

The background image is a vibrant, detailed illustration of a forest. A large, ancient-looking tree with thick, gnarled bark and dense green foliage stands prominently on the left. A small stream flows through the center-right of the scene, surrounded by mossy rocks and various plants. In the foreground, a network of large, exposed tree roots spreads across the dark, rich soil. A small, orange-capped mushroom is visible on the right side of the root system. The overall atmosphere is one of a healthy, thriving ecosystem.

Организм как целостная система: ключевые темы

Биологическая система с взаимосвязанными функциями и способностью к саморегуляции.

Понятие организма и его развитие в науке

Организм — живая система с уникальной внутренней организацией. В XIX веке учёные впервые описали его как единую целостность, подчёркивая роль нервной системы в поддержании внутреннего баланса.



Саморегуляция как основное свойство ЖИВЫХ СИСТЕМ

↗ Саморегуляция помогает организму автоматически сохранять внутреннее равновесие при изменениях окружающей среды, обеспечивая стабильную жизнедеятельность.

↗ Благодаря саморегуляции организм остаётся устойчивым к внешним и внутренним изменениям на протяжении жизни.

↗ Этот процесс базируется на механизмах обратной связи, которые позволяют органам корректировать свою работу в зависимости от текущих условий.

Гомеостаз: постоянство внутренней среды

01

Гомеостаз поддерживает неизменность температуры тела, кислотно-щелочного баланса и концентрации важных веществ внутри организма.

02

Нервная система анализирует данные от рецепторов и координирует быстродействующие реакции для восстановления баланса.

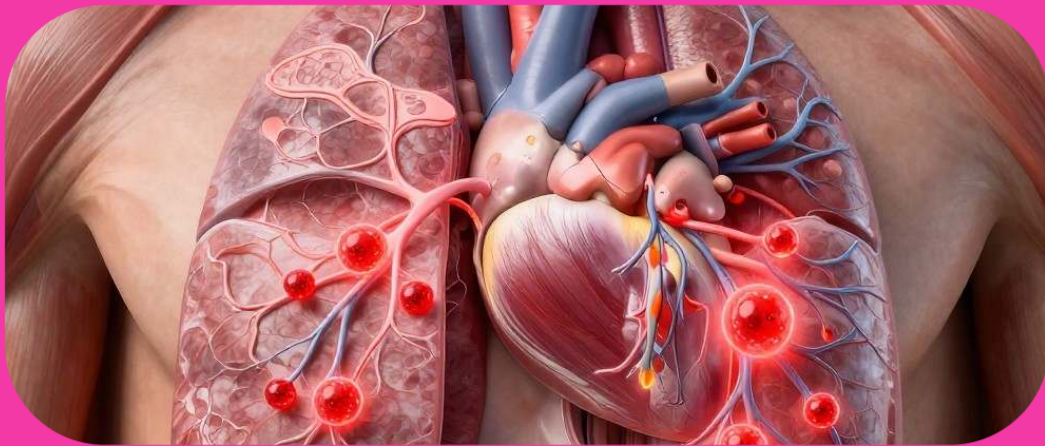
03

Эндокринная система обеспечивает более длительное воздействие посредством гормонов, регулируя функции органов и тканей.

04

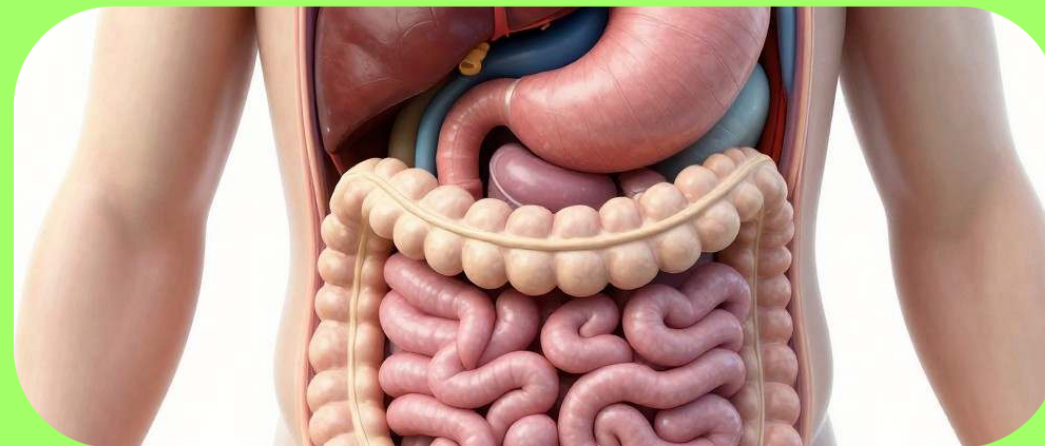
Нарушение гомеостаза может вызвать заболевания и ухудшение функционирования клеток организма.

