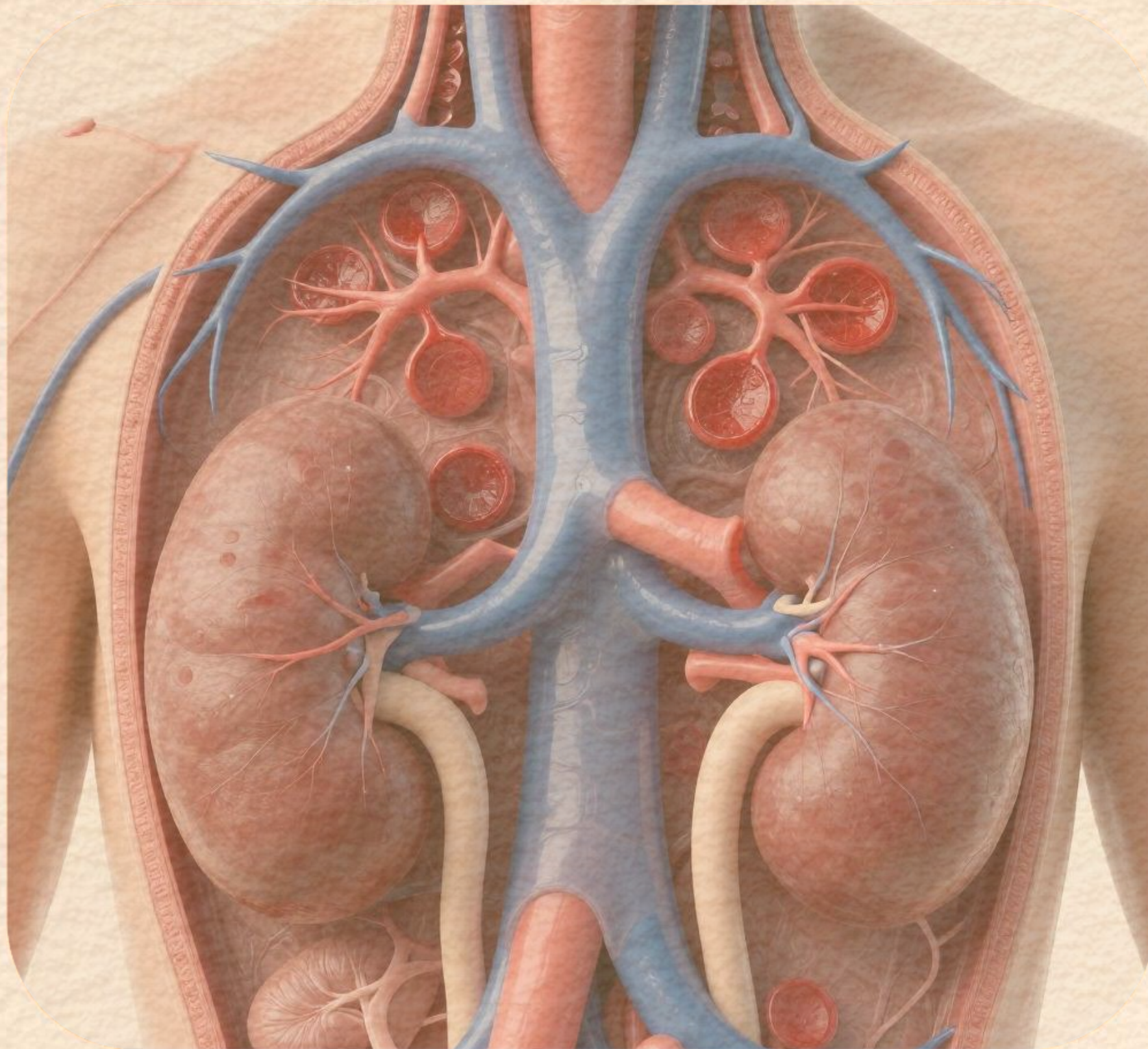


An anatomical illustration of the human torso showing the heart and kidneys. The heart is centrally located, with its four chambers and major blood vessels (aorta, pulmonary artery, and vena cava) clearly visible. The kidneys are positioned on either side of the heart, below the lungs. The illustration is rendered in a realistic style with detailed shading and color. Overlaid on the image is a title in large white text and a descriptive sentence in a semi-transparent box at the bottom.

