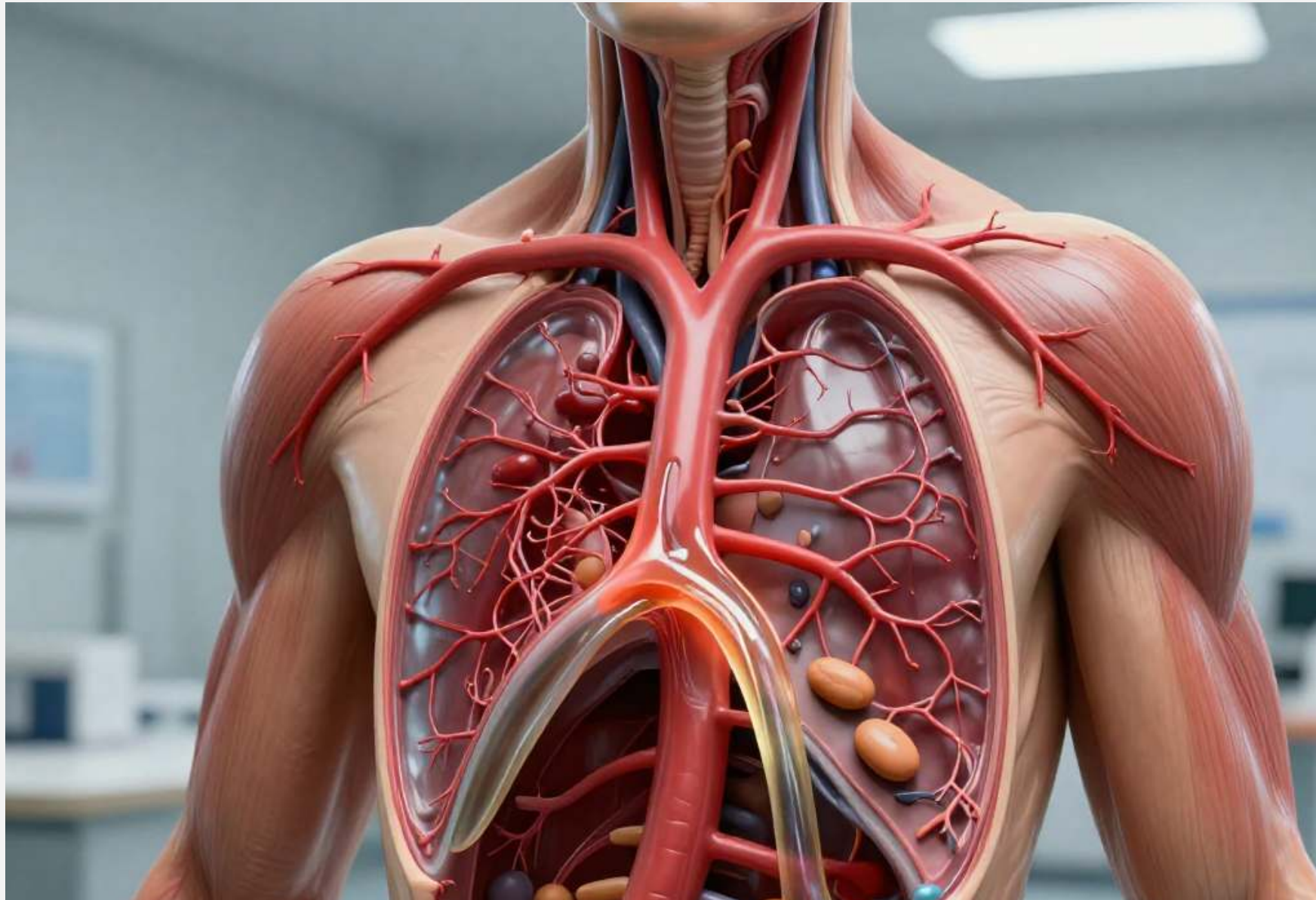


Движение крови по сосудам и лимфатическая система

Как кровь и лимфа поддерживают жизнь, обмен веществ и защиту организма.



