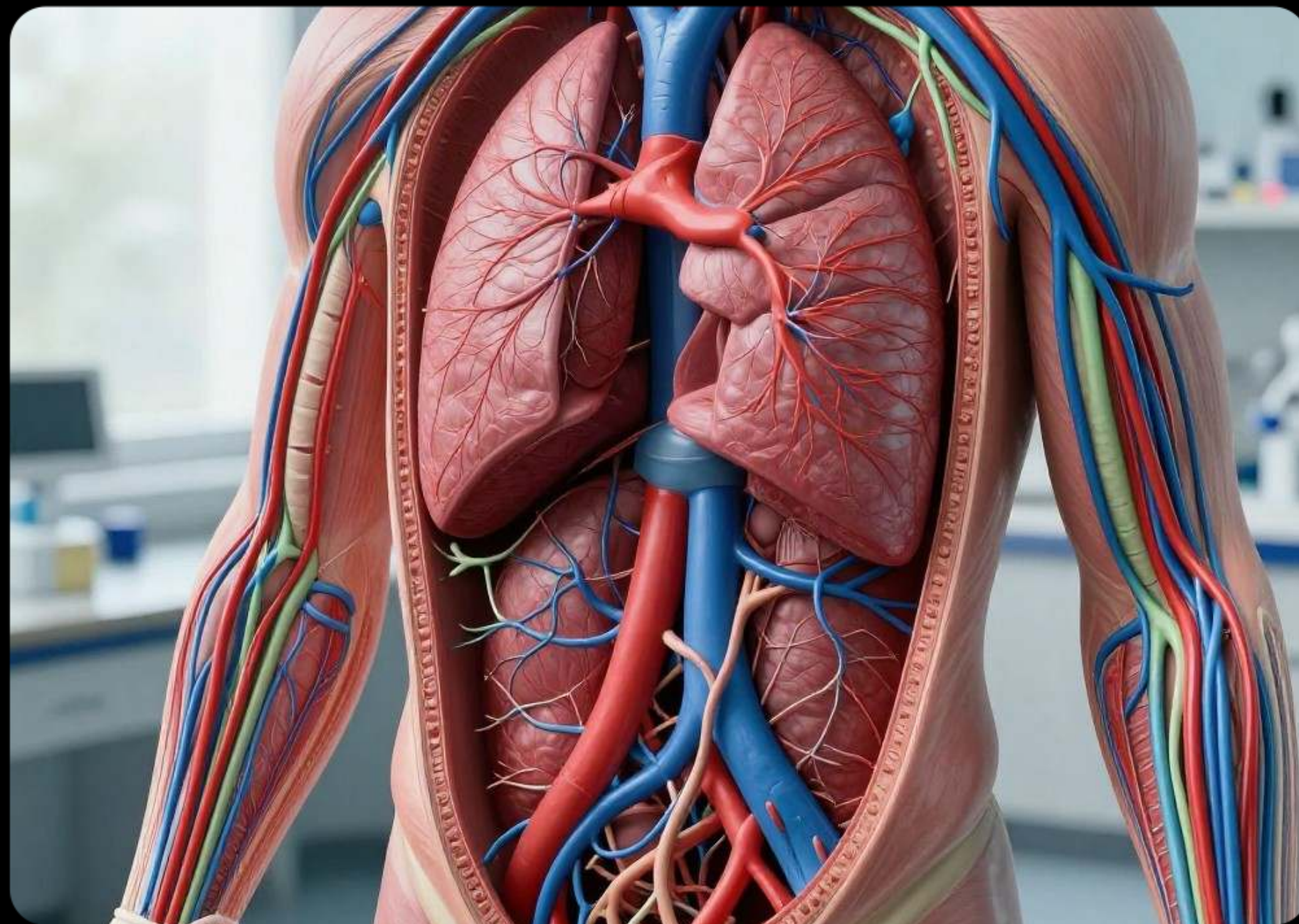




+ Транспорт веществ в организме: ключевые понятия и значение

Перемещение жизненно важных веществ:
кислород, питательные вещества и гормоны.

Путь изучения транспортных систем организма



С XVII века открытия Вильяма Гарвея заложили основы исследования кровообращения. Сегодня мы исследуем современные данные о движении крови, лимфы и тканевой жидкости для понимания жизнедеятельности организма.

Внутренняя среда организма: кровь, лимфа, тканевая жидкость



Кровь циркулирует по сосудам, доставляя кислород и питательные вещества и удаляя углекислый газ из тканей.