Взаимодействие систем органов в организме



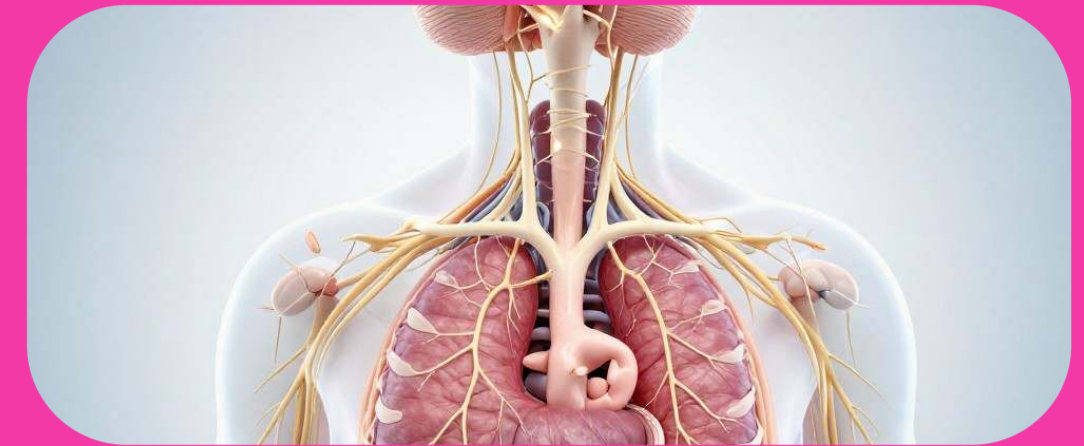
Сердечно-сосудистая и дыхательная системы

При физической нагрузке лёгкие насыщают кровь кислородом, который затем доставляется через сердце к мышцам для поддержания активности.



Пищеварительная и выделительная системы

Пищеварение обеспечивает питательные вещества, а выделительная система удаляет из организма продукты обмена для поддержания чистоты внутренней среды.



Нервная и эндокринная системы

Эти системы связаны между собой и отвечают за координацию работы органов, регулируя скорость и силу физиологических процессов.

Роль нервной системы в саморегуляции

01

Нервная система быстро передаёт сигналы между органами, обеспечивая мгновенные реакции на изменения окружающей среды.

02

Она обрабатывает сенсорную информацию, инициирует рефлексy и регулирует тонус мышц для поддержания баланса в организме.

03

Примером служит сужение зрачка при ярком свете и рефлекторная реакция на болезненный стимул.

Эндокринная система: гормональная регуляция



Гормоны регулируют обмен веществ, рост, развитие и репродукцию, влияя на жизненные процессы организма.



Гормоны щитовидной железы влияют на скорость метаболизма и общую активность клеток.



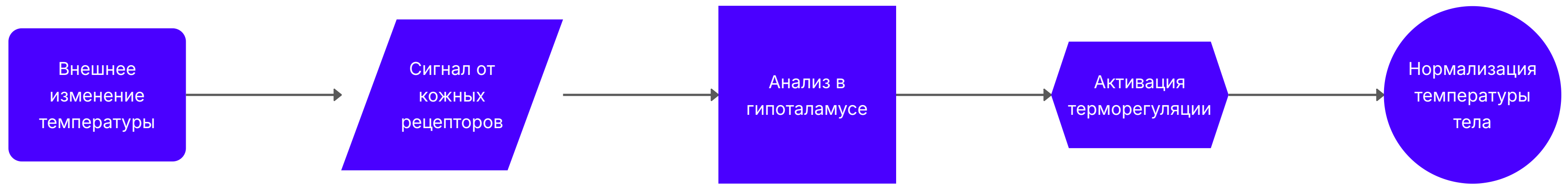
Инсулин поддерживает уровень сахара в крови, предотвращая гипергликемию и гипогликемию.