Зачем организму нужна система транспорта жидкостей



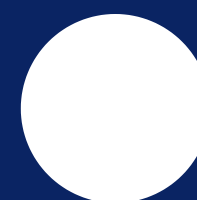
Кровь непрерывно доставляет клеткам кислород и питательные вещества, а лимфа возвращает лишнюю жидкость в кровоток. Вместе эти системы помогают тканям получать всё необходимое для работы и сохранять постоянство внутренней среды организма каждый день.

Из чего состоит кровь и что делает каждый компонент



Плазма

Жидкая часть крови переносит растворённые вещества: питательные вещества, соли, гормоны и продукты обмена. Она служит средой, в которой движутся клетки крови и поддерживается обмен между органами и тканями.



Эритроциты

Красные клетки крови содержат гемоглобин и связывают кислород в лёгких. Затем они доставляют его ко всем органам, где клетки используют его для получения энергии.



Лейкоциты

Белые клетки крови распознают и уничтожают микробы, а также участвуют в иммунной защите. Благодаря им организм быстрее реагирует на инфекцию и предотвращает распространение вредных организмов.

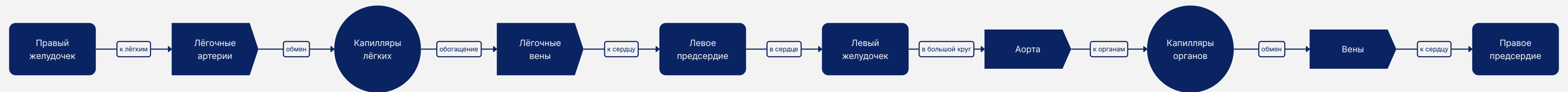


Тромбоциты

Эти мелкие клетки помогают крови сворачиваться при повреждении сосуда. Они образуют пробку в месте ранения и уменьшают кровопотерю, пока ткань начинает заживать.

Большой и малый круги кровообращения

Схема движения крови через сердце, лёгкие и органы тела.



Сердце как главный двигатель кровообращения



Четыре камеры

Сердце состоит из двух предсердий и двух желудочков. Такое устройство помогает разделять потоки крови и последовательно направлять её через лёгкие и ко всем органам тела.

Работа клапанов

Клапаны открываются только в нужную сторону и не дают крови возвращаться назад. Благодаря этому движение остаётся упорядоченным, а кровь проходит путь без лишних потерь давления.

Сила сокращений

Когда сердечная мышца сокращается, она создаёт давление, достаточное для продвижения крови по артериям. Без этих ритмичных сокращений кровообращение быстро бы остановилось.