# Гомеостаз: Основы и ключевые системы организма

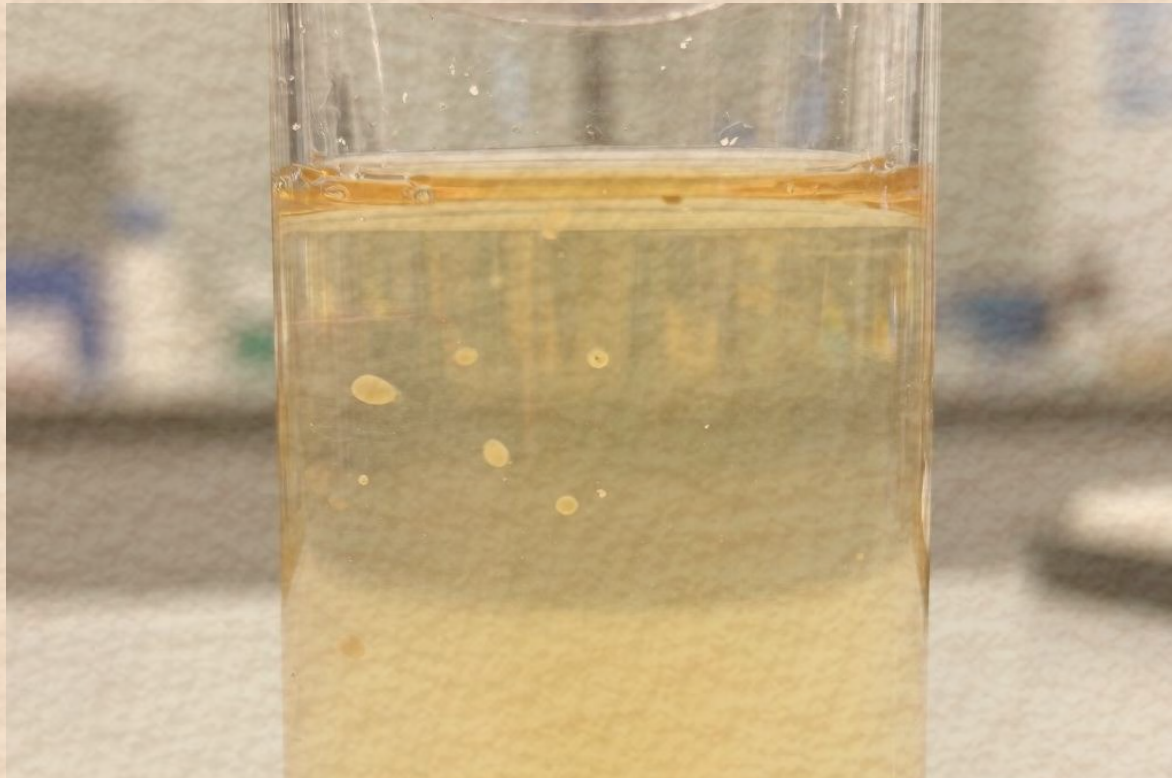
Поддержание внутреннего равновесия через кровеносную и  
выделительную системы.

# Внутренняя среда человека и её поддержание



Гомеостаз — постоянный баланс параметров крови и тканей, обеспечивающий устойчивость организма несмотря на изменения внешней среды. Центральную роль играют кровеносная и выделительная системы, поддерживающие здоровье и жизнеспособность человека.

