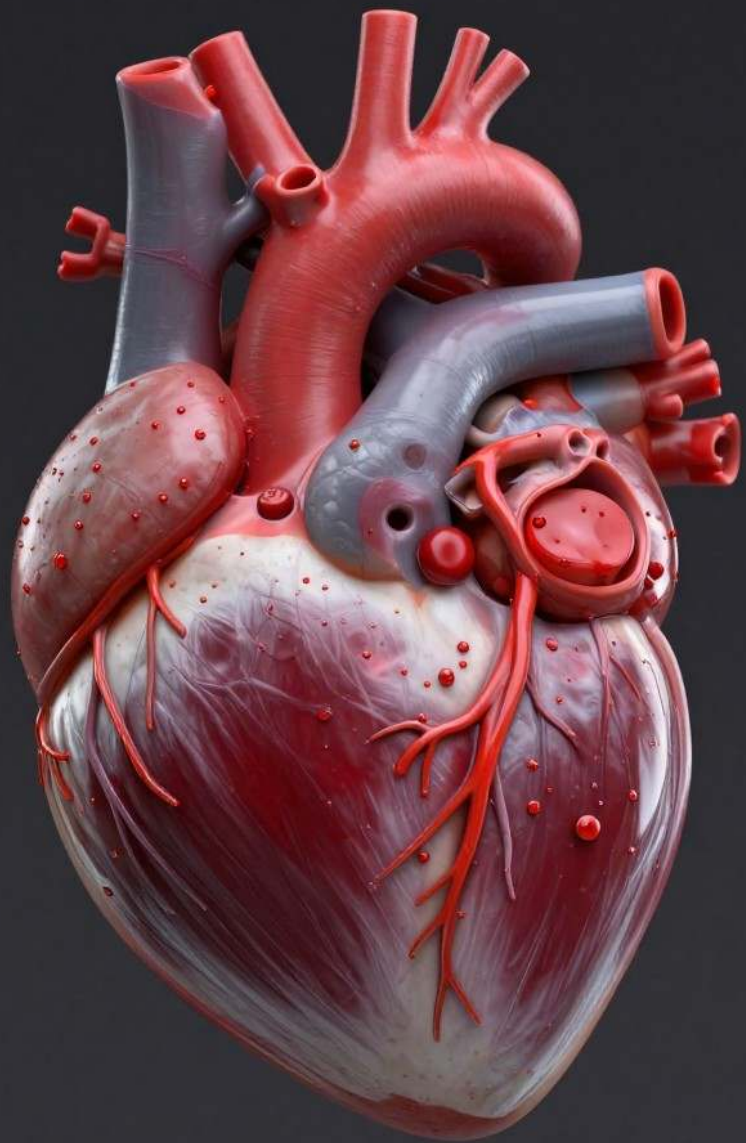




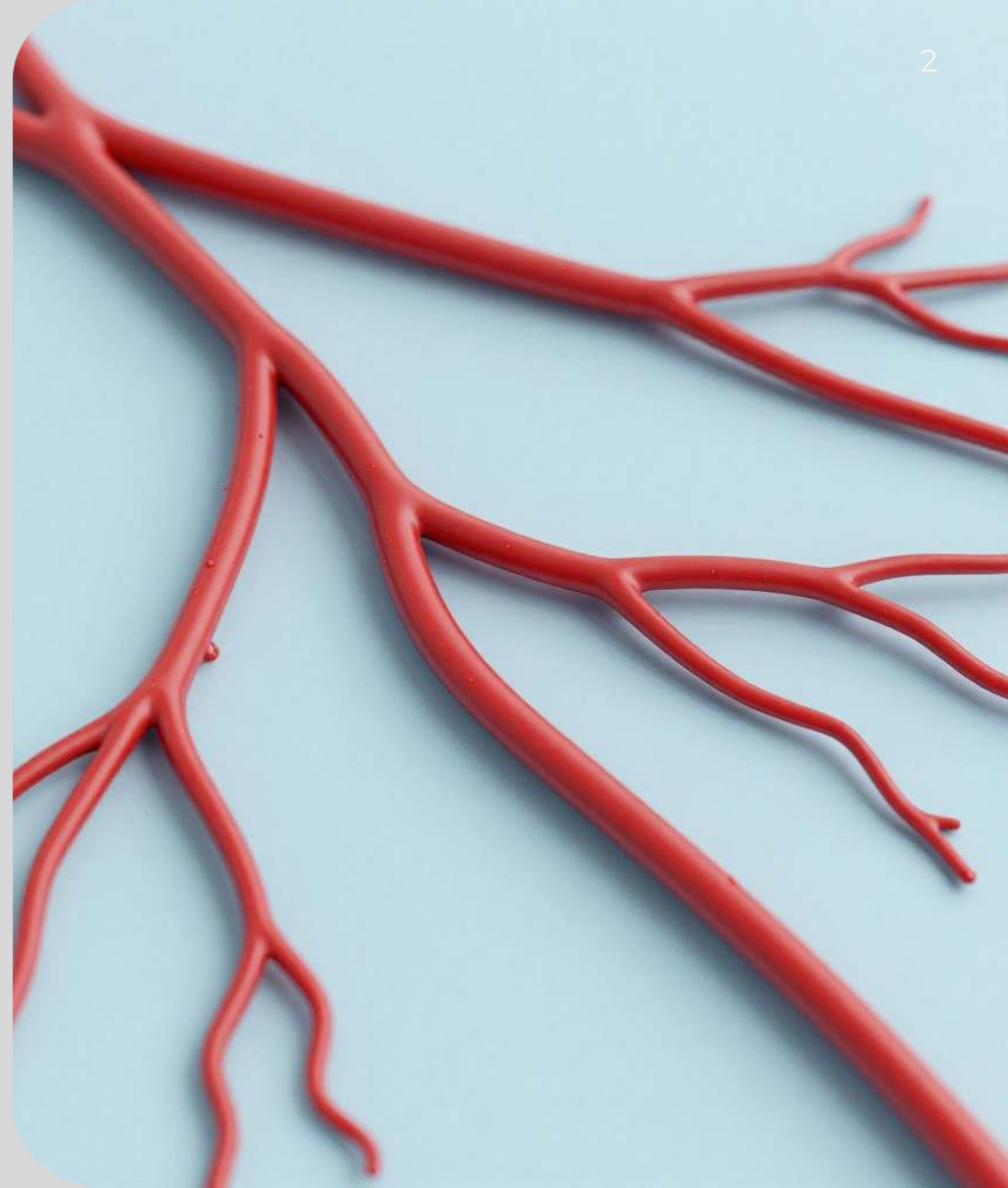
Движение крови по сосудам

Сердце непрерывно гонит кровь, снабжая клетки всем необходимым.



Зачем крови нужен путь

Кровообращение — это непрерывное движение крови по сосудам. Оно доставляет кислород и питательные вещества, уносит углекислый газ и другие продукты обмена, помогая всем органам работать без остановки.



Три вида сосудов

Сравнение трёх типов сосудов показывает, как у каждого из них своя задача в кровотоке.

Артерии, вены и капилляры образуют единую систему, где каждый тип сосуда выполняет свою часть работы.

Сосуд	Особенности	Роль
Артерии	Толстые стенки	От сердца
Вены	Клапаны, широкий просвет	К сердцу
Капилляры	Очень тонкая стенка	Обмен

Артерии: путь от сердца

1

Прочные стенки

Артерии уносят кровь от сердца под высоким давлением, поэтому их стенки особенно прочные и упругие. Они не спадаются и помогают сохранять быстрый поток крови.

2

Быстрый поток

По артериям кровь обычно движется быстрее, чем по другим сосудам. Это нужно, чтобы кислород и питательные вещества быстро достигали всех органов и тканей.

3

Главная магистраль

Самая крупная артерия — аорта. Она выходит из сердца и разносит кровь по всему телу, распределяя её по более мелким артериям.

Вены: путь к сердцу

- **Возврат к сердцу**

Вены собирают кровь от органов и тканей и возвращают её к сердцу. Давление в них ниже, чем в артериях, поэтому движение идёт медленнее.