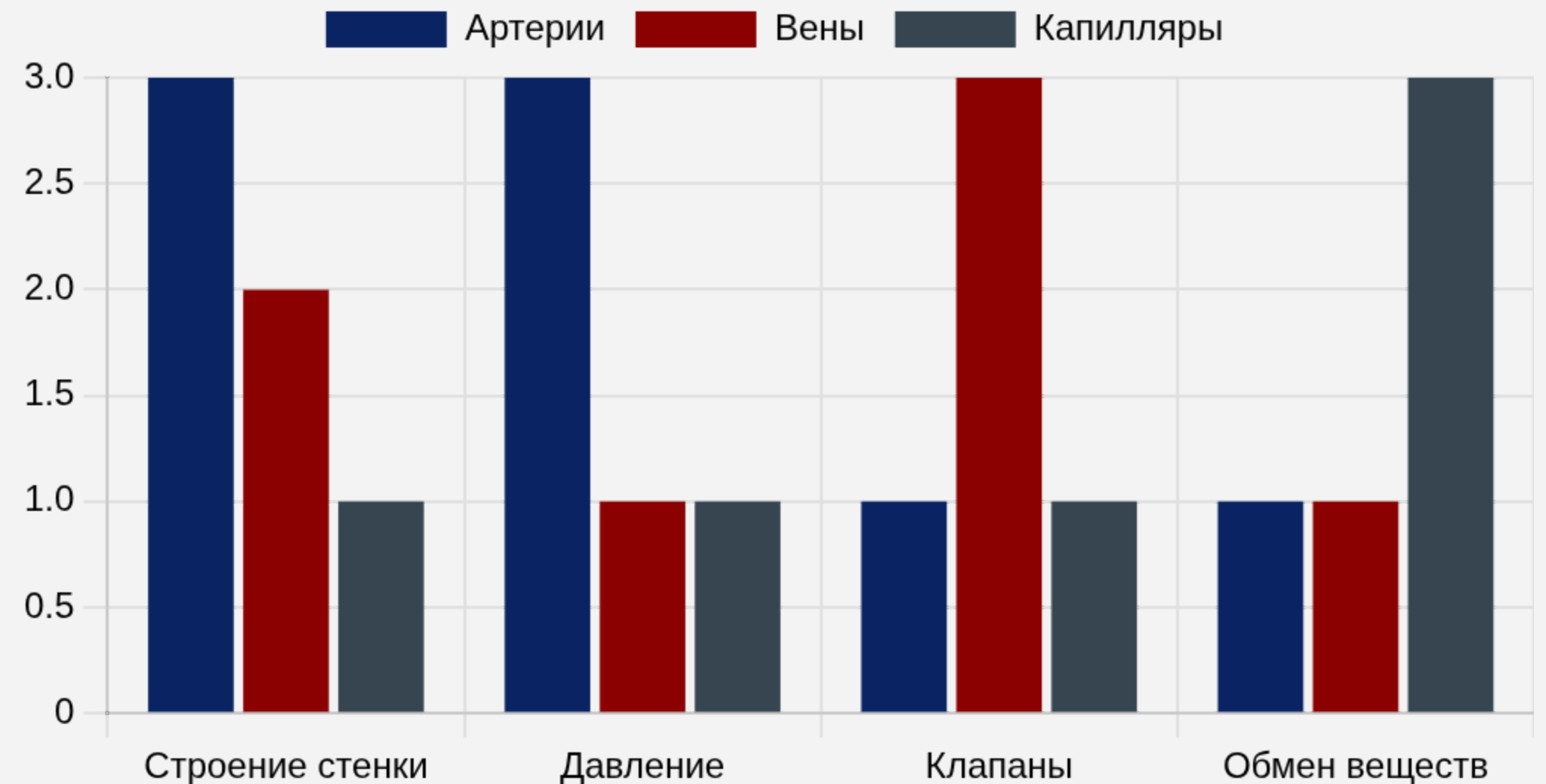
Непрерывный ритм

Сердце работает всю жизнь без остановки, меняя частоту сокращений в зависимости от потребностей организма. Во время движения или волнения оно бьётся чаще, чтобы ткани получили больше кислорода.

Сравнение основных свойств сосудов

На схеме использована условная шкала от 1 до 3: меньшее число означает меньшую выраженность признака, большее — большую.

Строение сосудов соответствует их роли: артерии рассчитаны на высокое давление, вены — на возврат крови, капилляры — на обмен.



Школьный курс биологии; условная сравнительная оценка признаков

2

показателя обычно записывают
при измерении давления

Школьный курс биологии

**Первое число показывает
давление при сокращении
сердца, второе — при его
расслаблении. Эти значения
помогают понять, насколько
активно работает сердечно-
сосудистая система.**

Как кровь движется по венам



01. Низкое давление

В венах давление значительно ниже, чем в артериях, поэтому кровь движется медленнее. Чтобы вернуться к сердцу, ей нужна помощь со стороны мышц и клапанов.

02. Венозные клапаны

Клапаны внутри вен пропускают кровь только в одном направлении. Они особенно важны в ногах, где кровь должна подниматься против силы тяжести.

03. Работа мышц

При ходьбе, беге и даже обычных движениях скелетные мышцы сжимают вены и выталкивают кровь вперёд. Поэтому движение помогает венозному возврату.

04. Помощь дыхания

Во время вдоха и выдоха меняется давление в грудной полости, и это облегчает продвижение крови к сердцу. Длительная неподвижность, наоборот, замедляет ток крови.

