

Обзор: Химический состав организма человека

Организм человека состоит из воды, белков, липидов и минеральных веществ в разных пропорциях.



История и значение изучения химического состава

Изучение химии тела началось в XIX веке и помогло понять процессы дыхания, питания и обмена. Современные технологии раскрывают роль микроэлементов и сложных соединений, важную для здоровья и лечения.

Основные группы химических веществ в организме

Неорганические вещества

Включают воду и минеральные соли, поддерживающие водно-солевой баланс и необходимые для жизненных реакций в клетках организма.



Белки

Служат строительным материалом клеток и участвуют в регуляции процессов, ферментации и иммунитете, обеспечивая жизнедеятельность организма.



Липиды

Запасают энергию, составляют основу клеточных мембран и отвечают за теплоизоляцию и защиту органов от механических повреждений.



Углеводы

Основной источник энергии для клеток, а также участвуют в строении тканей и служат резервным питательным материалом.



Вода: роль и количественное содержание

Вода составляет 60-70% массы человека, обеспечивая растворение и транспорт веществ, а также терморегуляцию организма.

В мышцах содержится до 75% воды для оптимального обмена веществ, тогда как в костях её около 22%, в жировой ткани — до 10%.

У детей содержание воды выше, что связано с интенсивным ростом и активностью тканей в организме.

Содержание воды в тканях организма (%)

Ткань	Содержание воды (%)
Мозг	80
Кровь	83
Сердце	79
Мышцы	75
Кости	22
Жировая ткань	10

Различия в содержании воды показывают активность и функции тканей, влияя на обмен веществ и физиологические процессы.

Высокое содержание воды в мозге и крови связано с их интенсивной функциональной активностью.

Минеральные вещества: функции и примеры

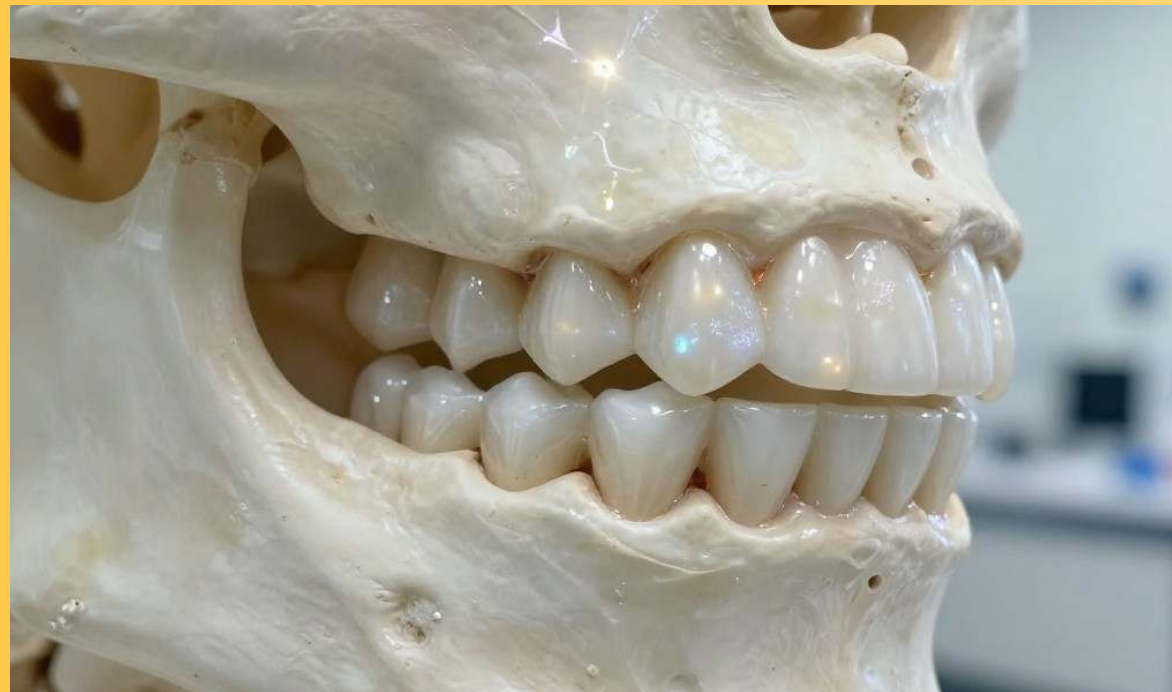
Регуляция осмоса и кислотно-щелочного баланса

Минеральные соли контролируют движение воды между клетками и поддерживают стабильность pH, что важно для нормального функционирования организма.