# Функции крови и состав её элементов



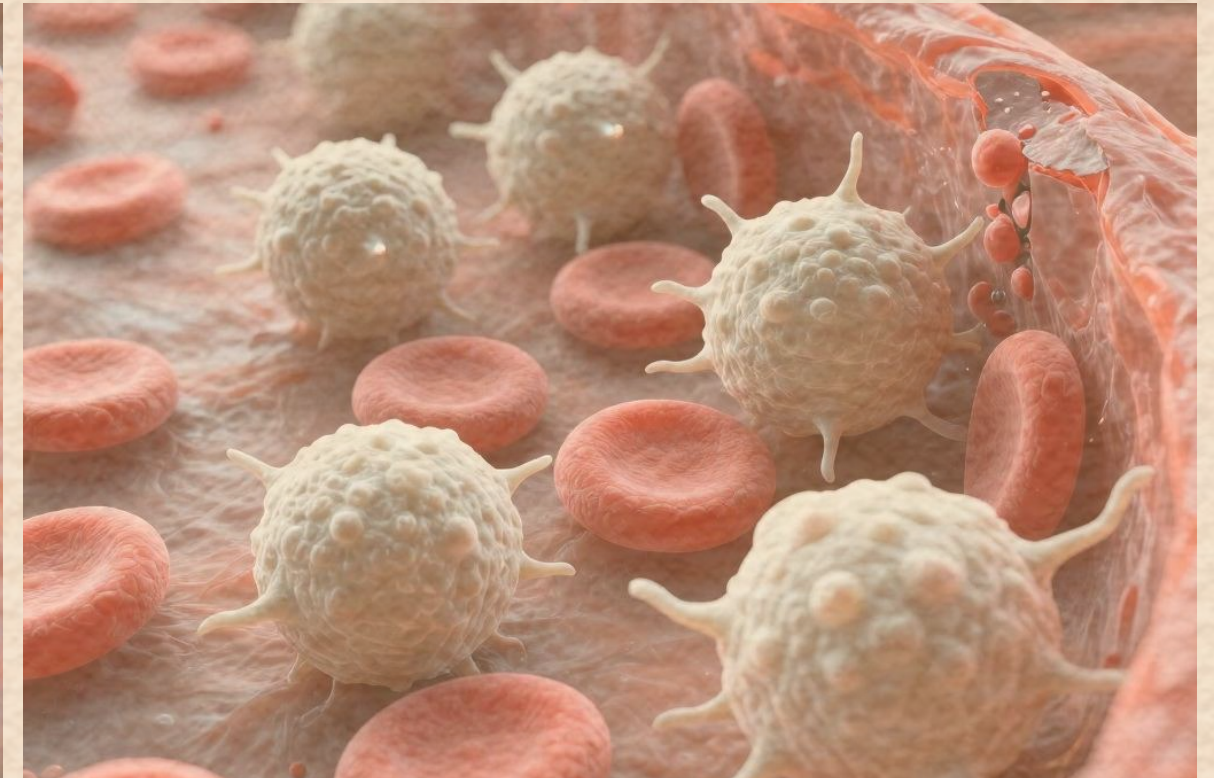
## Плазма — основа жидкой среды

Плазма составляет более половины объёма крови и служит средой для растворения питательных веществ, гормонов и продуктов обмена, обеспечивая их транспорт по всему организму.



## Эритроциты — носители кислорода

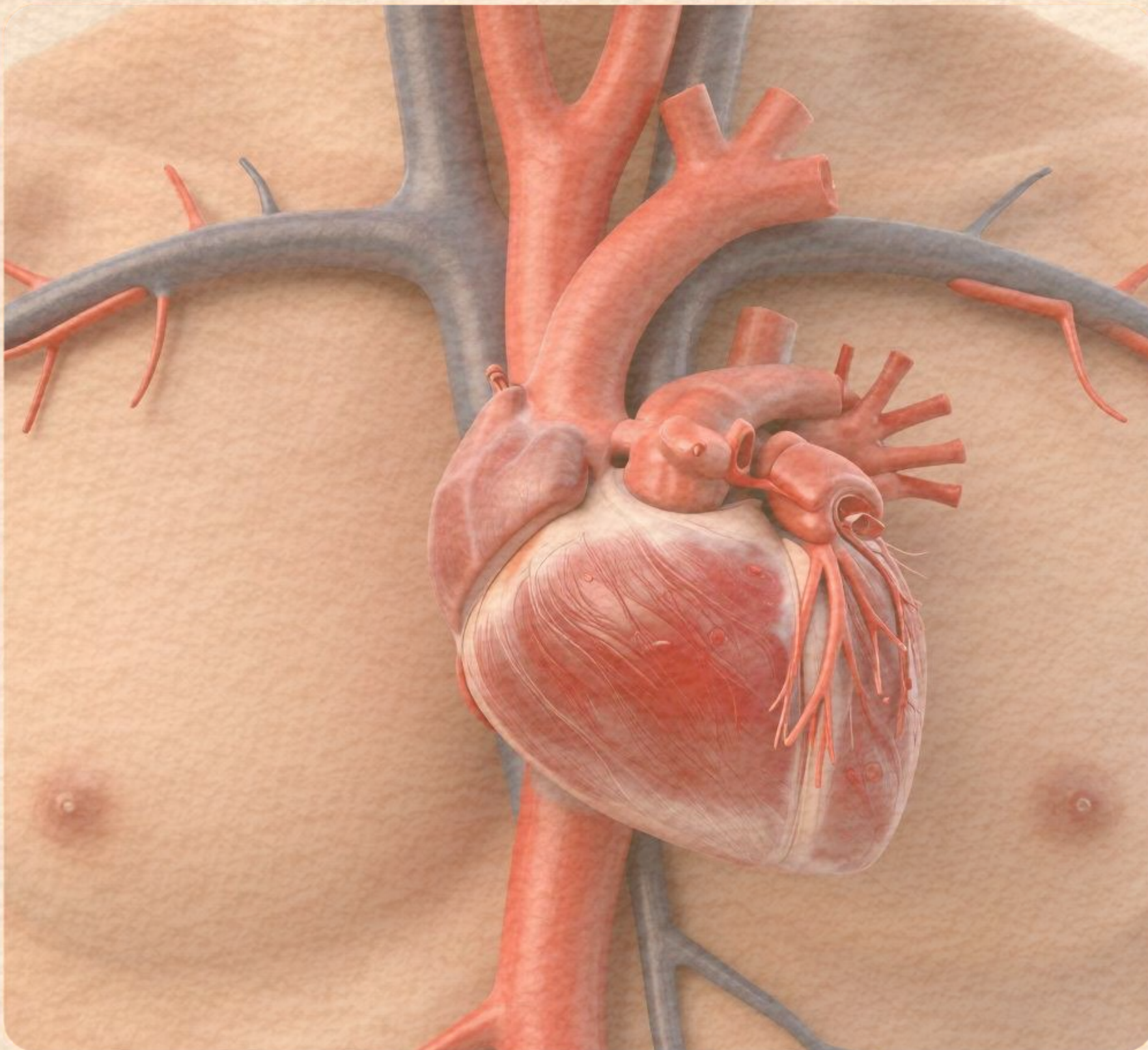
Эритроциты, насыщенные гемоглобином, переносят кислород от лёгких к тканям и возвращают углекислый газ для удаления, обеспечивая газообмен и поддерживая метаболические процессы.