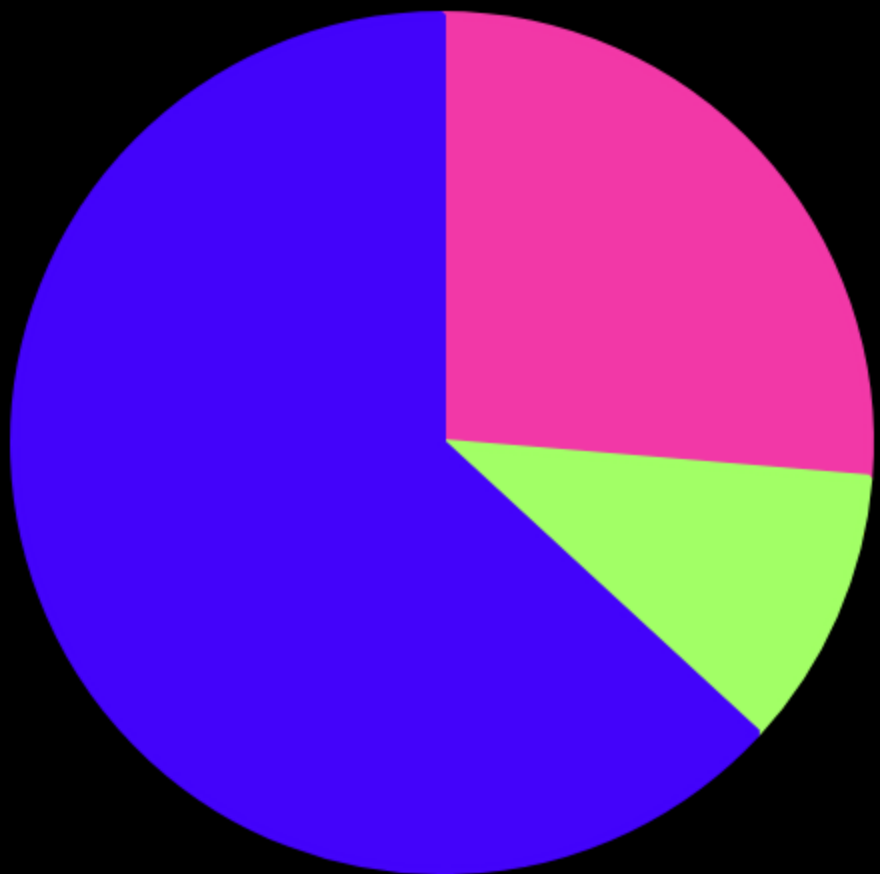
Лимфа собирает избыточную тканевую жидкость, переносит жиры и иммунные клетки, поддерживая защитные функции организма.



Тканевая жидкость окружает клетки, снабжая их веществами и участвуя в обменных процессах между кровью и клетками.

Соотношение объёмов жидкостей у человека

Кровь Лимфа Тканевая жидкость



- Плазма крови — ключевая среда для транспортировки важных веществ по всему организму.
- Наибольший объем занимает тканевая жидкость, которая связывает клетки с кровью и лимфой, обеспечивая обмен веществ.

Медицинская физиология, 2020

Кровь: состав и функции

- **Плазма крови**

Плазма состоит из воды и растворённых веществ, включая белки, электролиты и питательные компоненты, составляя 55% объёма крови.



- **Форменные элементы крови**

Эритроциты переносят кислород, лейкоциты защищают организм от инфекций, тромбоциты обеспечивают свёртывание для предотвращения кровотечений.

Лимфатическая система и её роль в организме

01.

Лимфатические капилляры собирают избыток тканевой жидкости, образуя лимфу, которая возвращается в кровеносную систему.

02.

Лимфатические узлы задерживают болезнетворные микроорганизмы и чужеродные частицы, способствуя иммунной защите.

03.

Лимфа транспортирует жиры, всосанные в кишечнике, к венозной системе для дальнейшего распределения.

04.

Система лимфы поддерживает баланс жидкости в тканях и участвует в защите организма от инфекций.