Основные признаки кровеносных сосудов

Вид	Ток	Стенка	Особенности
Артерии	От сердца	Толстая	Высокое давление
Вены	К сердцу	Тоньше	Есть клапаны
Капилляры	Между ними	Очень тонкая	Обмен веществ

Сравнение показывает, что строение каждого сосуда связано с его задачей в организме.

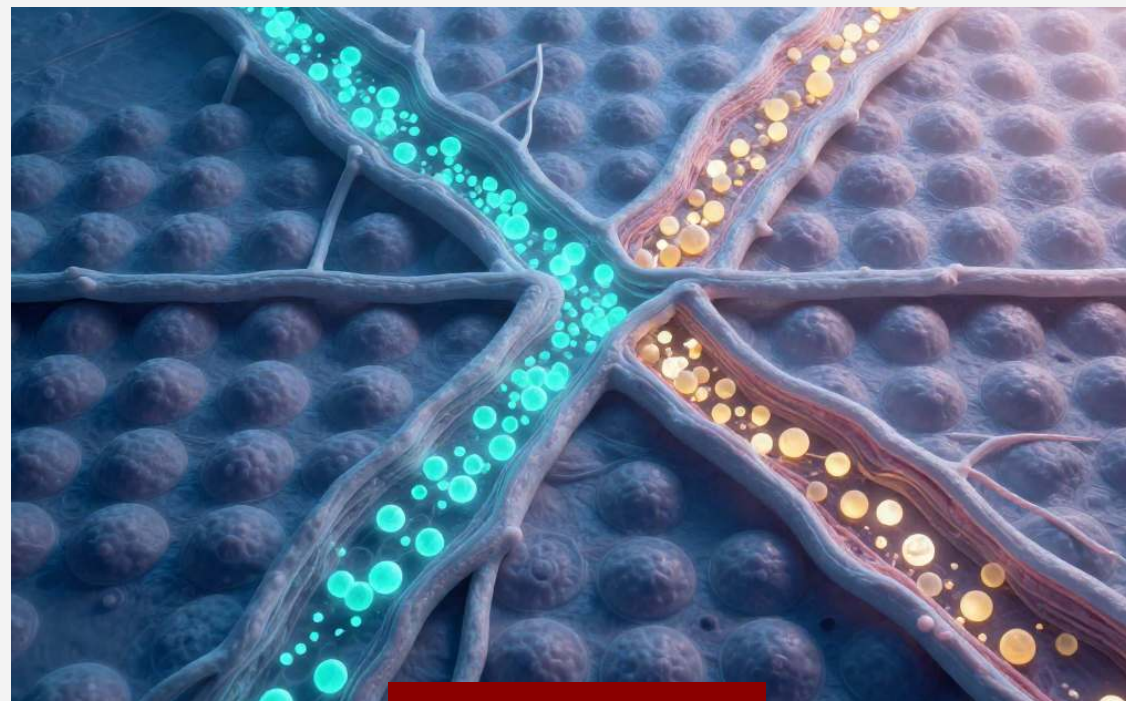
Артерии, вены и капилляры отличаются по строению именно потому, что выполняют разные функции в кровообращении.