## Лейкоциты и тромбоциты — защитники и регуляторы

Лейкоциты участвуют в иммунной защите, а тромбоциты обеспечивают свертывание крови при повреждениях, предотвращая потерю крови и поддерживая целостность сосудов.

# Типы сосудов и их особенности



Артерии переносят кровь под высоким давлением от сердца к органам благодаря толстым эластичным стенкам, которые удерживают стабильное кровяное давление.

Вены возвращают кровь к сердцу, обладают клапанами для предотвращения обратного тока, а капилляры обеспечивают обмен веществ между кровью и тканями благодаря тончайшим стенкам.

# Круги кровообращения: основные этапы

Последовательность движения крови по системе кровообращения



# Физиологические параметры кровообращения

**Показатели отражают средние значения для здоровых взрослых и подростков, используемые для контроля состояния сердечно-сосудистой системы.**

Отклонения от нормы сигнализируют о возможных патологиях и требуют медицинской диагностики и вмешательства.

*Медицинские стандарты ВОЗ, 2023*

# Регуляция и поддержание баланса кровеносной системой

Перенос веществ: кислород, питательные вещества и гормоны доставляются к тканям, а углекислый газ и продукты обмена удаляются из организма.

Терморегуляция достигается перераспределением крови между глубокими и поверхностными сосудами, регулируя теплообмен с окружающей средой.

Поддержка гомеостаза pH и электролитов реализуется через взаимодействие крови с буферными системами и почками, а иммунные клетки обеспечивают защиту от инфекций.

# Функции почек в поддержании гомеостаза

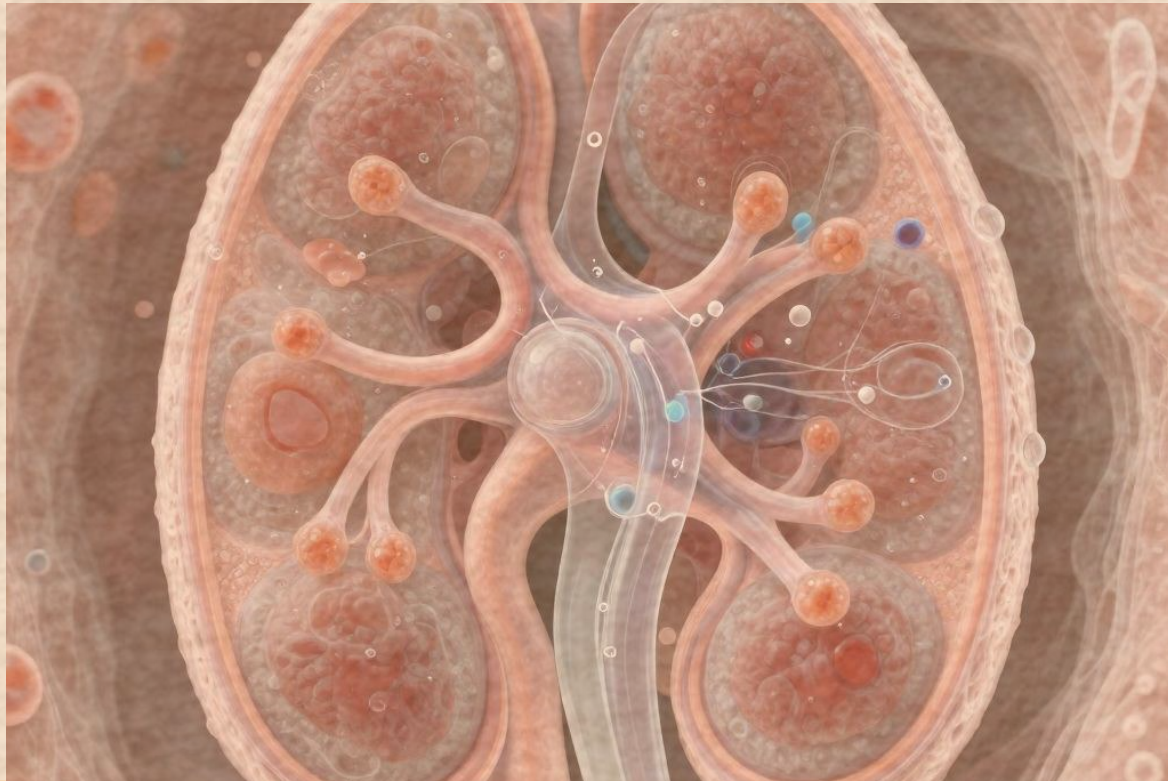
Образуют 1,5–2 литра мочи из большого объёма профильтрованной крови, удаляя излишки воды и токсичные вещества.

Удаляют продукты обмена, такие как мочевина, аммиак и креатинин, предотвращая их накопление в организме.

Регулируют концентрацию ионов натрия, калия, кальция и хлоридов, поддерживая осмотическое и электролитное равновесие плазмы.