Основные пути передвижения веществ в организме

Механизмы распределения питательных веществ и обменных продуктов

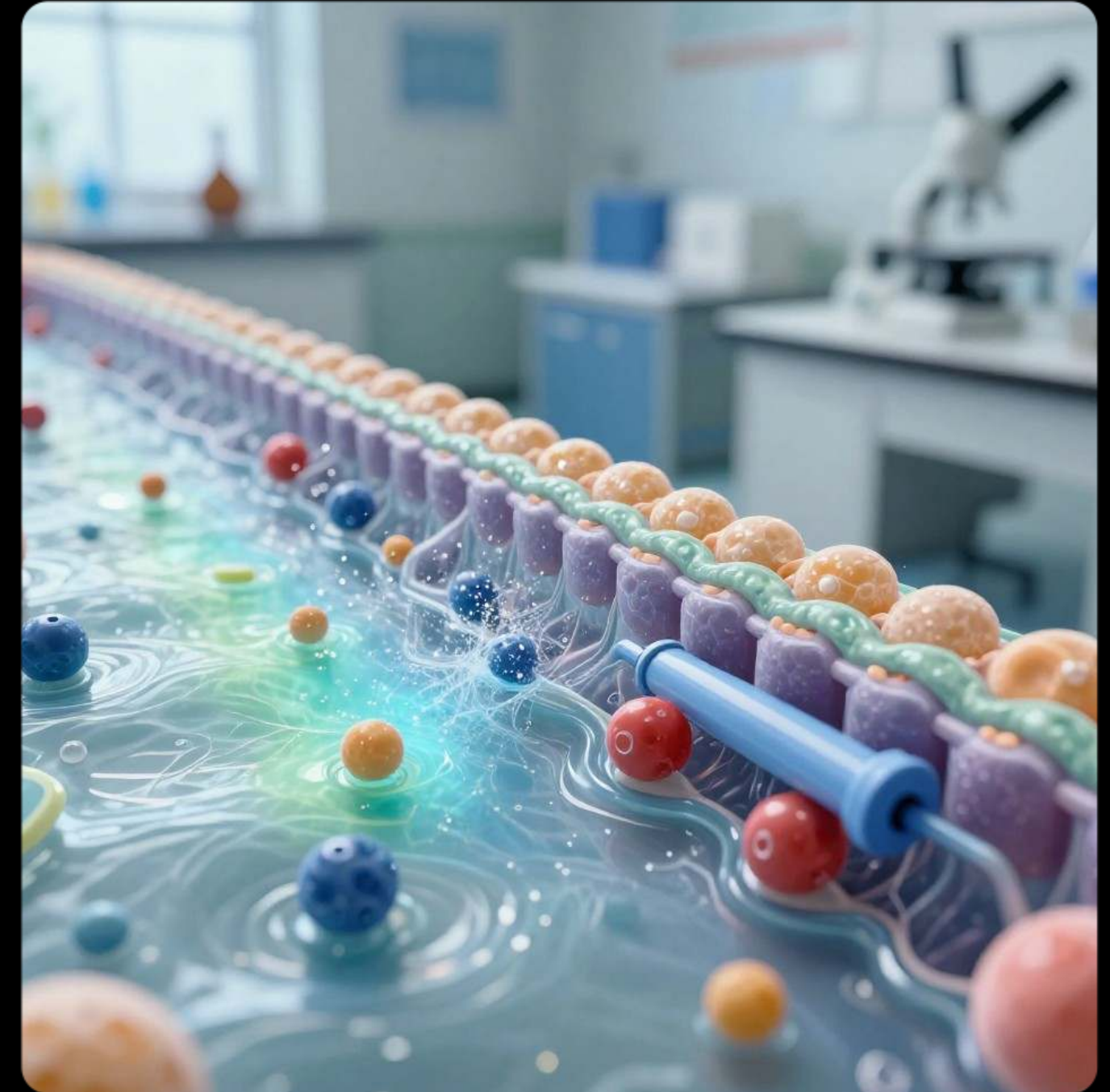
Трансмембранный транспорт: механизмы движения веществ

01.

Диффузия и осмос обеспечивают пассивное перемещение молекул через мембраны по градиенту концентрации без затрат энергии.

02.

Активный транспорт требует энергии АТФ для перемещения веществ против концентрационного градиента, гарантирующего необходимый баланс внутри клетки.



Сравнение способов транспорта через клеточные мембраны

Вид транспорта	Направление движения	Энергия	Пример вещества
Диффузия	Вдоль градиента	Нет	Кислород
Осмоз	Вдоль градиента	Нет	Вода
Активный транспорт	Против градиента	Да	Ионы натрия

Таблица раскрывает особенности основных механизмов переноса веществ через мембраны.

