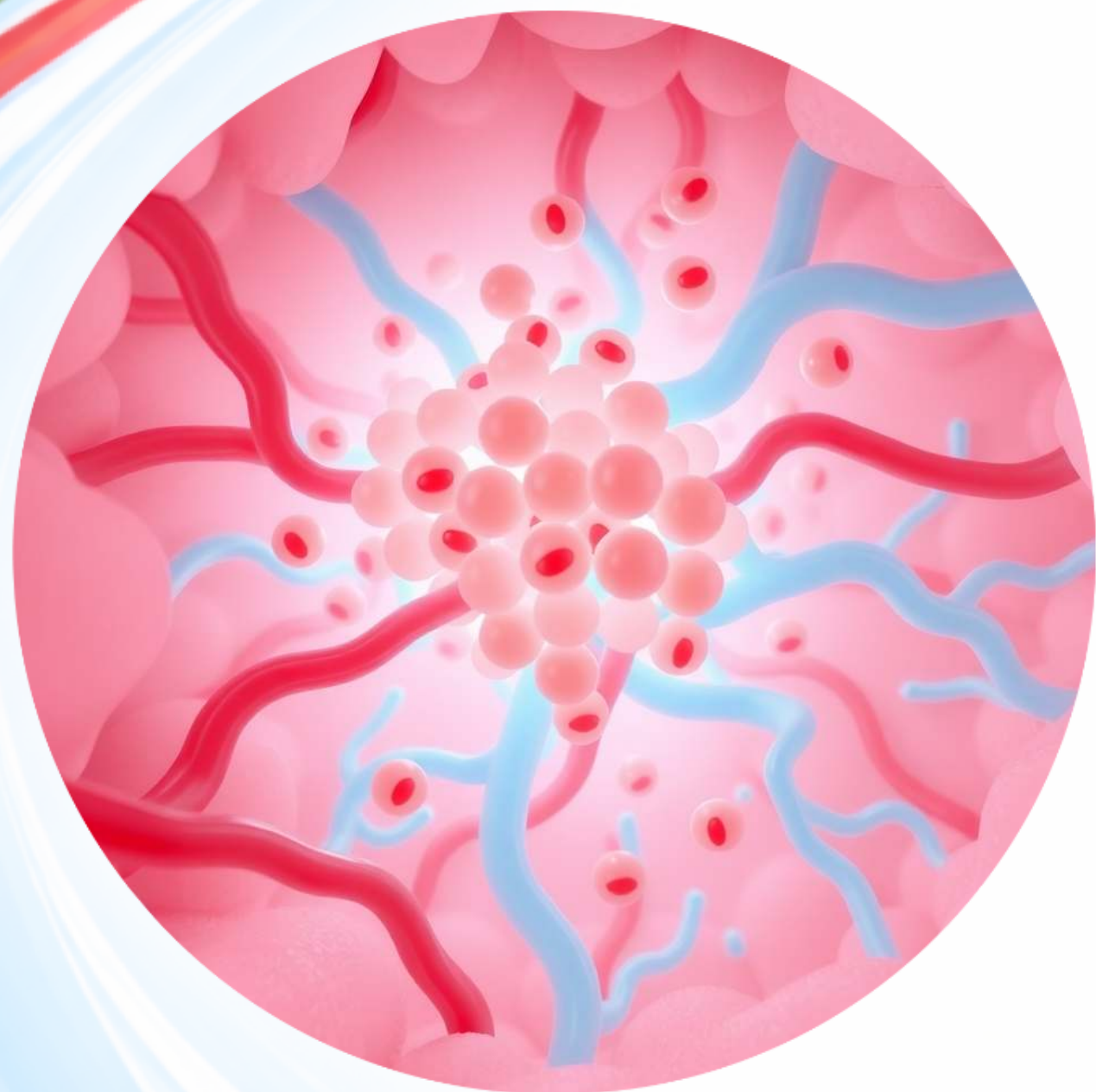




Внутренняя среда организма: основа жизни клеток

Как кровь, лимфа и тканевая жидкость
поддерживают жизнь клеток

Зачем организму нужна внутренняя среда

- Клетки работают не в хаосе внешнего мира, а в строго поддерживаемых условиях. Постоянство температуры, воды, солей и сахара помогает ферментам, мышцам и нервам действовать без сбоев.