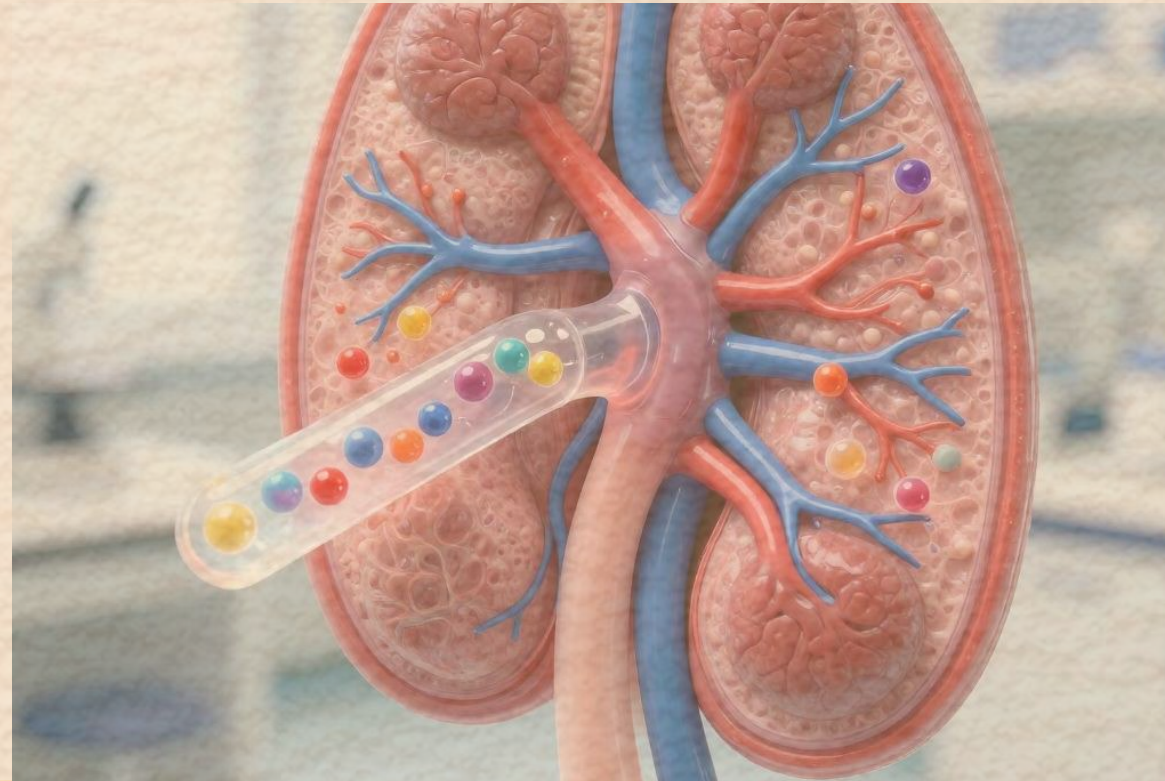
Участвуют в регуляции кислотно-щелочного баланса путём секреции ионов водорода и реабсорбции бикарбонатов.