- **Клапаны и мышцы**

Чтобы кровь не текла назад, в венах есть клапаны. Им также помогают сокращения скелетных мышц, особенно при ходьбе и движении.

- **Видимые сосуды**

Многие вены расположены близко к коже, поэтому их часто видно на руках. Это не значит, что они важнее, просто они находятся поверхностно.

Капилляры: место обмена



Очень тонкая стенка

Капилляры — самые тонкие сосуды в организме. Их стенка состоит всего из одного слоя клеток, поэтому вещества могут проходить через неё очень легко.

Место обмена

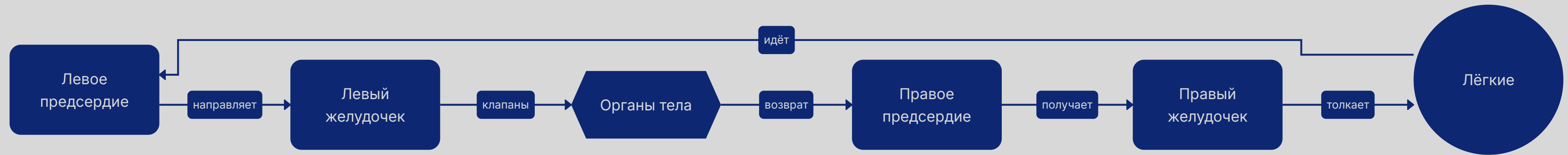
Именно здесь кровь отдаёт кислород и питательные вещества клеткам, а взамен получает углекислый газ и другие продукты обмена, которые нужно удалить.

Медленное течение

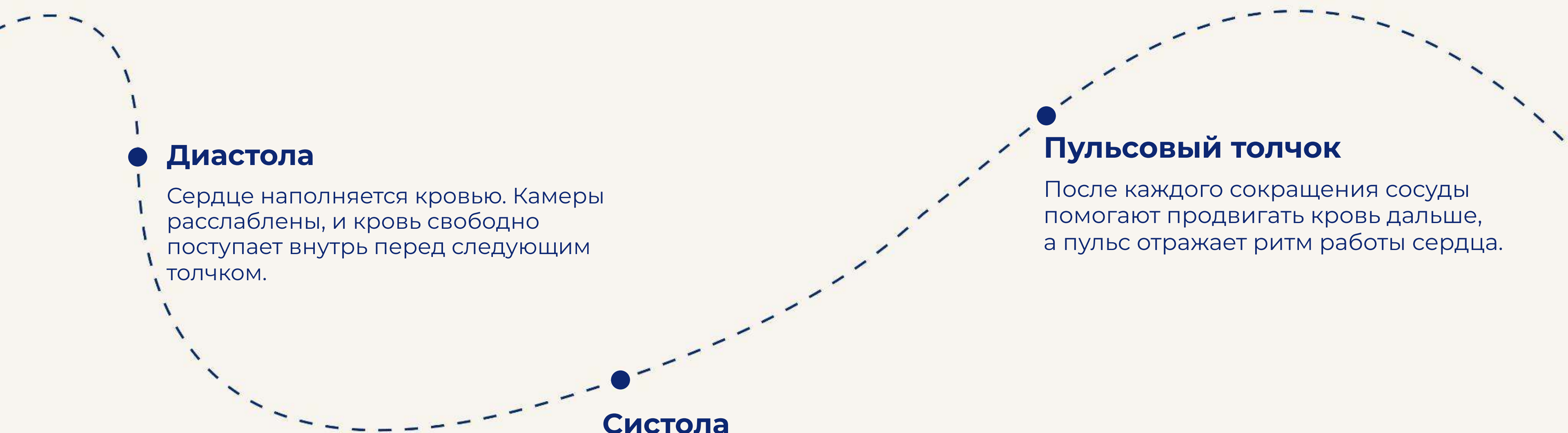
Кровь в капиллярах течёт медленно. Это важно, потому что обмен веществ идёт через стенку не мгновенно и требует времени.