Три компонента внутренней среды

Кровь

Она движется по сосудам и переносит кислород, питательные вещества, гормоны и продукты обмена. Кроме транспорта, кровь помогает защищать организм и участвует в свёртывании при повреждении сосудов.

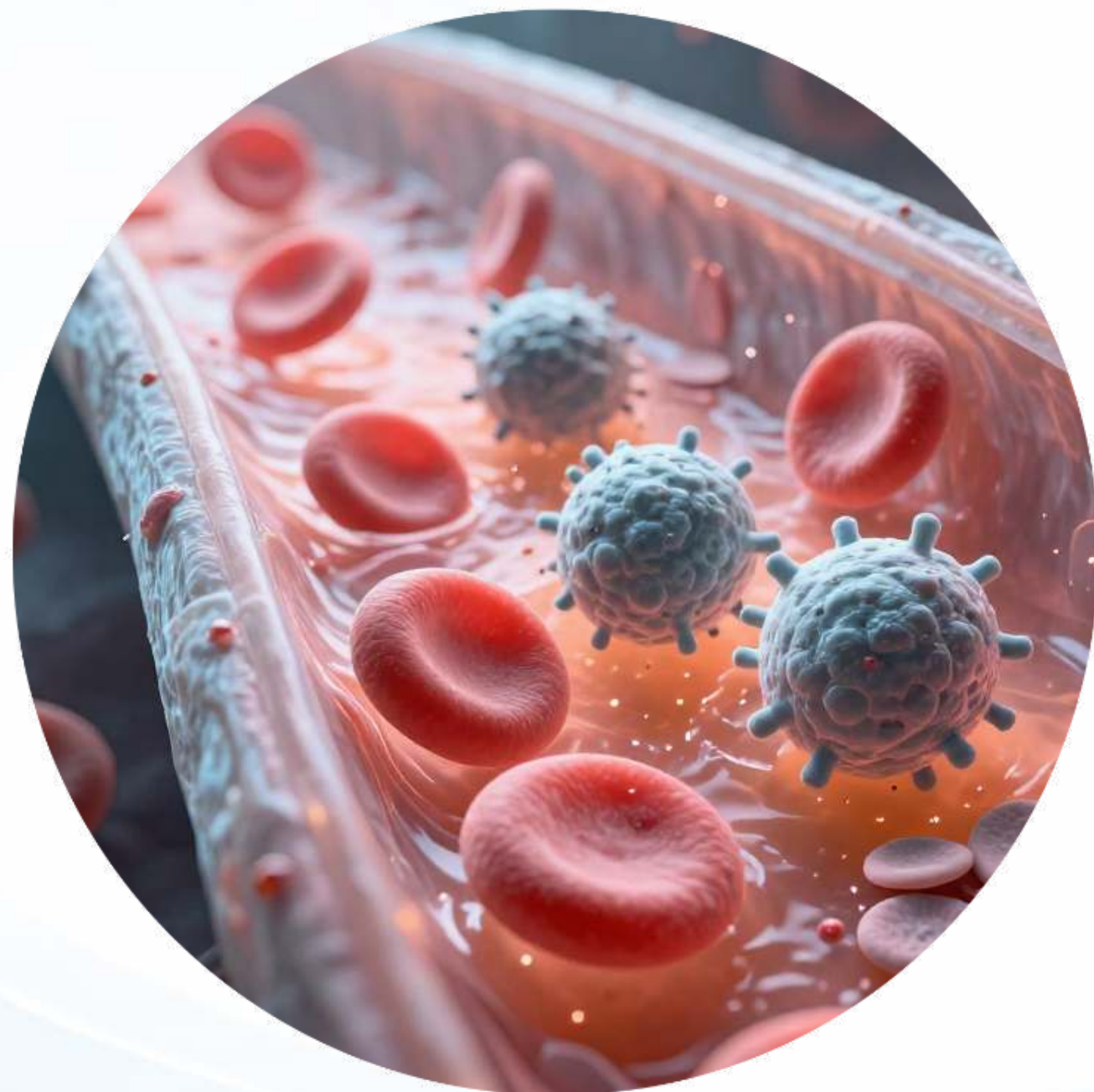
Тканевая жидкость

Она окружает клетки и заполняет промежутки между ними. Через неё вещества переходят от крови к клеткам и обратно, поэтому именно она создаёт удобную среду для обмена веществ.

Лимфа

Она образуется из тканевой жидкости и возвращает избыток воды в кровь. По лимфатическим сосудам также переносятся жировые вещества, а лимфатические узлы помогают задерживать микробы и чужеродные частицы.

Кровь как жидкая соединительная ткань



1

Плазма

Жидкая часть крови переносит воду, соли, глюкозу, аминокислоты, гормоны и белки. Она служит основной средой, в которой перемещаются вещества по организму и поддерживается его внутреннее равновесие.

2

Эритроциты

Эти клетки содержат гемоглобин и главным образом переносят кислород от лёгких к тканям. Благодаря им клетки получают нужный газ для получения энергии из питательных веществ.

3

Лейкоциты

Они защищают организм от микробов и чужеродных частиц. Лейкоциты могут распознавать опасные объекты и участвовать в иммунной защите, помогая организму не заболеть.