# Механизмы образования и состав мочи



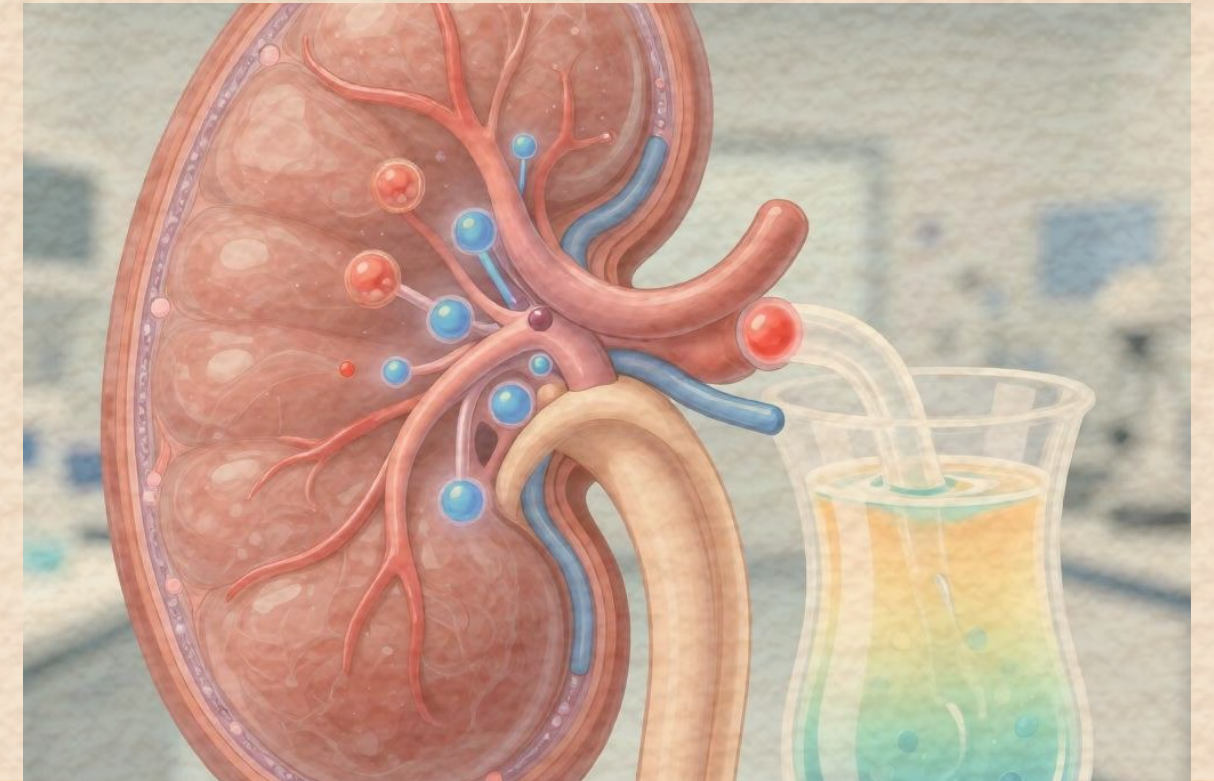
## Фильтрация в почечных клубочках

Основной этап — первичный отбор плазмы крови, образующий около 170 литров первичной мочи ежедневно. В этом процессе из крови фильтруются вода, ионы и небольшие молекулы.



## Реабсорбция полезных веществ

Большая часть воды и необходимых ионов возвращается в кровоток через каналцы почек, что предотвращает обезвоживание и дефицит электролитов в организме.



## Секреция ионов и поддержание баланса

Почки активно выделяют ионы водорода и другие вещества для регулирования pH и общего ионного состава, что жизненно важно для стабильности внутренней среды.

# Основные этапы работы почек в поддержании гомеостаза

01.

## Фильтрация крови

Почки ежедневно фильтруют около 1500–1800 литров крови, отделяя первичную мочу и удаляя вредные вещества.

02.

## Реабсорбция в канальцах

В процессе реабсорбции возвращается до 99% воды и необходимых ионов в кровоток для поддержания баланса.

03.

## Секреция ионов водорода

Регулируется кислотно-щелочное равновесие за счёт удаления избыточных ионов водорода и сохранения бикарбонатов.

04.

## Регуляция артериального давления

Ренин-ангиотензин-альдостероновая система контролирует объем и давление крови, влияя на общую стабильность организма.

# Участие кожи в выделении и терморегуляции



Кожа выводит воду, натрий, калий и органические вещества через потовые железы, способствуя удалению избытка электролитов и токсинов. Этот процесс дополняет работу почек и других выделительных органов.

Терморегуляция реализуется благодаря испарению пота с поверхности кожи, что обеспечивает эффективное охлаждение и предотвращает перегрев при физических нагрузках и высоких температурах окружающей среды.

## Дополнительные органы выделения: лёгкие и пищеварительная система



### Лёгкие

Удаляют углекислый газ и избыточную влагу, способствуя поддержанию кислотно-щелочного баланса крови и предотвращая ацидоз в условиях интенсивного метаболизма.



### Пищеварительная система

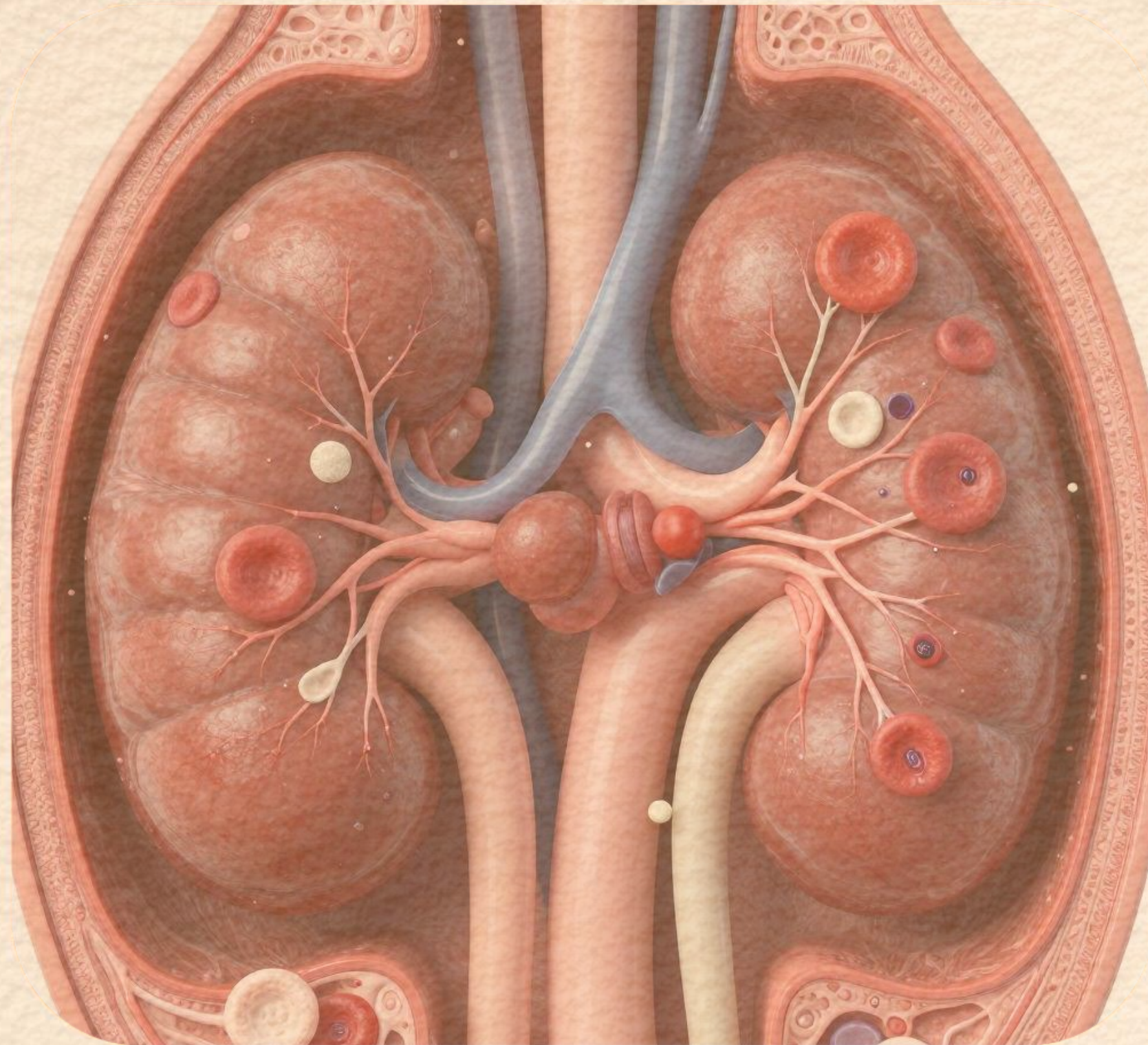
Выводит с каловыми массами билирубин, соли и непродуктивные вещества, обеспечивая очищение организма от продуктов распада и чужеродных соединений.



