Сложные вопросы. 1. Почему «человек есть то, что он ест»? **2.** Почему жители Севера употребляют больше жирной пищи, чем население умеренных широт? **3.** Как влияет температура окружающей среды на скорость обменных процессов в организме? **4.** Как вы понимаете приписываемое Сократу изречение: «Надо есть, чтобы жить, а не жить, чтобы есть»? Какой принцип здорового питания оно раскрывает?

§ 37. Обмен органических и неорганических веществ. Витамины

- **Вспомните.** Чем отличается обмен веществ у растений от обмена веществ у животных? Какие неорганические вещества входят в состав животной клетки? Что вам известно о витаминах?
- **Как вы думаете?** Какое органическое вещество является главным источником энергии в организме?
- **Вы узнаете** особенности обмена белков, жиров, углеводов, воды и минеральных солей; о витаминах.

Обмен веществ складывается из процессов превращений белков, жиров, углеводов, а также обмена воды и минеральных солей.

Обмен белков занимает особое место в обмене веществ. Белки участвуют в регуляции процессов жизнедеятельности, обеспечивают иммунитет, определяют индивидуальные различия организмов. Так как белки не могут синтезироваться из продуктов расщепления углеводов и жиров, рекомендуется ежедневно употреблять не менее 0,75 г белка на 1 кг массы тела.

Конечные продукты обмена белков — углекислый газ, вода, мочевина, мочевая кислота и некоторые другие азотистые соединения выводятся из организма с мочой, пóтом и в составе выдыхаемого воздуха.

Обмен углеводов. Наиболее важные представители углеводов в организме человека — глюкоза и гликоген. **Глюкоза** является основным, а для нервных клеток — единственным источником энергии. При снижении ее концентрации в плазме крови всего в 2 раза человек теряет сознание и может погибнуть.

Гликоген, или животный крахмал, представляет собой сложный углевод, состоящий из последовательно соединенных остатков молекул глюкозы. Откладывается он главным образом в скелетных мышцах и клетках печени.

Оптимальная суточная норма потребления углеводов составляет около 500 г. Особенно богата углеводами пища растительного происхождения:

Правообладатель Народная асвета

хлебобулочные изделия, крупы, овощи и фрукты. При недостаточном поступлении с пищей для синтеза углеводов используются жиры и белки.

Обмен жиров. Содержание жиров в организме человека колеблется от 10 до 30 % от массы тела и зависит от характера питания, двигательной активности, возраста и пола.

Как и углеводы, жиры выполняют пластическую (строительную) и энергетическую функции. При их окислении образуется в 2 раза больше энергии, чем при окислении такого же количества углеводов. Но окисление жиров требует больше кислорода, что препятствует их использованию в качестве источника энергии при интенсивной мышечной работе.

Необходимые жиры организм получает в составе пищи или путем их биосинтеза из углеводов. Ежедневно необходимо употреблять примерно 100 г жиров.

▶ **Это интересно.** Норма содержания жира в организме женщин должна составлять 20—27 % от массы тела, допустимый минимум — 14—17 %, опасный для здоровья — 7 %. У женщин с низким содержанием жира в организме перестает вырабатываться женский половой гормон эстроген, замедляется созревание яйцеклеток, а также возникает опасность развития остеопороза (снижение плотности и прочности костей).

Водно-солевой обмен. Вода и минеральные соли составляют основную часть плазмы крови, лимфы и тканевой жидкости. Кроме того, они входят в состав пищеварительных соков, что во многом определяет их значение для пищеварения. И хотя ни вода, ни минеральные соли не являются источниками энергии, их постоянное поступление и выведение из организма — обязательное условие его существования. Без пищи человек может прожить около 2 месяцев, а без воды — всего несколько суток.

Для нормальной жизнедеятельности важно, чтобы поступление воды полностью покрывало ее расход. При температуре окружающей среды +20 °С человеку в сутки нужно 2,5 л воды. Она поступает в организм при питье (около 1,2—1,5 л) и с пищей (около 1 л). В процессе окисления жиров и углеводов образуется еще 0,3—0,4 л воды.