Действие гормонов более медленное, но оно обеспечивает продолжительный и стабильный эффект регулирования функций.

Механизм поддержания температуры тела

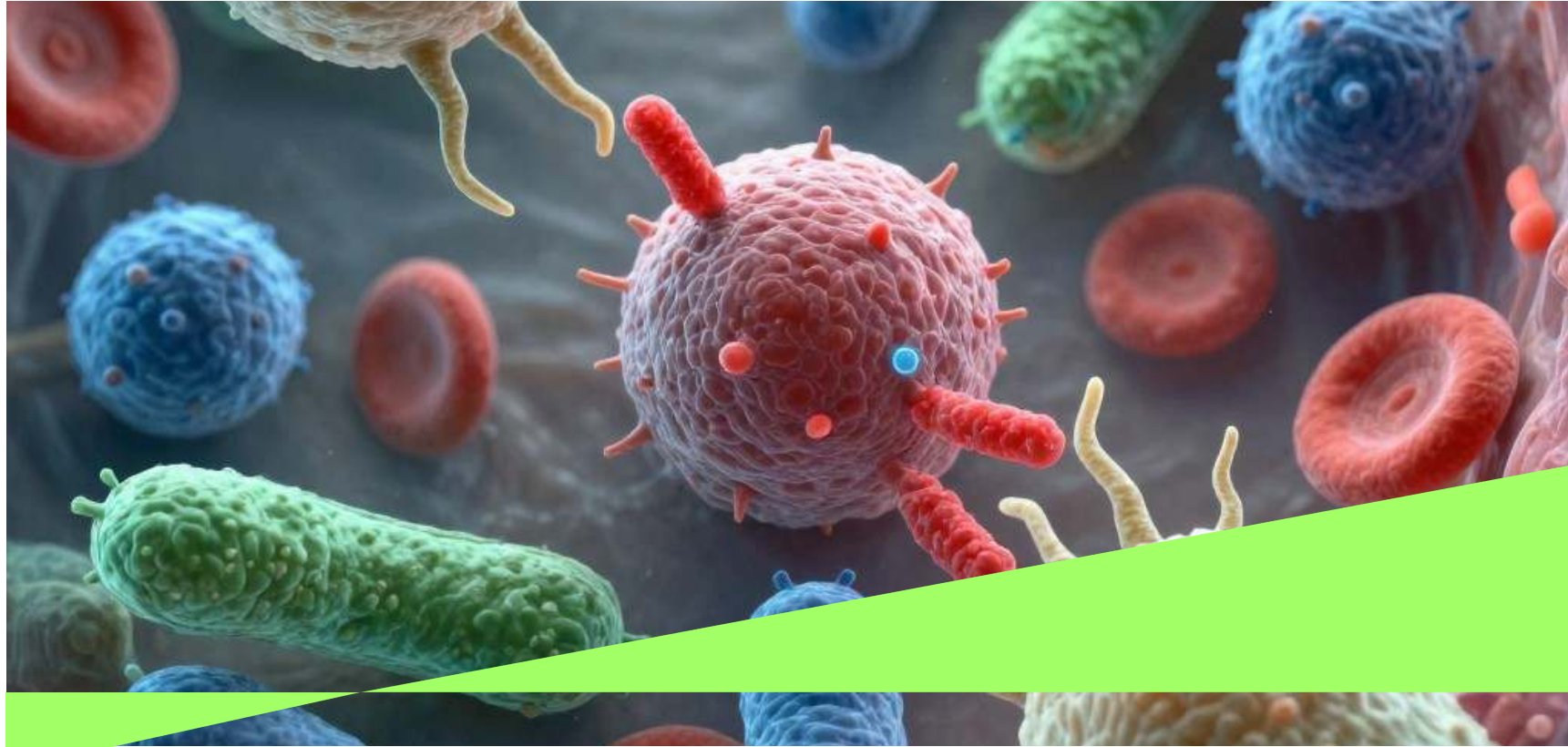
Источник: физиологические процессы терморегуляции



Значение кровообращения для работы организма

- Кровь доставляет кислород и питательные вещества ко всем клеткам, обеспечивая энергию для их нормального функционирования.
- Удаление углекислого газа и продуктов обмена через кровеносную систему поддерживает чистоту и здоровье тканей.
- При физической активности сердце увеличивает частоту сокращений, чтобы удовлетворить возросшую потребность организма в кислороде.