### Сотрудничество органов выделения

Все выделительные системы согласованно регулируют состав внутренней среды, защищая организм от токсинов и поддерживая стабильность гомеостаза.

# Взаимодействие кровеносной и выделительной систем



## Транспортировка отходов обмена веществ

Кровь транспортирует продукты обмена, включая метаболиты и токсины, к органам выделения, обеспечивая их своевременное выведение из организма. Такой механизм предотвращает накопление вредных веществ.

## Капиллярная сеть почек и фильтрация

Капилляры почек обеспечивают интенсивную фильтрацию плазмы, способствуя выделению ненужных соединений и регуляции химического состава крови для поддержания гомеостаза.

# Последствия нарушений работы кровеносной и выделительной систем

Почечная недостаточность вызывает накопление токсинов в крови, отёки и нарушение электролитного баланса, снижая выносливость и качество жизни.

Сердечные заболевания приводят к застою крови, что усугубляет гипоксию тканей и способствует развитию отёков и нарушений обмена веществ.

Сочетание патологий этих систем вызывает хроническую дисфункцию и приводит к сбоям гомеостаза, требующим комплексного лечения и тщательного наблюдения.

## Клинические примеры: патологии подросткового возраста

Диабетическая нефропатия снижает фильтрационную способность почек, вызывает накопление метаболитов и отёки, влияя на общее состояние подростков.

Пороки сердца у подростков вызывают нарушения кровообращения, ухудшая снабжение органов кислородом и способствуя застойным явлениям.

Гломерулонефрит проявляется воспалением почечных клубочков, что нарушает функцию фильтрации и приводит к изменению состава крови.

Гипертоническая болезнь способствует повышению нагрузки на сердце и почки, нарушая регуляцию артериального давления и гомеостаз.

## Факторы, влияющие на гомеостаз: физическая нагрузка и гидратация

**01.**

Физическая активность увеличивает кровоток и ускоряет обмен веществ, повышая потребность в кислороде и удалении продуктов обмена.

**02.**

Потоотделение усиливается при нагрузках, способствуя охлаждению, но требует адекватного восполнения жидкости и электролитов для поддержания баланса.

**03.**

Обезвоживание снижает объём циркулирующей крови и ухудшает функцию почек, что негативно сказывается на артериальном давлении и общем гомеостазе.

# Влияние веществ на выделительные и кровеносные системы



## Мочегонные средства

Увеличивают диурез, что способствует выведению жидкости и электролитов, но при злоупотреблении могут вызвать дефицит и нарушать водно-солевой баланс.



## Соль

Чрезмерное потребление соли приводит к задержке воды и повышению артериального давления, увеличивая нагрузку на сердце и почки.



## Алкоголь и кофеин

Способствуют обезвоживанию, действуют как диуретики и могут нарушать нормальную работу выделительной системы, особенно при частом употреблении.



## Курение и наркотики

Вызывают сужение сосудов, повышают нагрузку на кардиореспираторную систему и способствуют развитию хронических заболеваний, ухудшая состояние гомеостаза.

# Профилактика расстройств внутренней среды организма



Регулярное сбалансированное питание и употребление достаточного количества воды (1,5–2 литра в сутки) поддерживают нормальный обмен веществ и функциональность органов.

