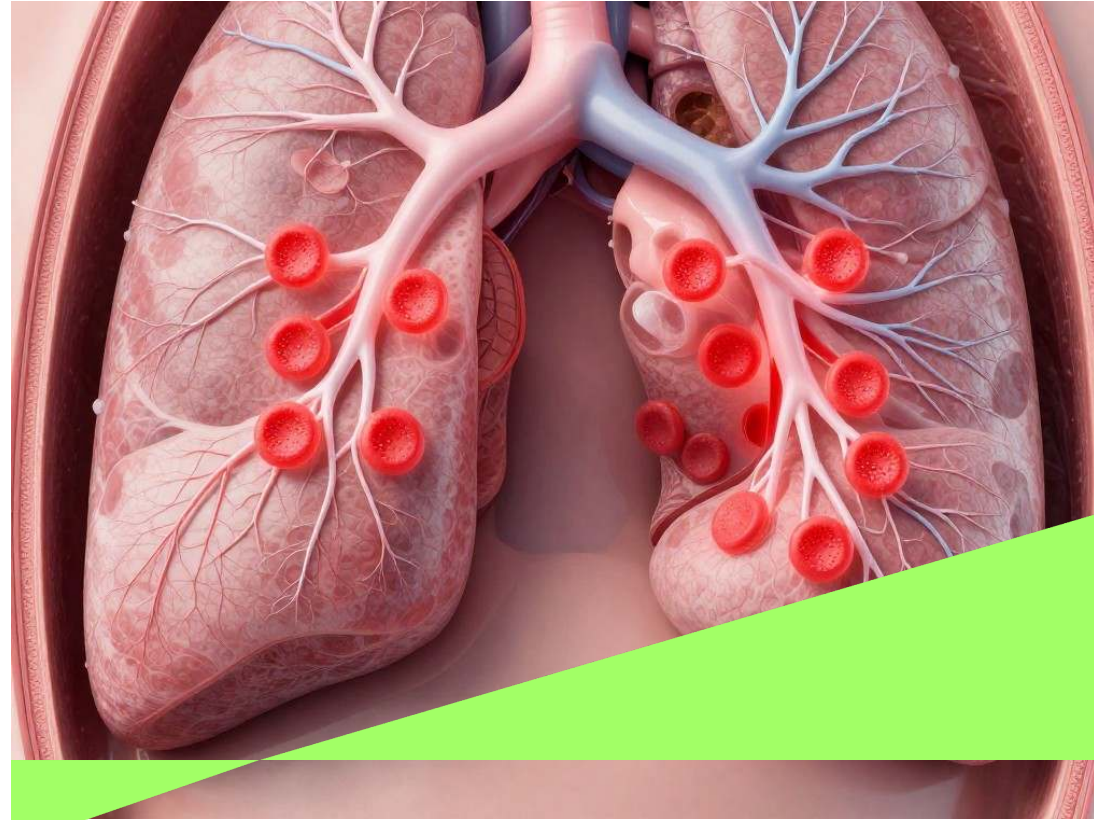
Венозная кровь собирается в полые вены, возвращается в правое предсердие сердца, завершая полный круг кровообращения.