4

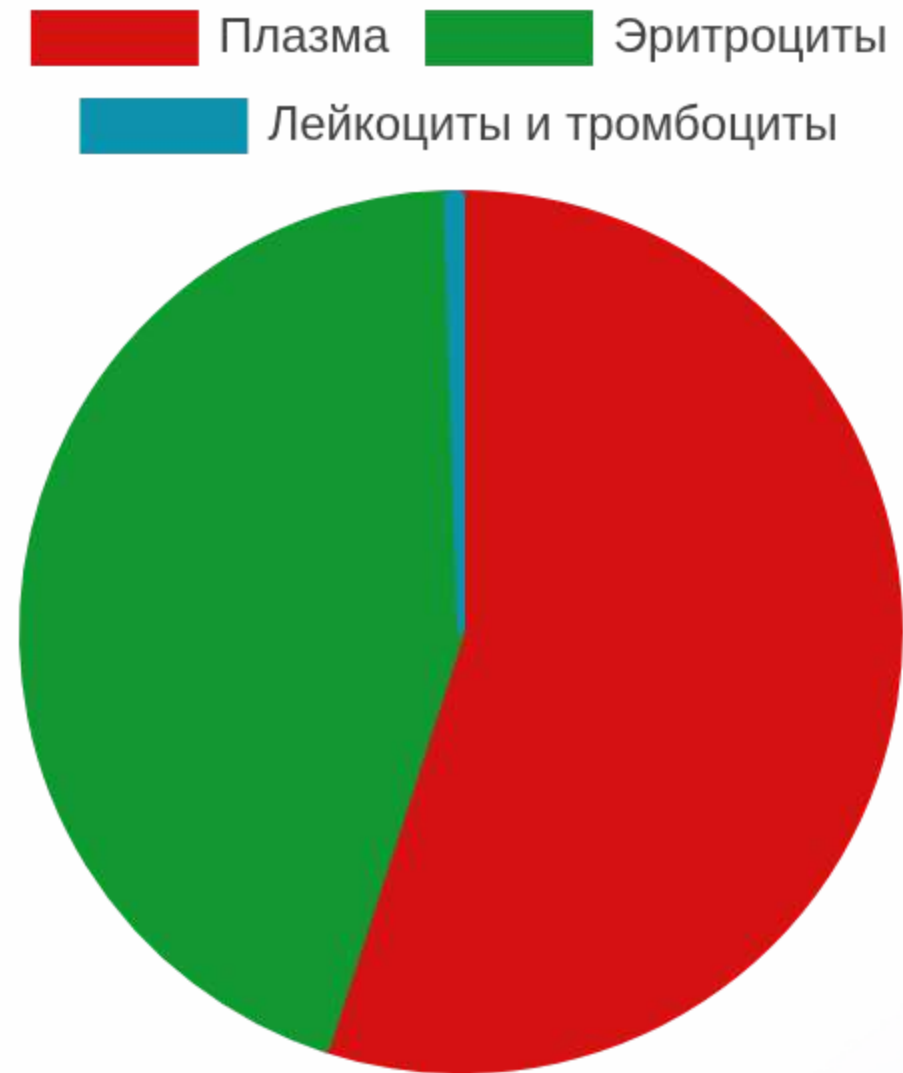
Тромбоциты

Эти небольшие клетки участвуют в свёртывании крови. Когда сосуд повреждается, они помогают образовать кровяной сгусток и уменьшают потерю крови.

Состав крови по объёму

Хотя клеточные элементы заметнее под микроскопом, по объёму кровь почти наполовину состоит из плазмы, которая переносит растворённые вещества.

Диаграмма показывает, что основная масса крови — жидкая часть, а форменные элементы занимают меньший объём, но выполняют ключевые функции.



Учебный курс биологии: состав крови, 2024

Сравнение компонентов внутренней среды

Таблица показывает, чем отличаются кровь, тканевая жидкость и лимфа, и как они дополняют друг друга в организме.

Все три компонента связаны непрерывным потоком веществ: кровь доставляет, тканевая жидкость передаёт, а лимфа возвращает и защищает.

Компонент	Где находится	Главная роль
Кровь	Сосуды	Транспорт, защита
Тканевая жидкость	Между клетками	Обмен веществ
Лимфа	Лимф. сосуды	Возврат жидкости

Учебный курс биологии: внутренняя среда организма

Как вещества проходят от крови к клетке

Схема обмена веществ
между капилляром, тканевой
жидкостью, клеткой
и лимфатическими сосудами

Тканевая жидкость как среда обмена



Из плазмы крови

Тканевая жидкость образуется из плазмы, проходящей через тонкие стенки капилляров. Это делает её частью единой системы обмена веществ между кровью и клетками.



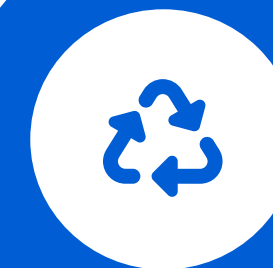
Лёгкая для обмена

В ней мало крупных белков и почти нет клеток крови, поэтому растворённые вещества легко перемещаются. Такая среда удобна для доставки кислорода, глюкозы и солей.



Питание клеток

Через тканевую жидкость клетка получает нужные вещества для работы и роста. Одновременно она возвращает в неё углекислый газ и другие продукты обмена.