Только активный транспорт требует затрат энергии для поддержания гомеостаза и клеточных функций.

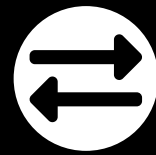
Учебник биологии, раздел «Клеточная физиология»

Ключевые процессы газообмена в организме



Поступление кислорода в кровь

Гемоглобин в эритроцитах связывает кислород в лёгких, обеспечивая его транспорт к тканям для клеточного дыхания.



Обмен газов в тканях

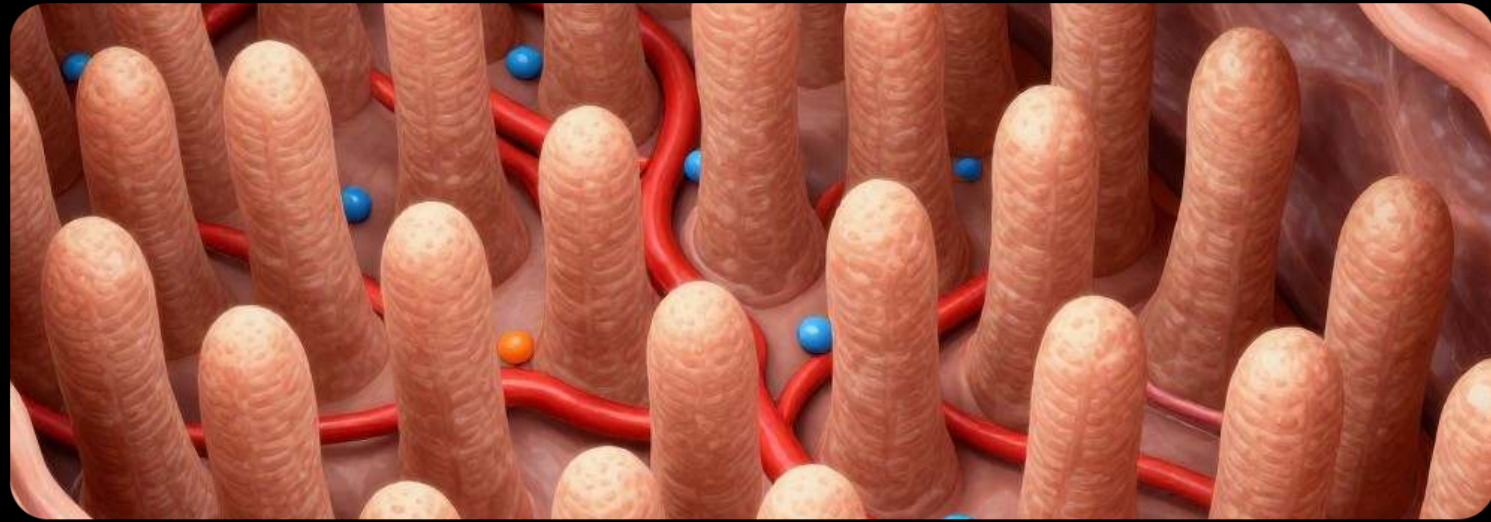
Кислород передаётся клеткам, а углекислый газ, продукт метаболизма, возвращается в кровь для выведения.