Сердце как насос

Сердце работает как насос и направляет кровь по двум направлениям



Как сердце создаёт движение крови



● Диастола

Сердце наполняется кровью. Камеры расслаблены, и кровь свободно поступает внутрь перед следующим толчком.

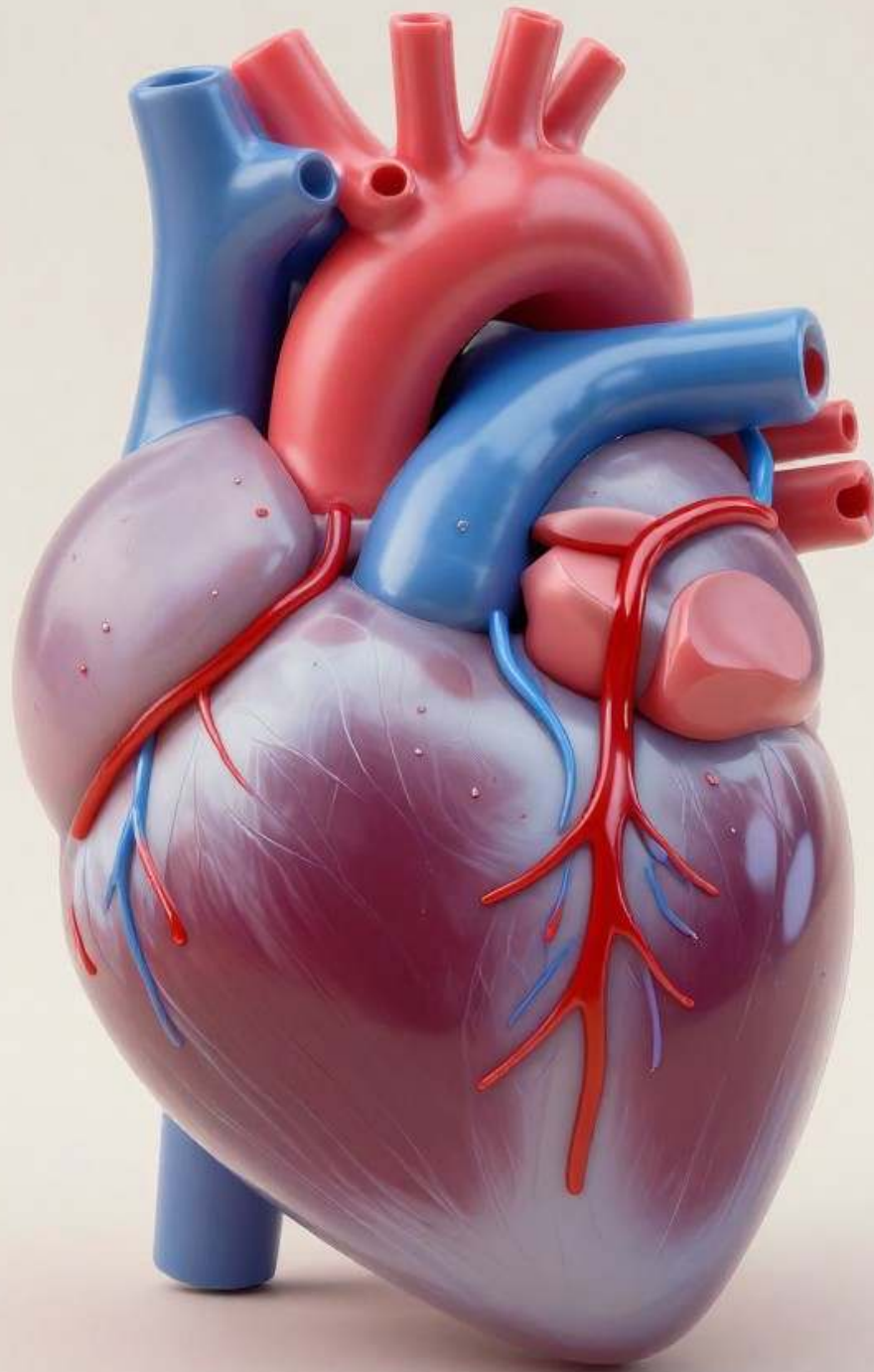
● Систола

Желудочки сокращаются и выталкивают кровь в сосуды. Именно в этот момент давление в системе возрастает.