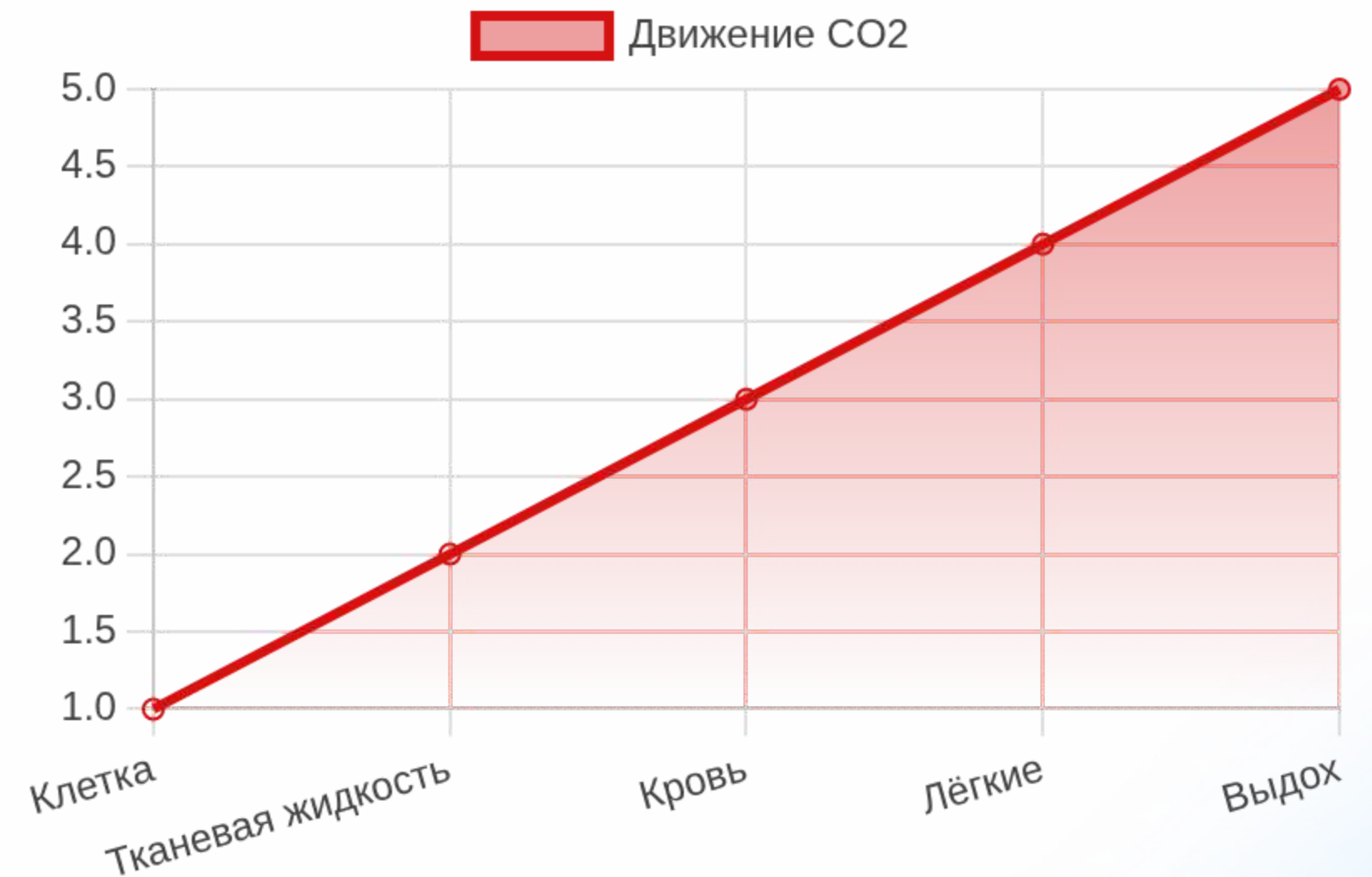
Обратный путь

Часть тканевой жидкости снова попадает в кровь, а часть уходит в лимфатические сосуды. Так поддерживается нужный объём жидкости и устойчивость внутренней среды.

Путь углекислого газа в организме

Углекислый газ не задерживается в одном месте: он постоянно перемещается из работающих клеток к органам дыхания.

Схема показывает, что удаление CO_2 — важная часть поддержания внутренней среды, а лёгкие завершают этот путь при выдохе.