Регуляция дыхания

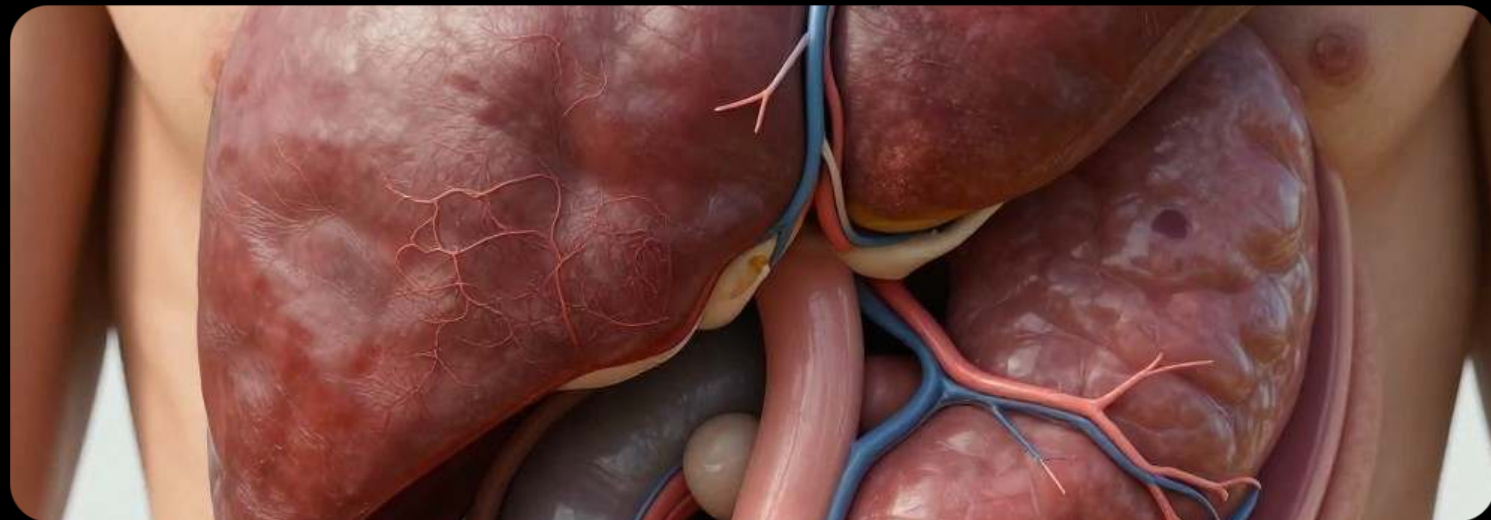
Дыхательная система контролирует уровень кислорода и углекислого газа в крови, поддерживая оптимальные условия для жизнедеятельности.

Передача питательных веществ от пищеварения к клеткам



Всасывание питательных веществ в кишечнике

Ворсинки тонкого кишечника активно поглощают глюкозу и аминокислоты, поступающие из пищи, и направляют их в кровь для доставки ко всем органам. Жиры же всасываются особым образом и переходят в лимфатическую систему.



Обработка веществ в печени

Венозная кровь, содержащая питательные вещества, поступает в печень, где происходит очистка и распределение веществ. Это обеспечивает оптимальное снабжение клеток необходимыми компонентами для жизнедеятельности.



Доставка к клеткам через капилляры

По капиллярной сети кровь доставляет питательные молекулы непосредственно к тканям и клеткам. Этот обмен обеспечивает их энергетические потребности и поддерживает нормальное функционирование организма.