Капилляры — место обмена между кровью и тканями



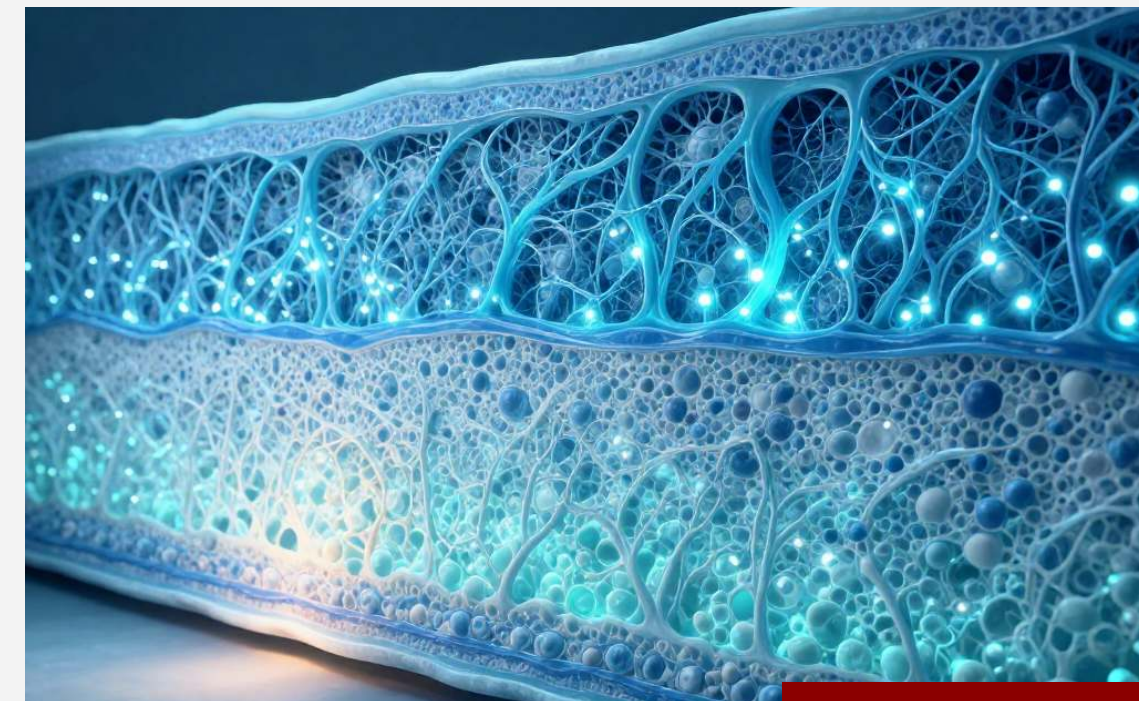
Тончайшая сеть у каждой клетки

Капилляры образуют густую сеть почти во всех органах. Их очень тонкие стенки расположены так близко к клеткам, что кислород и питательные вещества могут быстро переходить из крови в ткани. Именно здесь начинается настоящий обмен между системой транспорта и организмом.



Два направления обмена

Через капилляры кровь не только отдаёт полезные вещества, но и забирает углекислый газ, воду и продукты обмена. Поэтому одна и та же сеть одновременно снабжает клетки и очищает кровь от того, что им уже не нужно.



Почему без капилляров нельзя

Если бы капилляры не были такими тонкими и многочисленными, клетки не получили бы достаточно кислорода и пищи. Тогда ткани быстро потеряли бы способность нормально работать, а организм — поддерживать постоянные условия внутренней среды.

Что такое лимфа и как она образуется

1. Выход жидкости из капилляров

Часть плазмы крови просачивается через стенки капилляров в межклеточное пространство и образует тканевую жидкость, которая омывает клетки и обеспечивает обмен веществ.

3. Возврат в кровь

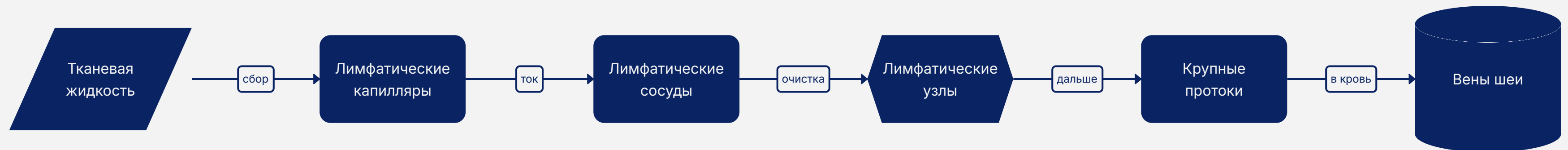
Лимфа проходит через сосуды и узлы, а затем возвращается в венозную кровь. Так организм не теряет лишнюю жидкость и предупреждает отёки.