Защитные реакции организма и иммунная система



Фагоцитоз: первая линия защиты

Лейкоциты поглощают и уничтожают бактерии и вирусы, предотвращая развитие инфекции. Этот процесс обеспечивает быстрый ответ организма на проникновение чужеродных частиц.



Формирование иммунного ответа

Лимфоциты распознают патогены и вырабатывают антитела, защищая организм от повторных инфекций. Например, при гриппе вырабатываются специфические антитела для борьбы с вирусом.

Влияние внешней среды на организм

01

Организм реагирует на изменение температуры окружающей среды, активируя механизмы теплообразования или охлаждения для поддержания оптимальных условий функционирования.

02

Влажность воздуха влияет на процессы испарения и дыхания, что регулируется с целью сохранения водного баланса и предотвращения перегрева или переохлаждения.

03

Атмосферное давление изменяет обмен газов и кровообращение, вызывая адаптационные изменения в работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

04

Загрязнение воздуха стимулирует защитные реакции организма, включая активацию иммунной системы, для предотвращения повреждения тканей и поддержания здоровья.

Организм и стресс

➤ При стрессовых ситуациях нервная система запускает выработку адреналина, что ускоряет сердцебиение и дыхание, повышая уровень энергии для реакции на угрозу.

➤ Кратковременный стресс улучшает адаптационные возможности, в то время как хронический способен привести к развитию психосоматических заболеваний и снижению иммунитета.

➤ Эндокринная система выделяет кортизол, поддерживающий мобилизацию ресурсов организма, но при постоянном выделении вызывает отрицательные последствия для здоровья.

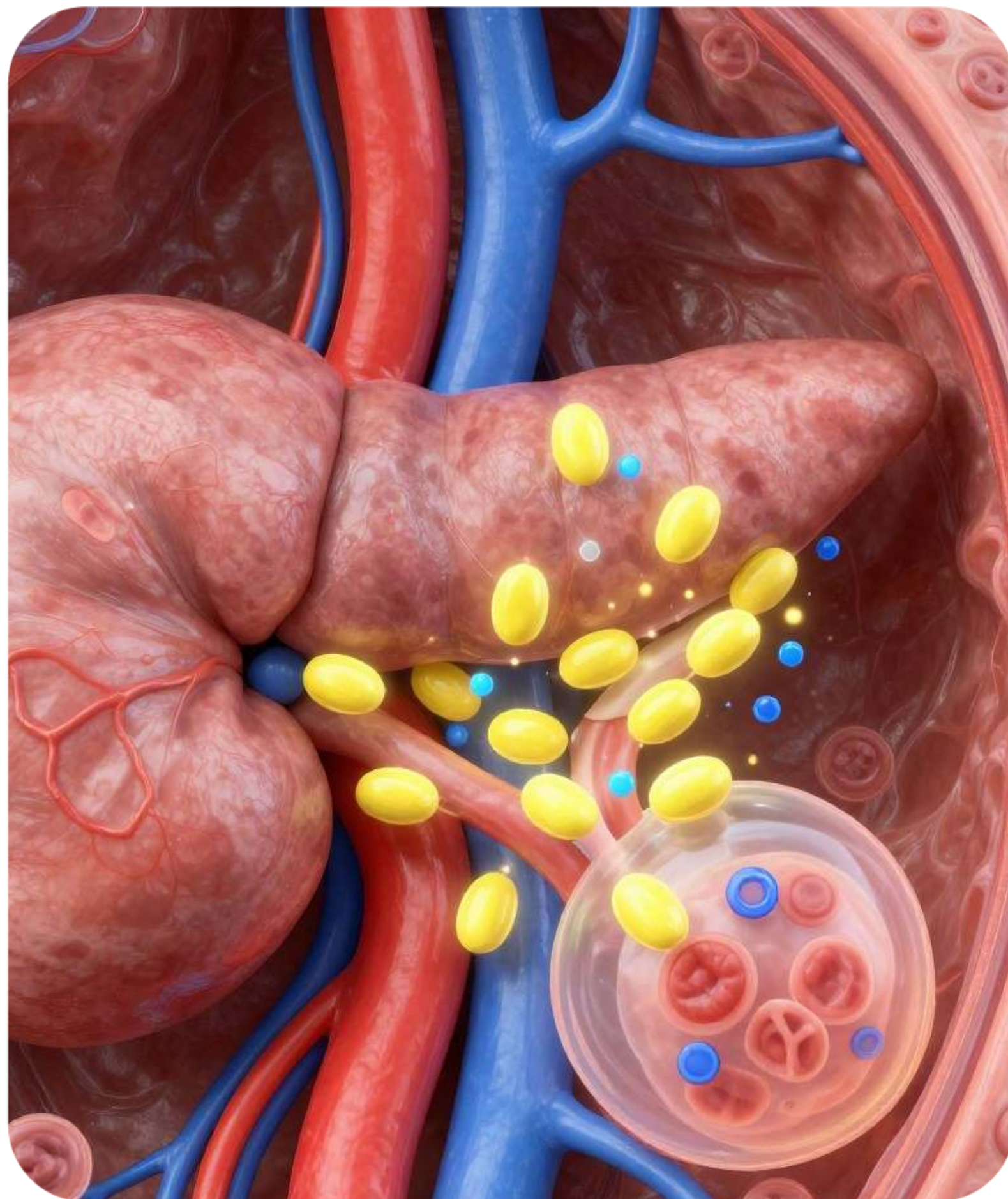
Сравнение нервной и эндокринной систем регуляции