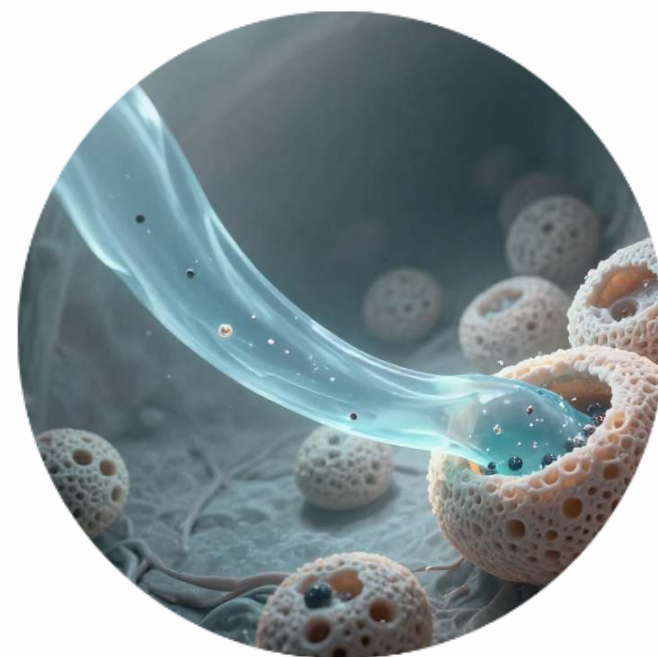
Учебный курс биологии: газообмен в организме, 2024

Лимфа и лимфатическая система



Невидимый поток между тканями

Лимфа начинается там, где из тканевой жидкости нужно вернуть лишнюю воду в кровеносную систему. Она движется по тонким сосудам, которые проходят через весь организм и незаметно помогают поддерживать равновесие жидкости. Без этого потока ткани быстро теряли бы устойчивость.



Лимфатические узлы — посты защиты

На пути лимфы находятся лимфатические узлы. В них задерживаются микробы и чужеродные частицы, поэтому они действуют как фильтры. Особенно хорошо на схеме видны шейные, подмышечные и паховые группы узлов, через которые проходит значительная часть лимфы.

Кровеносные сосуды и капилляры

1

Артерии и вены

Артерии уносят кровь от сердца к органам, а вены возвращают её обратно. Так кровоток образует замкнутый путь, по которому вещества быстро доставляются туда, где они нужны.

2

Роль капилляров

Капилляры соединяют самые мелкие артерии и вены. Их стенки очень тонкие, поэтому именно здесь кислород, углекислый газ, вода и растворённые вещества легко переходят между кровью и тканями.

3

Место обмена

В капиллярах кровь отдаёт клеткам питательные вещества и забирает продукты обмена. Поэтому капиллярная сеть особенно густая в активно работающих органах, например в мышцах, лёгких и мозге.

Функции клеток крови

Компонент	Основная роль
Эритроциты	Переносят O ₂
Лейкоциты	Защищают от микробов
Тромбоциты	Свёртывание крови
Плазма	Переносит вещества

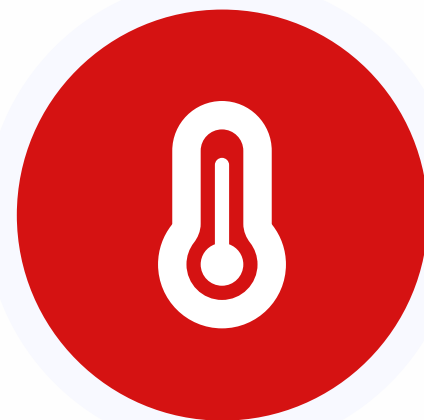
Таблица показывает, какие части крови выполняют основные функции внутренней среды: переносят газы и вещества, защищают организм и помогают останавливать кровотечение.

Каждый компонент крови выполняет свою задачу, а вместе они обеспечивают транспорт, защиту и постоянство внутренней среды.

Защитные реакции внутренней среды

Схема отражает
последовательность
иммунной защиты и работу
лимфатической системы
при попадании микроба.

Гомеостаз и его основные показатели



Температура тела

Организм старается удерживать температуру около 36,6 °C. Если становится жарко или холодно, кожа и сосуды помогают отдать лишнее тепло или сохранить его.