Малый круг кровообращения: особенности строения и функции



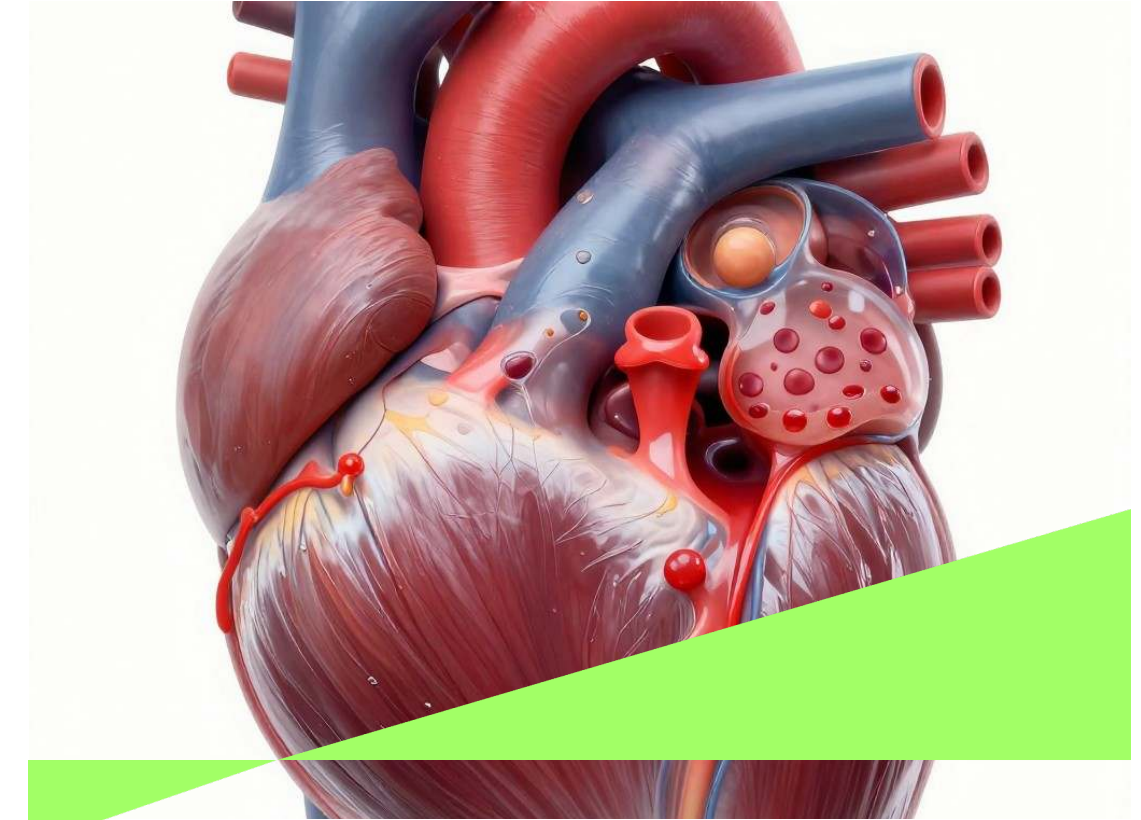
Начало пути в правом желудочке

Венозная кровь из правого желудочка сердца направляется через легочную артерию к лёгким. Этот участок обеспечивает транспорт крови в легочную систему для насыщения кислородом.



Газообмен в лёгких

В капиллярах лёгких происходит насыщение крови кислородом и удаление углекислого газа. Этот процесс жизненно важен для поддержания кислородного баланса организма.

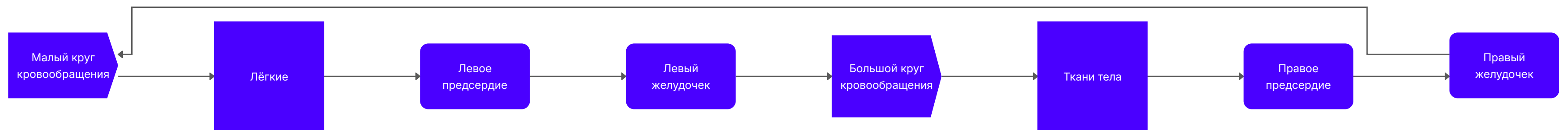


Возвращение крови к сердцу

Оксигенированная кровь по легочным венам поступает в левое предсердие. Оттуда она направляется в левый желудочек, чтобы начать большой круг кровообращения.

Схема взаимодействия большого и малого кругов кровообращения

Источник: учебник по биологии для средних классов



Сердечный цикл: фазы работы сердца

➤ Систола предсердий — сокращение предсердий для наполнения желудочков кровью, длительностью около 0,1 секунды.

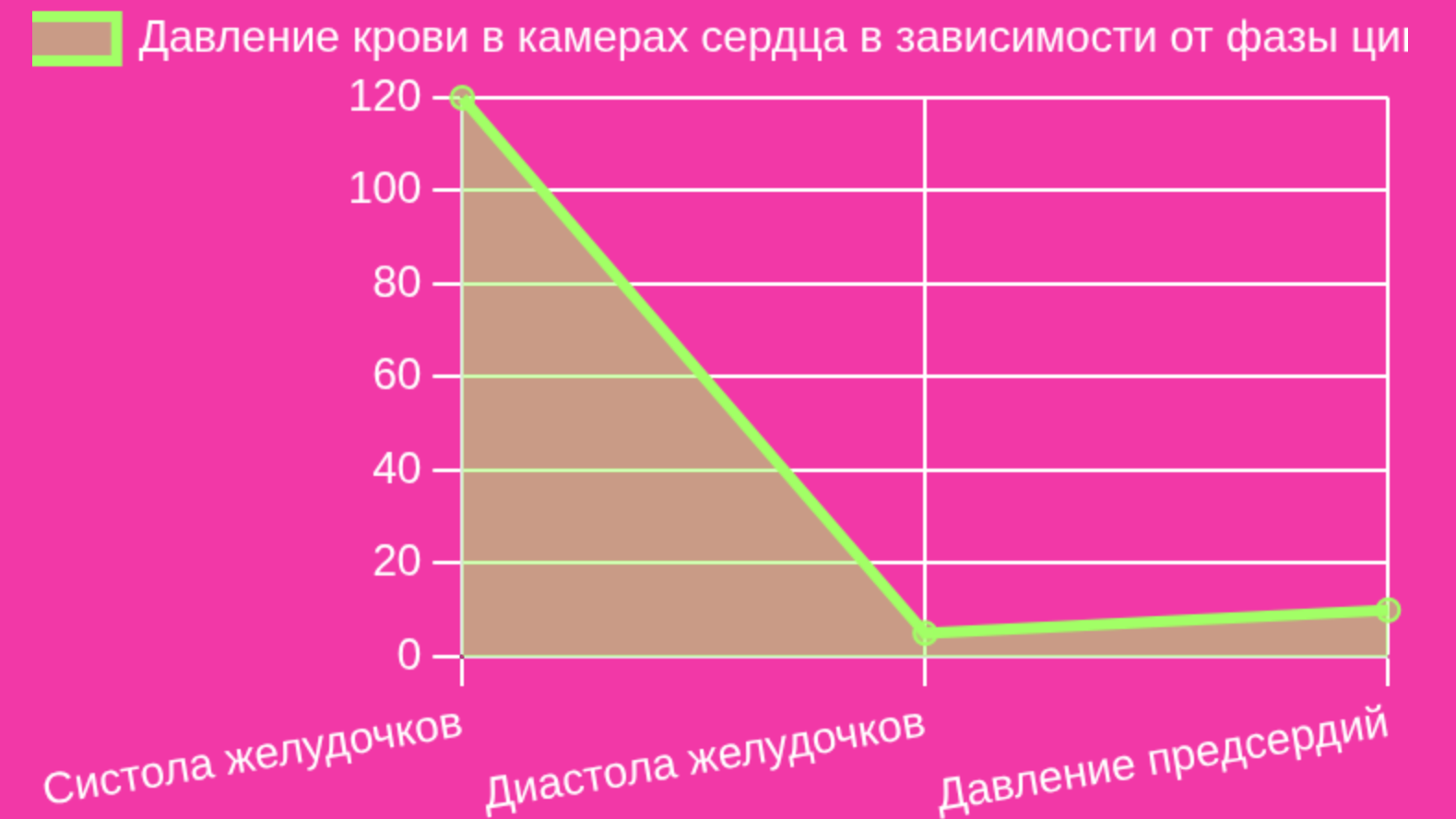
➤ Систола желудочков — мощное сокращение желудочков, выталкивающее кровь в аорту и легочную артерию, длится примерно 0,3 секунды.