Таблица иллюстрирует основные особенности двух систем регуляции организма: скорость передачи сигналов, продолжительность действия и природу сигнала.

Нервная система отвечает за мгновенную реакцию, а эндокринная обеспечивает долгосрочную регуляцию; вместе они поддерживают эффективное функционирование организма.

Драгомилов А.Г., учебник по физиологии

Параметр	Нервная система	Эндокринная система
Скорость сигнала	Очень быстрая	Медленная
Длительность действия	Кратковременная	Длительная
Природа сигнала	Электрическая и химическая	Химическая (гормоны)

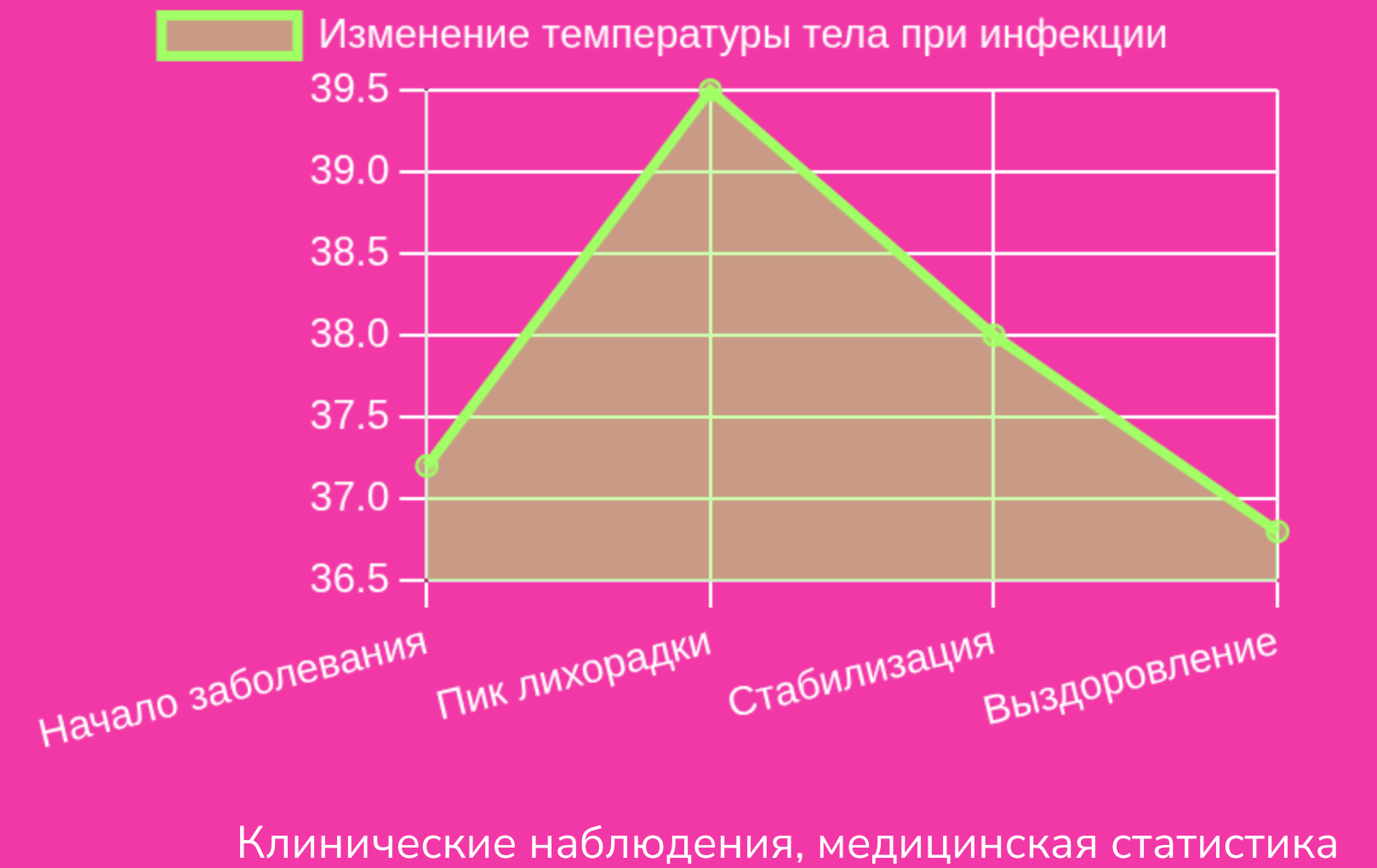


Пример саморегуляции: регуляция уровня сахара

- Инсулин, выделяемый поджелудочной железой, снижает уровень глюкозы в крови, способствуя её утилизации клетками. Это предотвращает резкие колебания и поддерживает энергетический баланс.
- Глюкагон действует противоположно, повышая уровень сахара при необходимости, обеспечивая организм энергией в периоды голода или физической активности. Баланс этих гормонов сохраняет стабильность обмена веществ.

Динамика температуры тела при инфекциях

- Лихорадка способствует активации иммунного ответа и подавлению патогенов, что помогает организму быстрее справиться с инфекцией.
- Температурные изменения отражают эффективную работу механизмов саморегуляции и помогают нормализовать состояние после болезни.



Значение обратной связи в организме

01

Обратная связь обеспечивает поддержание стабильности внутренних процессов, предотвращая чрезмерные изменения и способствует адаптации к новым условиям.

02

Например, снижение артериального давления активирует механизмы, повышающие его до безопасного уровня, предупреждая нарушение кровоснабжения органов.

03

Избыток глюкозы стимулирует выделение инсулина, что возвращает уровень сахара в норму, поддерживая постоянство внутренней среды организма.