● Пульсовый толчок

После каждого сокращения сосуды помогают продвигать кровь дальше, а пульс отражает ритм работы сердца.

Два круга кровообращения



Большой круг

Большой круг начинается в левом желудочке. Он доставляет кровь ко всем органам тела и затем возвращает её к правому предсердию.

Малый круг

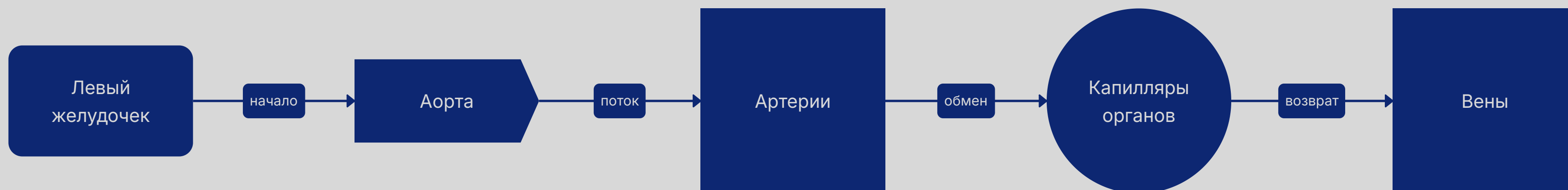
Малый круг начинается в правом желудочке. Он направляет кровь в лёгкие, где она насыщается кислородом, а потом возвращается в левое предсердие.

Единая система

Оба круга работают вместе без пауз. Один снабжает ткани веществами, другой подготавливает кровь для нового круга движения.

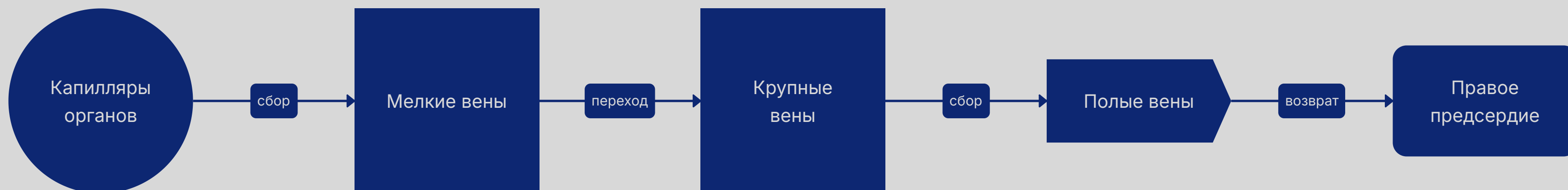
Большой круг: начало пути

Последовательность движения крови от сердца к тканям и обратно в рамках большого круга