2. Сбор в лимфатические капилляры

Избыток тканевой жидкости попадает в тонкие лимфатические капилляры. Здесь она становится лимфой и начинает движение по лимфатическим сосудам.

Путь лимфы в организме

Схема показывает, как избыток тканевой жидкости собирается лимфатическими капиллярами, проходит через узлы и возвращается в венозную кровь.



Лимфатические узлы и защита от инфекций

Расположение узлов

Лимфатические узлы находятся в разных частях тела, но особенно заметны на шее, в подмышках и в паху. Такое расположение помогает им собирать лимфу из многих областей организма.

Работа защитных клеток

В узлах находятся лимфоциты, которые распознают микробы и запускают иммунный ответ. Если в организм попадает инфекция, защитные клетки начинают работать активнее и быстрее.

Почему узлы увеличиваются

При борьбе с микробами в узле скапливается больше клеток и жидкости, поэтому он может стать больше и болезненнее. Это один из признаков воспаления.

Сигнал для внимания

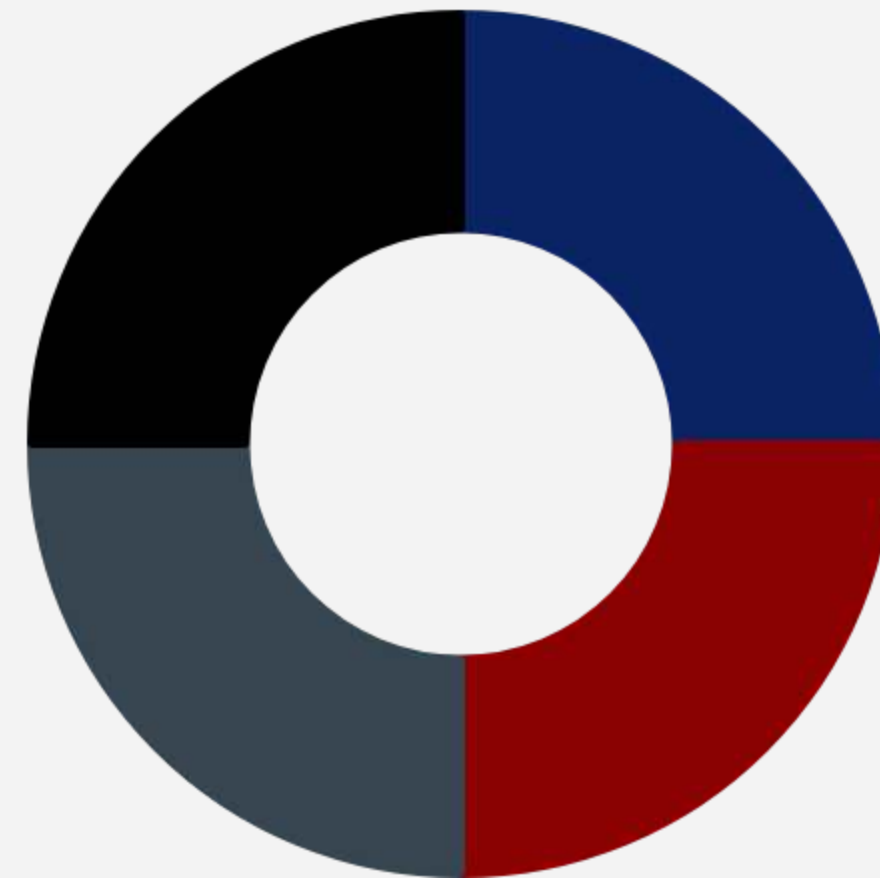
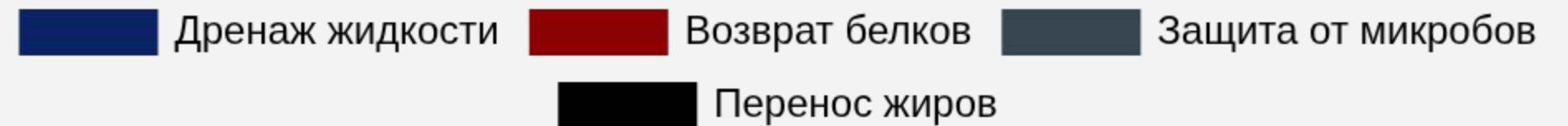
Увеличенные или болезненные лимфоузлы не всегда означают серьёзную проблему, но часто указывают на инфекцию. В таких случаях важно наблюдать за самочувствием и сообщить взрослым.