Гормоны и медиаторы: химические регуляторы организма

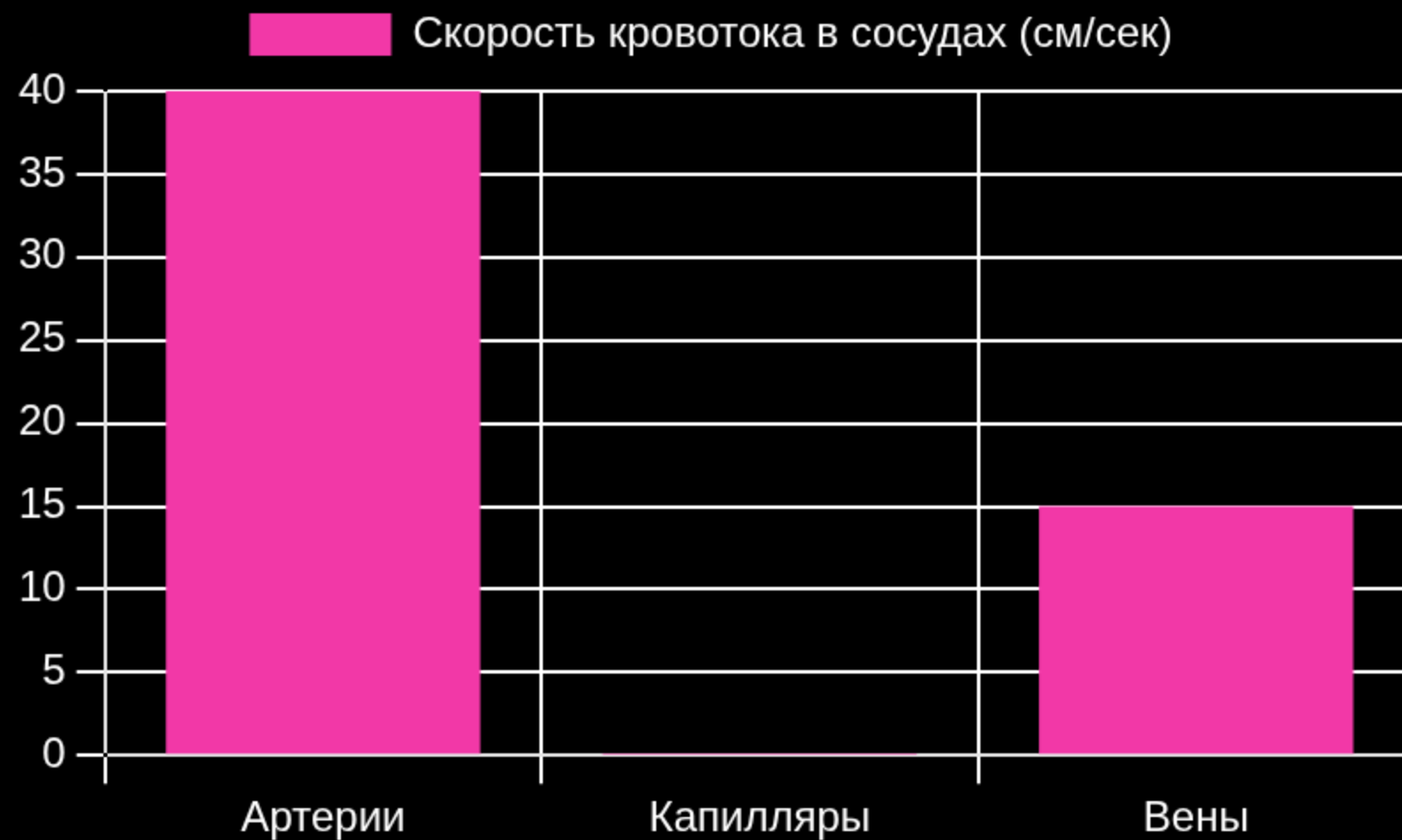


- Гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции, путешествуют по крови, достигая органов-мишеней и влияя на их работу, поддерживая внутренний баланс организма.

- Адреналин и инсулин — примеры гормонов, быстро меняющих процессы в организме, включая реакцию на стресс и регулирование сахара в крови.

- Медиаторы, например ацетилхолин, обеспечивают быструю передачу нервных импульсов между клетками, координируя работу различных органов и тканей.

Скорость движения крови в сосудах различного типа



- Снижение скорости кровотока в капиллярах увеличивает время контакта крови с тканевой жидкостью для обмена веществ.
- Значимо замедленная скорость в капиллярах способствует эффективному газообмену и доставке питательных веществ к клеткам.

Учебник анатомии человека, 2023

Выделение продуктов обмена: поддержание чистоты среды



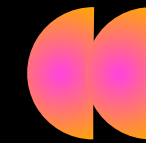
Почки фильтруют кровь, удаляя из неё продукты обмена — мочевину, лишнюю соль и воду, что важно для поддержания химического баланса организма.



Легкие выводят углекислый газ, образующийся в тканях, помогая сохранять дыхательный баланс и предотвращая закисление крови.



Печень обезвреживает токсичные вещества, превращая их в менее вредные соединения, обеспечивая детоксикацию организма.