Возврат крови к сердцу

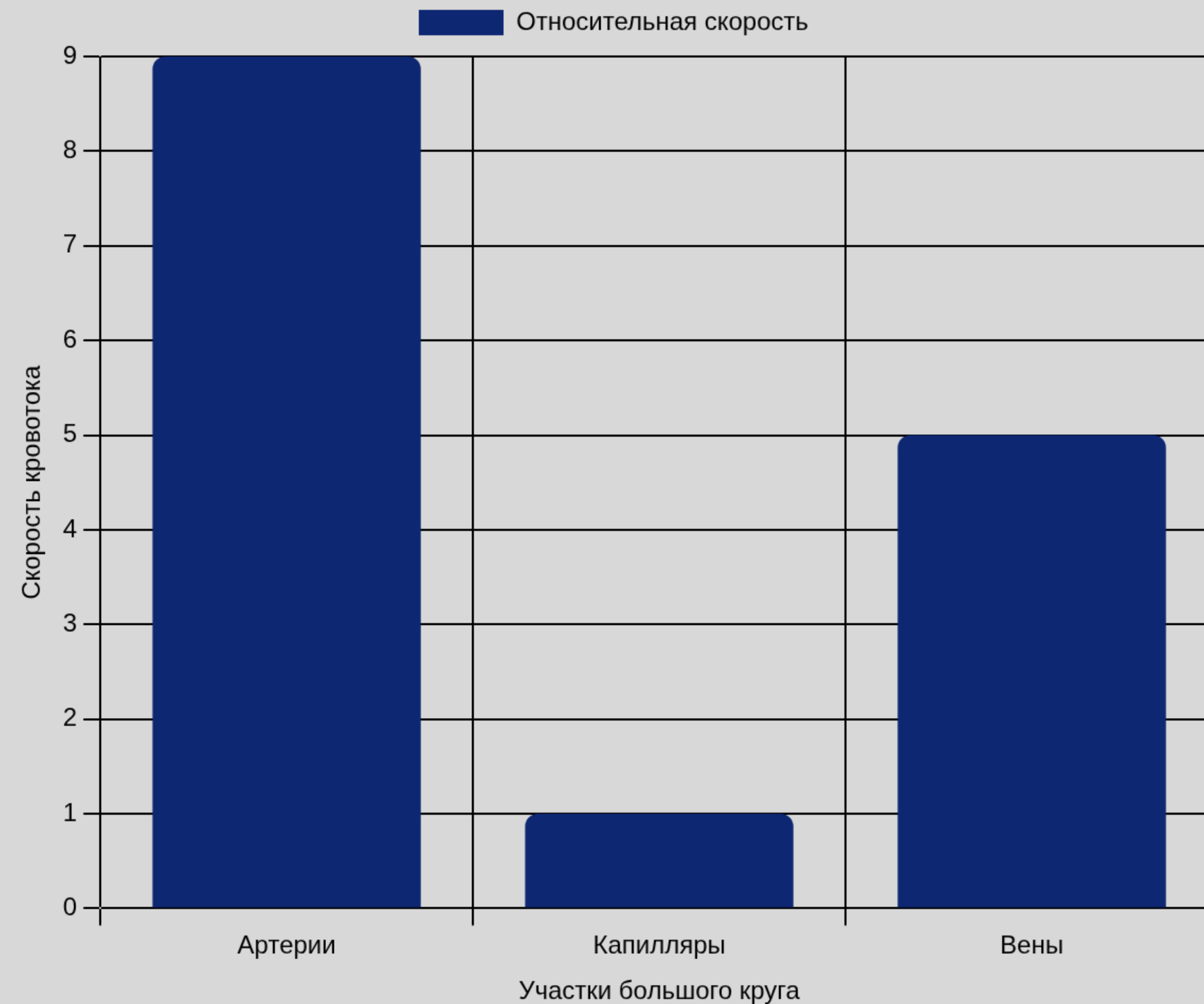
По схеме венозного оттока кровь движется от тканей к сердцу через всё более крупные вены.



Скорость крови в большом круге

В капиллярах скорость минимальна: именно там происходит основной обмен веществ между кровью и тканями.

Самый медленный ток в капиллярах помогает обмену, а в венах скорость снова растёт по мере объединения сосудов.



Учебная схема кровообращения, данные качественного сравнения скорости по отделам сосудов.

В большом круге сразу два маршрута движения работают одновременно, чтобы снабжать органы и убирать продукты обмена.

2

круга кровообращения связаны между собой и образуют единую систему

Движение крови в малом круге

Схема показывает путь крови от сердца к лёгким и обратно после насыщения кислородом.