➤ Диастола — расслабление всех камер сердца, когда происходит их заполнение кровью, продолжается около 0,4 секунды, завершая полный цикл.

Изменения кровяного давления в фазах сердечного цикла

➤ Давление наиболее высоко в левом желудочке во время систолы, что обеспечивает эффективность кровообращения. В предсердиях давление значительно ниже и варьируется в зависимости от фазы.

➤ Данные показывают, как давление в сердце изменяется в зависимости от сокращений, обеспечивая направленный поток крови без обратного движения.



Источник: медицинские учебники по физиологии, 2023

Сравнение большого и малого кругов кровообращения

Таблица демонстрирует различия в длине, функции и стартовых органах большого и малого кругов кровообращения.

Большой круг мощнее и длиннее, обеспечивая питание организма, а малый круг отвечает за насыщение крови кислородом в лёгких.

Учебник биологии за 9 класс

Параметр	Большой круг	Малый круг
Длина	около 70 000 км	около 17 000 км
Основная функция	Доставка кислорода и питательных веществ	Газообмен в лёгких
Начало	Левый желудочек	Правый желудочек
Конец	Правое предсердие	Левое предсердие

Механизмы регулирования работы сердца и кровообращения

01

Нервная система регулирует частоту и силу сердечных сокращений через симпатическую и парасимпатическую иннервацию.

02

Гормоны, например адреналин, ускоряют сердечный ритм в ответ на стресс и физическую активность, увеличивая снабжение тканей кровью.

03

Рефлекторные механизмы адаптируют кровообращение к изменяющимся условиям, поддерживая постоянство кровоснабжения органов.

04

Регуляция обеспечивает баланс работы сердца, предотвращая перегрузки и поддерживая эффективность кровообращения при разной нагрузке.

Поддержание здоровья сердца у подростков



Регулярные аэробные тренировки

Занятия бегом, плаванием и велоспортом укрепляют сердечную мышцу, улучшая её выносливость. Такие упражнения помогают снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний в будущем.



Сбалансированное питание

Диета с достаточным содержанием калия, магния и витаминов поддерживает стабильный сердечный ритм и снижает возникновение аритмий. Особое внимание уделяют фруктам и овощам.



Отказ от вредных привычек

Избегание курения и чрезмерного употребления энергетиков важны для профилактики нарушений сердечного ритма и общего здоровья сердца у подростков.

Частые сердечно-сосудистые проблемы у подростков

↗ Функциональные шумы сердца — распространённое явление у подростков, обычно не требуют лечения, но нуждаются в регулярном контроле специалистов.

↗ Врождённые пороки сердца требуют своевременного выявления для предотвращения ухудшения состояния и корректного медицинского вмешательства.

↗ Аритмии проявляются нарушениями ритма и могут стать поводом для дополнительного обследования и лечения во избежание осложнений.

Значимость знаний о сердце для здоровья и жизни

Понимание работы сердца и кровообращения важно для формирования здоровых привычек на раннем этапе жизни и предотвращения болезней, что гарантирует активное и долгое будущее.