Кальций и фосфор — составные кости и зубов

Эти элементы обеспечивают прочность скелета, участвуют в свертывании крови и передаче нервных импульсов.



Натрий, калий и магний в нервной и мышечной деятельности

Они участвуют в генерации и передаче нервных сигналов, а также в сокращении мышц, поддерживая жизненные функции.



Распределение макро- и микроэлементов в организме

Макроэлементы преобладают по массе, обеспечивая базовую структуру и функции организма.

Малое количество микроэлементов, несмотря на низкую массу, играет ключевую роль в метаболизме.

Биохимический справочник, 2023

Микроэлементы и ультрамикроэлементы



Железо

Входит в гемоглобин и участвует в переносе кислорода к тканям, обеспечивая дыхание клеток.



Йод

Необходим для синтеза гормонов щитовидной железы, регулирующих обмен веществ и рост.



Фтор

Укрепляет зубную эмаль, снижая риск кариеса и повышая устойчивость к бактериальному воздействию.



Селен и кобальт

Участвуют в обмене веществ и защитных антиоксидантных процессах организма.

Органические вещества: четыре основные группы

Белки

Состоят из аминокислот, выполняют структурные и регуляторные функции в организме, включая роль ферментов и гормонов.



Липиды

Служат источником энергии и составляют основу клеточных мембран, обеспечивая защиту и теплоизоляцию.



Углеводы

Обеспечивают организм энергией, поддерживают работу мозга и мышц, а также служат запасным питательным материалом.



Нуклеиновые кислоты

Хранят и передают наследственную информацию, участвуя в синтезе белков и регуляции клеточных процессов.



Строение и химические свойства белков

Белки состоят из 20 различных аминокислот, соединённых пептидными связями, образующими длинные цепочки с уникальной последовательностью каждой молекулы.

Первичная структура белка – это линейная последовательность аминокислот, определяющая дальнейшую форму и функции белка.

Вторичная структура формируется за счёт локальных пространственных образований – спиралей и складок, обеспечивая стабильность молекулы.

Третичная и четвертичная структуры означают укладку и объединение цепей в сложные трёхмерные формы, которые определяют биологическую активность белков.

Роль белков в организме человека

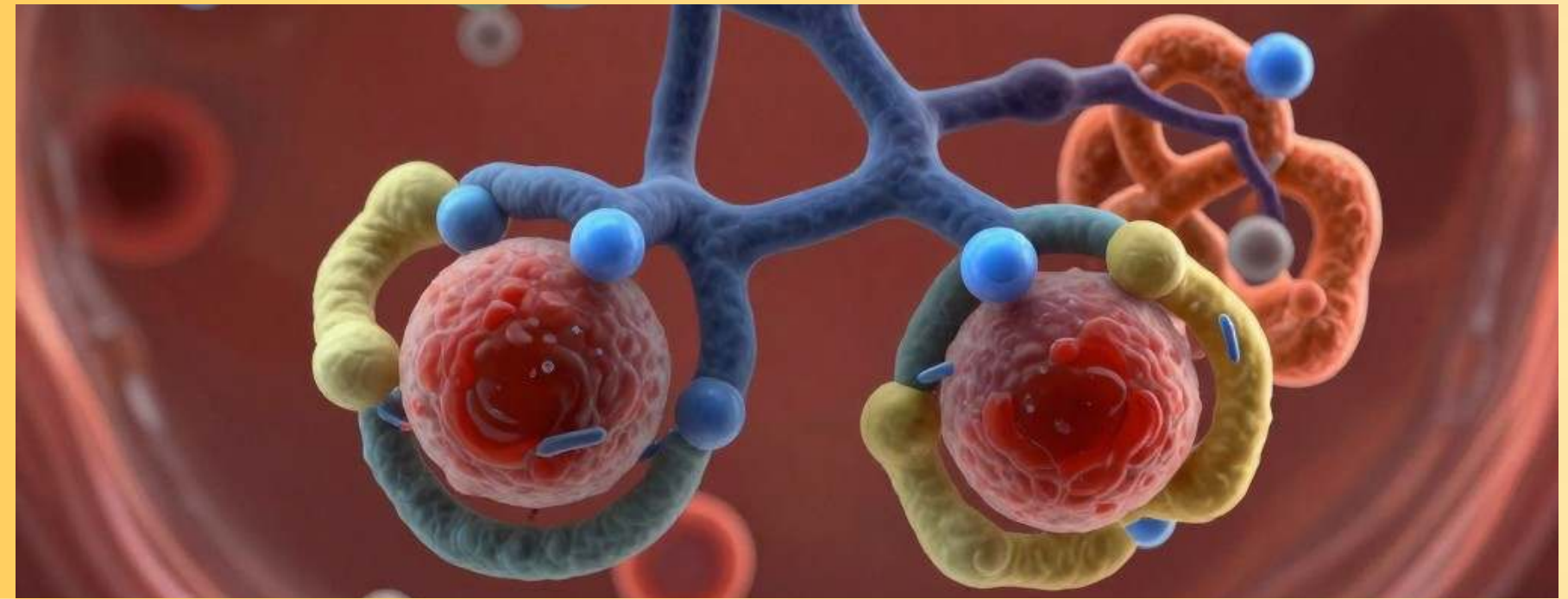
Защитная функция белков: иммуноглобулины