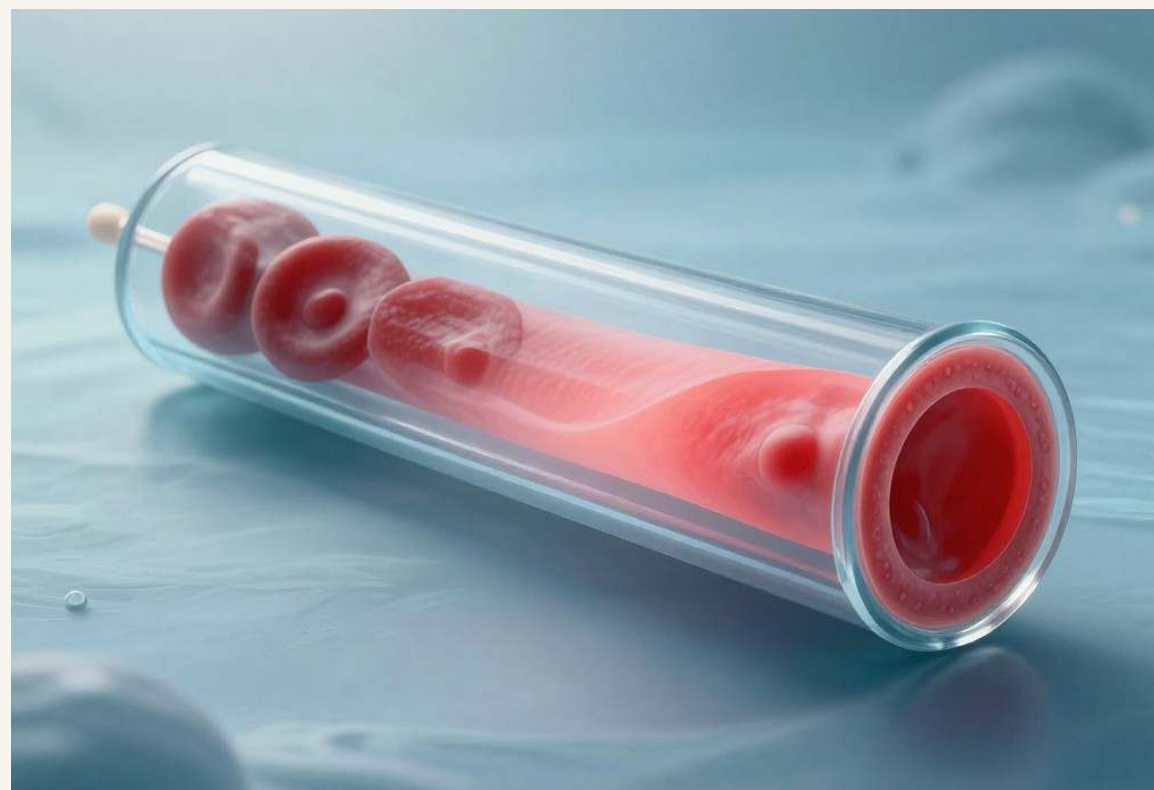


Три образа газообмена в лёгких



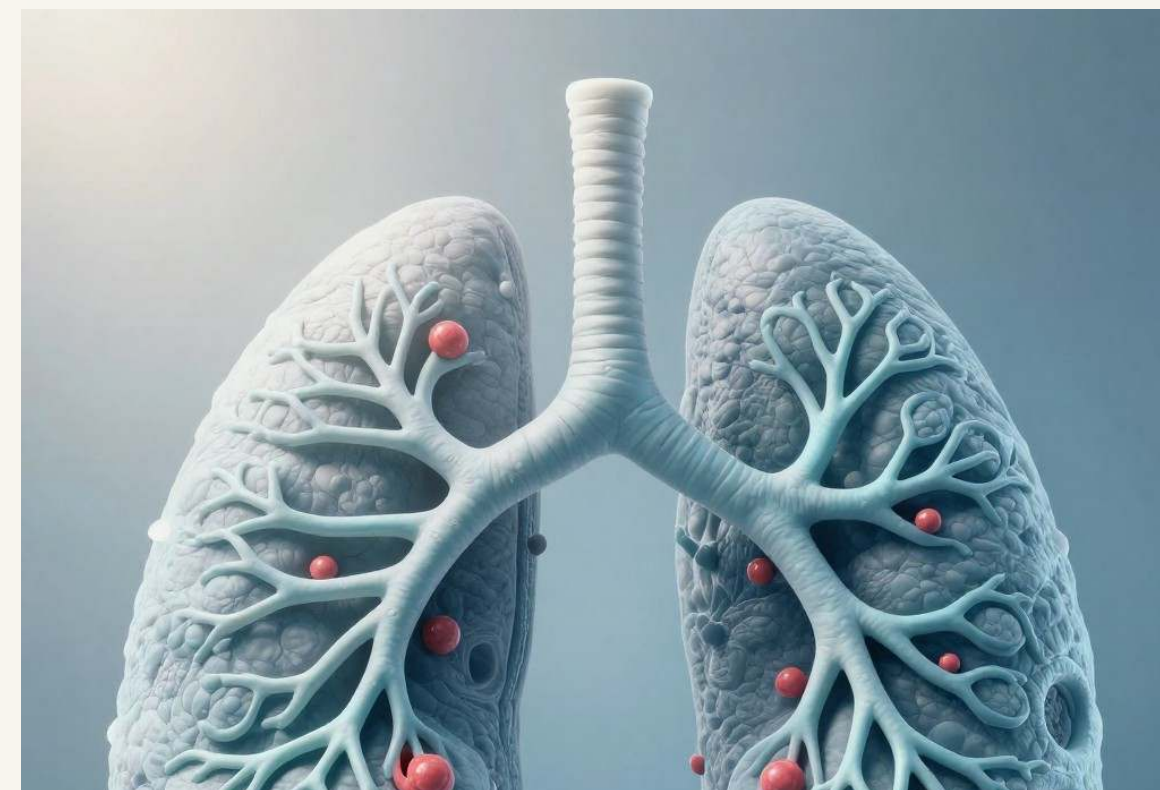
У самой тонкой границы

В лёгочных альвеолах кровь подходит к стенке капилляра почти вплотную, как к тонкой перегородке. Сквозь неё кислород быстро входит в кровь, а углекислый газ уходит наружу, чтобы быть выдохнутым.



Кровь после вдоха

После обмена кровь меняет свой состав и становится богаче кислородом. Именно поэтому она снова способна доставлять энергию мышцам, мозгу и другим органам без долгой задержки.



Непрерывный обмен

Работа лёгких похожа на постоянную сортировку: полезный газ остаётся, лишний выводится. Благодаря этому состав крови поддерживается почти без пауз, пока человек дышит.

В капиллярах путь для веществ самый короткий: стенка очень тонкая, а кровь движется медленно, чтобы обмен успевал завершиться.

1

слой клеток образует стенку
капилляра

Что влияет на движение крови

Фактор	Как влияет	Результат
Сердце	сильнее	поток быстрее
Сосуды	сужение	поток медленнее
Мышцы	сокращение	возврат выше

Скорость кровотока меняется не случайно: на неё влияют и работа сердца, и свойства сосудов, и движение тела.

Чем сильнее насосная работа сердца и активнее мышцы, тем легче крови двигаться по венам; сужение сосудов замедляет поток.

Три частые ошибки о сосудах

Артерии и кислород