Необходимые организму человека минеральные вещества подразделяют на макро- и микроэлементы.

Макроэлементы используются для построения скелета и зубов (*кальций* и *фосфор*). Кальций влияет на свертываемость крови, обмен белков и жиров. Некоторые макроэлементы входят в состав сложных органических соединений (*магний*). С ними связаны такие свойства живого как возбудимость, проводимость и сократимость (*калий, натрий, хлор*

Правообладатель Народная асвета

и *кальций*). Ионы *натрия* и *хлора* создают осмотическое давление, которое определяет распределение воды между клетками.

К **микроэлементам** относятся вещества, суточная потребность в которых составляет менее 100 мг. Это *железо*, входящее в состав гемоглобина; *йод* — компонент гормонов щитовидной железы; *фтор* — увеличивающий твердость костей и зубов и др.

Кроме перечисленных компонентов пищи, организм человека нуждается в **пищевых волокнах**, и в первую очередь в *клетчатке*. Хотя пищевые волокна не обладают энергетической ценностью, они играют важную роль в пищеварении — улучшают перистальтику кишечника.

Регуляция обмена веществ. Самое активное участие в регуляции обмена веществ принимают эндокринные железы. Так, **поджелудочная железа** регулирует обмен углеводов. Под непосредственным контролем **щитовидной железы** находятся процессы роста, физического и интеллектуального развития. Ее гормоны *тироксин* и *трийодтиронин* оказывают выраженное влияние на процессы окисления и восстановления, протекающие во всех клетках организма.

Гормоны **надпочечников** регулируют обмен воды и минеральных солей. Они также причастны к регуляции обмена углеводов, жиров и белков.

Витамины (от лат. *vita* — жизнь) — незаменимые биологически активные вещества, необходимые для протекания обменных процессов. Недостаток витаминов (гиповитаминоз) или их избыточное количество в организме (гипервитаминоз) приводит к тяжелым нарушениям обмена веществ, порой несовместимым с жизнью.

▲ **Известные ученые.** Заслуга открытия витаминов принадлежит русскому врачу Николаю Ивановичу Лунину (1854—1937). В 1881 г. он обнаружил, что кормление мышей пищей, состоящей из основных компонентов молока, приводит к их гибели. В то же время животные, получавшие цельное молоко, развивались и росли нормально. Н. И. Лунин сделал вывод, что в молоке содержатся неизвестные науке жизненно необходимые соединения. Ими оказались витамины.

Подавляющее большинство витаминов поступает в организм в составе пищевых продуктов и лишь единичные синтезируются в нем самом. Организм не делает запасов витаминов, поэтому их нужно употреблять постоянно.