Вода и соли

Количество воды и минеральных солей должно оставаться почти постоянным. Это важно для работы клеток, работы мышц и нормального состояния крови.



Уровень глюкозы

Глюкоза служит главным источником энергии для клеток. Если её слишком мало или слишком много, организм испытывает трудности, поэтому уровень сахара тщательно регулируется.



Защитное равновесие

Гомеостаз поддерживается не одной системой, а несколькими сразу. Кровь, сосуды, лёгкие, почки и кожа совместно помогают внутренней среде оставаться устойчивой.

Что меняется при физической нагрузке

При движении организм быстрее доставляет кислород к мышцам и активнее удаляет углекислый газ. Поэтому работа сердца и дыхания заметно усиливается.

Чем выше нагрузка, тем сильнее возрастает потребность тканей в энергии и тем активнее работают кровообращение и дыхание.



Условная схема для урока биологии; сравнение показателей при разной нагрузке

Образование и удаление продуктов обмена

1. Образование в клетках

В клетках постоянно идут процессы обмена веществ. В результате образуются углекислый газ, вода и другие вещества, которые нужно удалять из организма.

2. Выведение органами

Лёгкие удаляют углекислый газ, почки выводят лишнюю воду, соли и мочевину, а кожа вместе с потом помогает избавляться от части воды и солей.

3. Сохранение равновесия

Когда продукты обмена удаляются вовремя, состав крови и других жидкостей остаётся более постоянным. Это помогает внутренней среде сохранять устойчивость.

Почему анализ крови важен



Лист с показателями, который многое объясняет

В маленькой пробирке скрыта важная информация о работе организма. По анализу крови врач видит, достаточно ли в ней эритроцитов, как работают лейкоциты и хватает ли тромбоцитов для свёртывания. Такой лист помогает заметить отклонения ещё до появления сильных симптомов.



Как лаборатория читает кровь

Сначала кровь берут в пробирку и отправляют в лабораторию, где её исследуют приборы. Затем результаты переносят в бланк анализа, который сравнивают с нормой. По нему можно заподозрить воспаление, анемию или другие нарушения внутренней среды.

Главные нарушения внутренней среды

Таблица помогает увидеть, как изменения состава внутренней среды отражаются на самочувствии человека и на показателях крови.

Даже небольшие изменения в крови и других жидкостях быстро влияют на самочувствие, поэтому их важно вовремя замечать.

Нарушение	Главный признак	Что чувствует человек
Обезвоживание	Мало воды	Жажда
Анемия	Мало гемоглобина	Слабость
Воспаление	Много лейкоцитов	Недомогание
Сахар в крови	Уровень меняется	Утомляемость

Школьный курс биологии: нарушения состава внутренней среды

Как сохранить здоровье внутренней среды

Пить достаточно воды

Вода нужна для нормального состава крови и тканевой жидкости. Если пить слишком мало, кровь становится более густой, а клетки хуже получают нужные вещества.

Двигаться и отдыхать

Умеренная физическая активность укрепляет сердце и сосуды, а сон помогает восстановиться. Вместе они поддерживают устойчивость внутренней среды и хорошее самочувствие.

Есть разнообразно

Питание должно включать белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли. Тогда у организма будет достаточно материалов для роста, энергии и обновления клеток.

Беречься от инфекций

Своевременные прививки, осторожность при простуде и внимание к своему состоянию снижают вероятность болезни. Так организм реже сталкивается с сильными нарушениями гомеостаза.

Соблюдать гигиену

Чистые руки, уход за кожей и обработка ран уменьшают риск попадания микробов в организм. Это помогает лейкоцитам и лимфатической системе работать без лишней нагрузки.

Внутренняя среда обеспечивает жизнь клеток

Кровь, тканевая жидкость и лимфа работают как единая система доставки и защиты. Благодаря им клетки получают всё необходимое, избавляются от лишнего и сохраняют условия для нормальной работы организма.