- 01** Артерии не всегда несут кровь, богатую кислородом. В лёгочной артерии кровь идёт от сердца к лёгким и содержит мало кислорода, потому что он ещё не получен в лёгких.

Вены тоже бывают разными

- 02** Вены не всегда несут только «старую» кровь. Лёгочные вены возвращают в сердце кровь, уже насыщенную кислородом, после газообмена в лёгких.

Главное правило направления

- 03** Важно запомнить направление: артерии уносят кровь от сердца, а вены возвращают её к сердцу. Названия связаны именно с направлением потока, а не с составом крови.

Как работает кровеносная система по шагам

1. Насос сердца

Сердце ритмично сокращается и создаёт давление, которое выталкивает кровь в сосуды. Без этой силы движение быстро бы ослабло.

2. Путь по сосудам

Артерии разносят кровь по телу, а вены возвращают её обратно. Стенки и просвет сосудов помогают направлять поток в нужную сторону.

3. Защита от обратного тока

Клапаны не позволяют крови течь назад, особенно в венах. Это делает движение более надёжным даже тогда, когда человек стоит или идёт.

4. Обмен и замыкание

В капиллярах происходит обмен газов и питательных веществ, а большой и малый круги образуют единую замкнутую систему.

Итог: как работает движение крови

Движение крови — это согласованная работа сердца, сосудов и клапанов. Большой и малый круги непрерывно дополняют друг друга, а капилляры делают возможным обмен между кровью и клетками.