Правообладатель Народная асвета

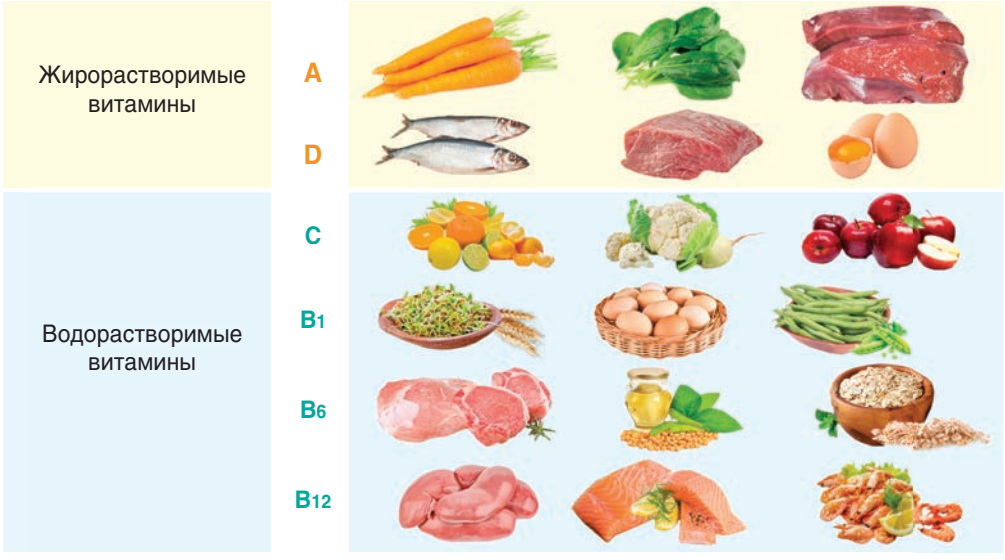

Рис. 69. Витамины и продукты, в которых они содержатся

В настоящее время известно несколько десятков витаминов. Традиционно их обозначают латинскими буквами и разделяют на растворимые в жирах и растворимые в воде (рис. 69, табл. 9).

Таблица 9. **Характеристика основных витаминов**

Витамин	Функции	Признаки авитаминоза и гиповитаминоза
Жирорастворимые		
A	Необходим для роста, развития костной, эпителиальной, нервной ткани, образования зрительного пигмента	Задержка роста у детей, сухость кожи, снижение иммунитета, развитие *куриной слепоты* (нарушение сумеречного зрения)
D	Участвует в обмене кальция и фосфора, регулирует образование костной ткани	У детей развитие *рахита* (размягчение и искривление костей ног, замедление роста зубов, деформация грудной клетки)
Водорастворимые		
C	Необходим для нормального функционирования соединительной и костной ткани	Развитие *цинги* (повышенная утомляемость, кровоточивость десен, выпадение зубов, снижение иммунитета)

Правообладатель Народная асвета

Продолжение

Витамин	Функции	Признаки авитаминоза и гиповитаминоза
B_1	Участвует в регуляции обмена белков, жиров и углеводов. Способствует процессу запоминания	Вызывает болезнь *бери-бери* (поражение сердечно-сосудистой и нервной систем с параличом конечностей и атрофией мышц)
B_6	Участвует в регуляции обмена белков, улучшает работу головного мозга	Повышенная утомляемость, воспаления кожи, выпадение волос
B_{12}	Регулирует обмен веществ, поддерживает работу нервной системы	Заболевания нервной системы (склероз, паралич)

Сохранение витаминов в продуктах питания зависит от условий и длительности их хранения, а также от кулинарной обработки. Витамины А и В быстро разрушаются в процессе варки, а витамин С — даже при контакте с воздухом.

■ **Повторим главное.** Обмен веществ и энергии — основной признак жизни и непременное условие ее поддержания. ◆ Благодаря непрерывно протекающим обменным процессам происходит обновление и восстановление числа клеток, а также освобождение энергии для поддержания жизнедеятельности организма. ◆ Важную роль в обменных процессах играют водо- и жирорастворимые витамины. При их дефиците обмен веществ нарушается и развиваются тяжелые заболевания.

Ключевые вопросы. 1. Какова роль белков, жиров и углеводов в обмене веществ? **2.** Почему в качестве основного источника энергии используются углеводы, а не жиры? **3.** Какую роль в обменных процессах играют макро- и микроэлементы? **4.** Как осуществляется регуляция обмена веществ? **5.** Какова роль в организме человека витамина А? Витамина D? Витамина С? Витаминов группы В? **6.** Какие продукты являются основными источниками витамина А? Витамина D? Витамина С? Витаминов группы В? **7.** К развитию каких именно заболеваний приводит дефицит витамина А? Витамина D? Витамина С? Витамина B_1?

Сложные вопросы. 1. Почему исключение из пищевого рациона продуктов, содержащих жиры, не гарантирует снижения массы тела? **2.** Почему зимой организму требуется меньше воды, чем летом? **3.** Объясните пословицу: «Добрый повар доктора стоит». **4.** Почему чистить и нарезать овощи и фрукты нужно непосредственно перед употреблением?

Правообладатель Народная асвета