Физическая активность в сочетании с отказом от вредных привычек уменьшает риск заболеваний, а контроль массы тела и давления способствует стабильности гомеостаза.

# Современный мониторинг состояния внутренних систем



## Анализ крови и мочи – раннее выявление нарушений

Регулярные лабораторные исследования помогают обнаружить отклонения в составе крови и мочи, позволяя своевременно корректировать лечение или изменения образа жизни у подростков.



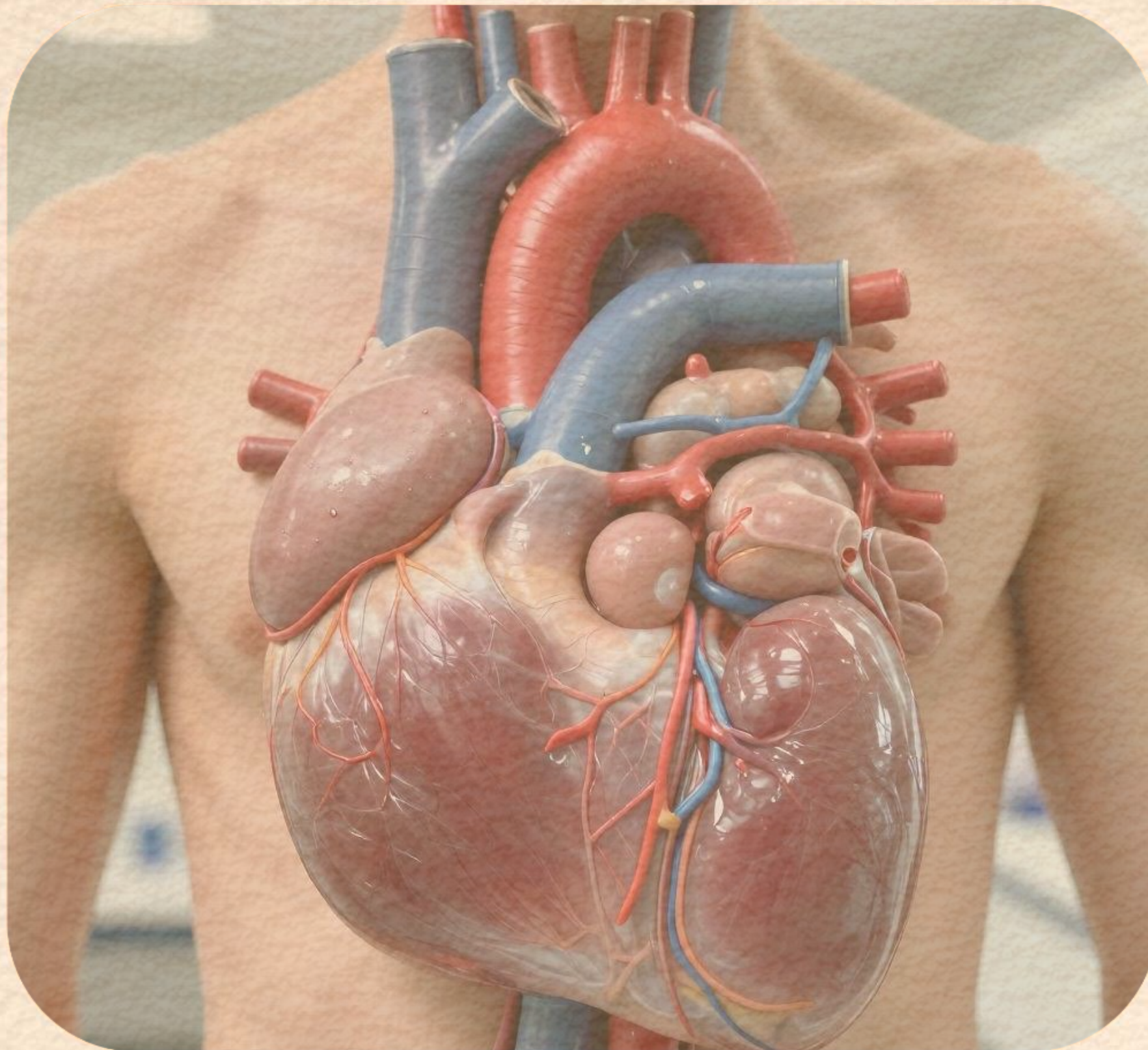
## УЗИ почек и сердца – визуальная диагностика

Ультразвуковое исследование позволяет оценить состояние почек и сердца, выявляя структурные изменения и патологии до развития серьёзных симптомов.



## Технологии и приложения для контроля здоровья

Современные фитнес-браслеты и мобильные приложения помогают подросткам следить за пульсом и давлением, что стимулирует ответственное отношение к собственному здоровью.



## **Заключение: важность поддержания внутренней среды для здоровья**

Слаженная работа кровеносной и выделительной систем критична для здоровья. Формирование правильных привычек и регулярный контроль обеспечивают долговременное поддержание гомеостаза.