Нарушения саморегуляции: примеры заболеваний



Сахарный диабет развивается из-за нарушения секреции инсулина, что ведет к нестабильности уровня глюкозы и последствиям для обмена веществ.



Гипотиреоз характеризуется недостаточной выработкой гормонов щитовидной железы, замедляя метаболизм и вызывая общую слабость.



Гипертония возникает при сбое регуляции кровяного давления, увеличивая риск сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта.



Эти патологии демонстрируют важность точного функционирования регулирующих систем для здоровья и жизнедеятельности организма.

Примеры адаптации организмов

- Верблюды накапливают воду и способны экономить её расход, что позволяет им длительно выживать в условиях пустыни с ограниченным доступом к жидкости.
- Жители высокогорий имеют увеличенное количество эритроцитов, что повышает перенос кислорода и адаптирует организм к разреженной атмосфере.
- Рыбы-анабиозники замедляют обмен веществ при высыхании водоемов, переходя в состояние покоя до возвращения благоприятных условий.

Саморегуляция у растений



Регуляция водного баланса через устьица

Растения контролируют потерю воды закрытием устьиц в условиях дефицита влаги, уменьшая испарение. Эта адаптация помогает сохранять жизнеспособность при засушливой погоде.



Гелиотропизм: рост к свету

Стебли растений меняют направление роста в сторону света, что обеспечивает эффективное фотосинтезирование. Этот процесс регулируется гормональными сигналами и адаптируется к условиям освещённости.

Единство и адаптация живого организма

Целостный организм поддерживает сложное равновесие и адаптируется к изменениям внешней среды через слаженную работу систем регуляции и обратных связей, обеспечивая выживание и развитие.