Функции лимфатической системы

Лимфатические сосуды работают незаметно, но постоянно. Они помогают тканям не переполняться жидкостью и участвуют в переносе веществ, важных для питания и защиты организма.

Все функции связаны между собой: дренаж, транспорт и иммунная защита поддерживают нормальную работу тканей и внутренней среды.



Школьный курс биологии

Связь кровеносной и лимфатической систем

■ Фильтрация в капиллярах

Из крови в ткани выходит часть плазмы, образуя тканевую жидкость. Это нормальный этап обмена: клетки получают вещества, а лишняя жидкость не должна накапливаться.



■ Сбор избытка жидкости

Основная часть жидкости возвращается в кровеносные капилляры, а оставшийся избыток попадает в лимфатические капилляры. Так начинается путь лимфы по отдельной системе сосудов.

■ Возврат в венозную кровь

После прохождения через сосуды и узлы лимфа снова вливается в венозную кровь. Благодаря этому сохраняется нужный объем жидкости и поддерживается постоянство внутренней среды.

Кровь и лимфа: основные различия

Сравнение показывает, что эти жидкости связаны, но выполняют разные задачи в организме.

Признак	Кровь	Лимфа	Особенность
Цвет	красная	почти прозрачная	разный состав
Движение	по кругу	к венам	в одном направлении
Состав	эритроциты, тромбоциты	лимфоциты	клетки разные

Кровь переносит газы и вещества, а лимфа возвращает жидкость и участвует в защите. Их строение точно соответствует этим функциям.

Как поддерживать здоровое кровообращение



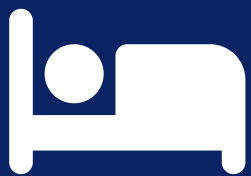
Больше движения

Прогулки, игры и физкультура заставляют сердце работать тренированнее и помогают крови возвращаться по венам. Даже короткая активность в течение дня полезнее долгого сидения без движения.



Достаточно воды

Вода помогает поддерживать нормальный объём крови и облегчает её движение по сосудам. Если жидкости мало, организму становится труднее обеспечивать клетки всем необходимым.



Полноценный сон

Во время сна организм восстанавливается, а сердце и сосуды работают в более спокойном режиме. Недосып может усиливать утомляемость и ухудшать самочувствие.



Питание для крови

Железо, белок и витамины группы В важны для образования клеток крови и нормальной работы сосудов. Эти вещества поступают из разнообразной пищи и помогают росту организма.

Признаки нарушений кровообращения и лимфооттока

Плохое кровоснабжение

Слабость, головокружение и быстрая утомляемость могут появляться, если ткани получают мало кислорода и питательных веществ. Иногда при этом заметны бледность и холодные руки и ноги.

Изменения пульса и самочувствия

При нарушениях кровообращения человек может быстрее уставать после обычной нагрузки. Это связано с тем, что сердцу и сосудам приходится работать с дополнительным напряжением.

Отёки тканей

Если лимфа оттекает медленно, жидкость задерживается в тканях и появляются отёки. Особенно часто это заметно после долгого сидения или стояния без движения.