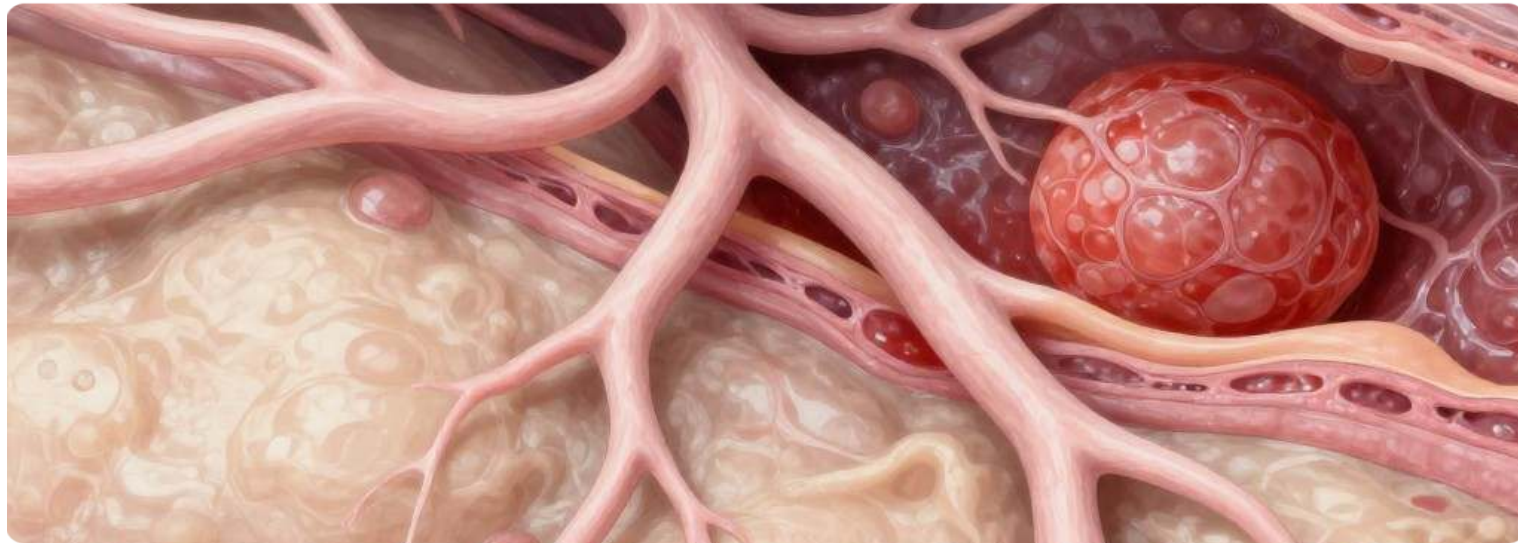
Кожа через потовые железы выделяет небольшое количество воды и минеральных солей, выступая дополнительным механизмом очищения организма.

Патологии транспортных процессов



- **Анемия и её последствия**

Анемия характеризуется снижением числа эритроцитов или содержания гемоглобина, что уменьшает способность крови переносить кислород и может вызывать усталость.



- **Лимфостаз — нарушение оттока лимфы**

При лимфостазе отток лимфы замедляется или прекращается, что приводит к отёкам тканей и нарушает обмен веществ в этих зонах.



- **Лейкоз и нарушения иммунитета**

Лейкоз — это заболевание, сопровождающееся избытком незрелых лейкоцитов в крови, что нарушает нормальную защиту организма от инфекций и снижает качество транспорта.

Сравнение состава плазмы крови и лимфы

- Таблица показывает различия в концентрации основных компонентов крови и лимфы, отражая их особенности и функции в организме.
- Основное отличие — более высокое содержание белков в плазме и большее количество жиров в лимфе после пищеварения.

«Физиология человека», учебник для 9 класса

Компонент	Плазма крови	Лимфа
Белки	60–80 г/л	10–20 г/л
Глюкоза	около 1 г/л	примерно 0,9 г/л
Минеральные соли	Разнообразные, стабильные	Немного ниже плазмы
Жиры	Малое содержание	Повышенное после всасывания

Роль тканевой жидкости в обмене веществ

01.

Тканевая жидкость окружает каждую клетку, обеспечивая поступление кислорода и питательных веществ, а также удаление продуктов обмена для поддержания клеточного гомеостаза.

02.

Она составляет значительную часть массы тела и служит средой, через которую происходит обмен между кровью и клетками.

03.

Изменения в объёме или составе тканевой жидкости могут вызывать отёки, ухудшая обмен веществ и функцию клеток.

Влияние транспорта веществ на процессы роста и развития

Поступление кислорода и питательных веществ критически важно для деления и роста клеток, обеспечивая восстановление тканей и нормальное развитие организма.

При физической нагрузке увеличивается кровоснабжение мышц, улучшая доставку кислорода и способствуя их росту и повышению функциональной активности.



Факторы, влияющие на эффективность транспорта веществ

01.

Сбалансированное питание обеспечивает организм всеми необходимыми элементами для нормального функционирования транспортных систем.

02.

Физическая активность способствует ускорению кровотока и лимфотока, улучшая снабжение тканей кислородом и питательными веществами.

03.

Нарушения транспортных процессов приводят к снижению иммунитета, усталости и развитию различных заболеваний.

04.

Образ жизни, стресс и болезни могут существенно воздействовать на эффективность обмена веществ через транспортные среды.

Ключевая роль транспорта веществ в поддержании жизни

Согласованная работа крови, лимфы и
тканевой жидкости обеспечивает питание
и защиту клеток. Изучение этих процессов
помогает бережно относиться к здоровью
и поддерживать активный образ жизни.