Иммуноглобулины — специальные белки, которые распознают и нейтрализуют вредные микробы и вирусы, защищая организм от инфекций. Их строение позволяет связываться с чужеродными веществами и запускать иммунный ответ.



Транспорт веществ с помощью белков: пример гемоглобина

Гемоглобин переносит кислород от лёгких к тканям и углекислый газ обратно. Его сложная структура из четырёх цепей позволяет эффективно связывать и отдавать газы, обеспечивая дыхание на клеточном уровне.



Углеводы: классификация и функции

Моносахариды — простые сахара, такие как глюкоза, являются основным источником энергии для клеток организма.

Дисахариды состоят из двух моносахаридов, например сахароза, которая быстро расщепляется и усваивается организмом.

Полисахариды, такие как гликоген, служат запасным питанием, накапливая энергию в печени и мышцах для будущих потребностей.

Содержание углеводов в продуктах питания

Рис является одним из главных источников углеводов в рационе, обеспечивая быструю энергию для организма.

Основные продукты с высоким содержанием углеводов связаны с энергетическими потребностями человека и включают хлеб и рис.

Таблицы пищевой ценности Роспотребнадзора, 2022

Функции и виды липидов

Запас энергии в виде жиров

Липиды, включая жиры и масла, хранятся в тканях и используются организмом в период дефицита пищи, обеспечивая продолжительный источник энергии и поддерживая жизнедеятельность.



Структурная роль фосфолипидов

Фосфолипиды образуют основу клеточных мембран, обеспечивая барьер и возможность обмена веществ между клеткой и окружающей средой.



Стероиды и гормональная регуляция

Холестерин и его производные участвуют в синтезе гормонов, регулирующих рост, обмен веществ и репродуктивные процессы, играя ключевую роль в гомеостазе организма.



Сравнение функций белков, липидов и углеводов

Вещество	Основные функции	Энергетическая ценность (ккал/г)
Белки	Структура, ферменты, транспорт	4
Липиды	Запас энергии, мембраны, гормоны	9,3
Углеводы	Энергия, запас, структурная функция	4

Атлас биологии, 2023

Таблица демонстрирует основные функции трёх главных групп органических веществ в организме и их энергетическую ценность.

Липиды обеспечивают наибольшее количество энергии, белки выполняют важные структурные и каталитические функции, углеводы — быстрый источник энергии.

Нуклеиновые кислоты: структура и функции

ДНК состоит из двух комплементарных цепей, объединённых в двойную спираль, храня наследственную информацию всех клеток организма.

РНК бывает трёх видов: матричная, транспортная и рибосомная, каждая участвует в синтезе белков на разных этапах процесса.

Основные компоненты нуклеиновых кислот — азотистые основания (аденин, тимин, гуанин, цитозин, урацил), сахар дезоксирибоза или рибоза и фосфатная группа.