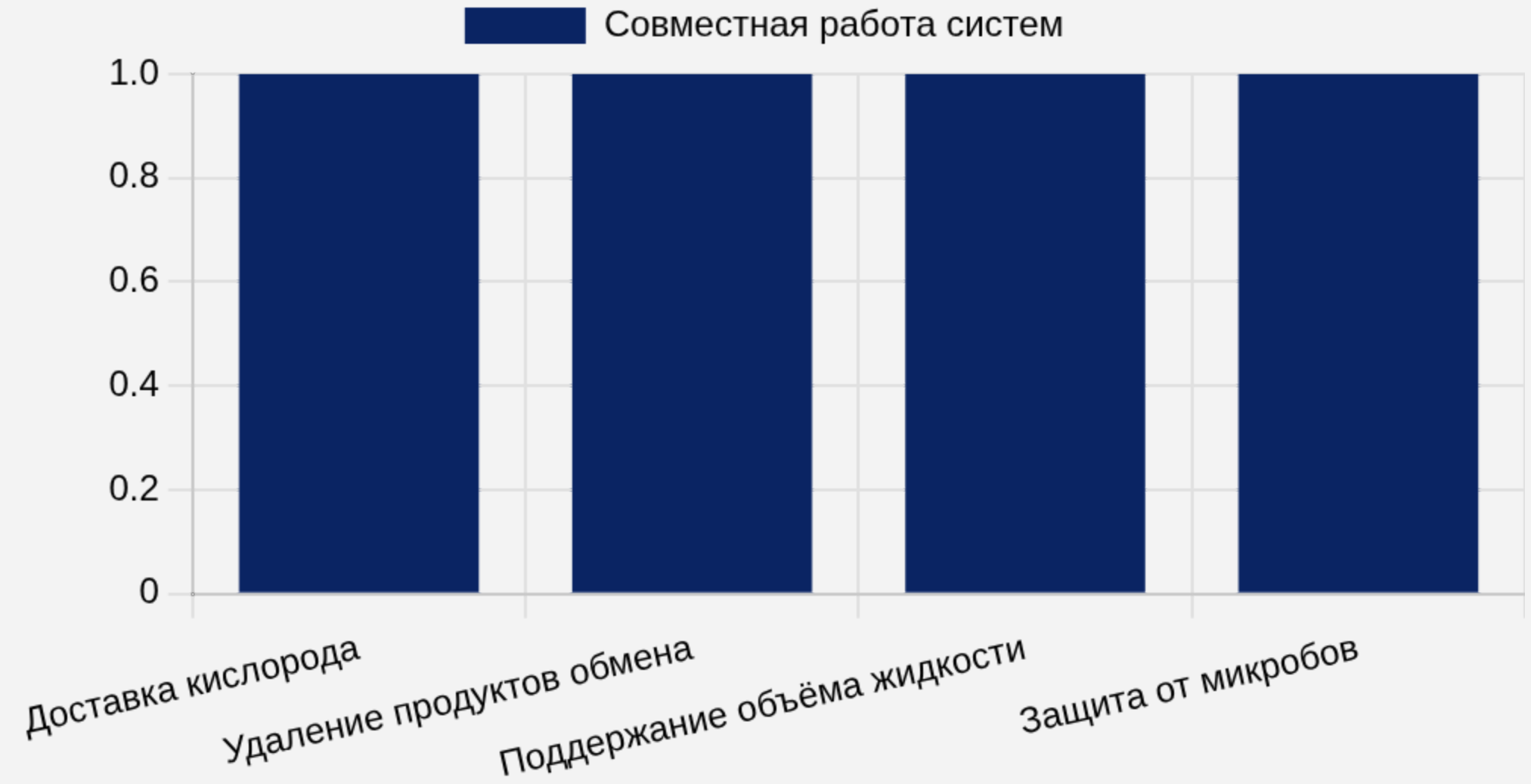
Реакция лимфоузлов

Увеличенные лимфоузлы часто говорят о том, что организм борется с инфекцией. Такие изменения помогают заметить болезнь, когда защитная система работает особенно активно.

Почему кровеносная и лимфатическая системы работают вместе

Обе системы связаны с каждой клеткой тела: одна приносит нужные вещества, другая возвращает лишнюю жидкость и помогает иммунной защите.

Только совместная работа обеспечивает обмен веществ, нормальный объём жидкости и надёжную защиту организма.



Школьный курс биологии



Транспорт, обмен и защита работают вместе

Кровь доставляет клеткам кислород и питательные вещества, а лимфа возвращает лишнюю жидкость и помогает защищаться от инфекций. Вместе они поддерживают гомеостаз и здоровье организма.