Нуклеиновые кислоты обеспечивают передачу генетических данных и реализуют инструкции для жизненно важных биохимических процессов.

Обмен веществ и химический состав клетки

Пластический обмен: создание новых молекул

В ходе пластического обмена клетки синтезируют белки, липиды и углеводы, необходимые для роста и восстановления тканей, используя исходные молекулы из пищи.



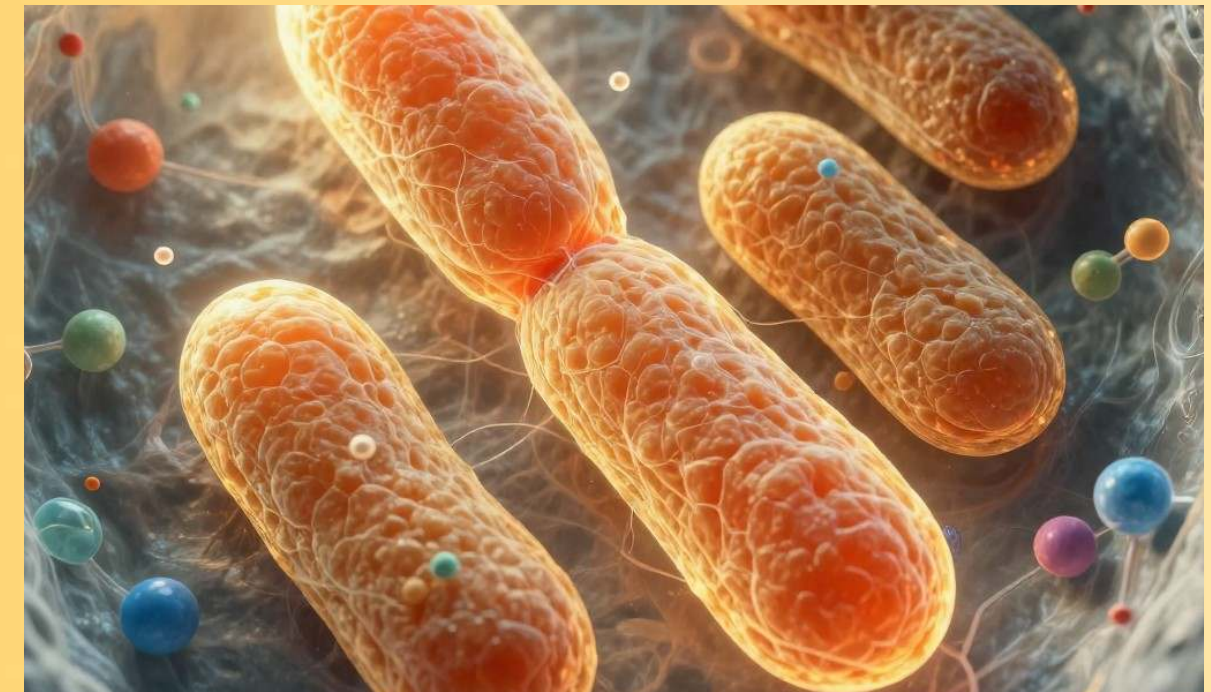
Энергетический обмен: производство энергии

Энергетический обмен включает расщепление органических веществ до простых соединений с выделением энергии, которая запасается в виде АТФ для нужд организма.



Роль митохондрий в клеточном обмене

Митохондрии — энергетические станции клетки, где происходит окисление органических веществ с выделением энергии для поддержания жизнедеятельности.



Влияние питания на химический состав организма

Правильное и сбалансированное питание обеспечивает поддержание необходимого уровня белков, жиров, углеводов и микроэлементов для нормальной работы организма.

Недостаток железа вызывает анемию, снижая кислородную ёмкость крови, тогда как дефицит йода влияет на работу щитовидной железы и обмен веществ.

Избыточное потребление жиров может привести к ожирению и развитию сердечно-сосудистых заболеваний, негативно влияя на химический баланс организма.

Значение химического состава для поддержания жизни

Химический состав организма — основа жизни, обеспечивающая здоровье, рост и адаптацию. Понимание этих основ помогает сохранить организм в гармонии с окружающей средой.