



Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини

4 Харчування та обмін речовин



Перед тим як перейти до вивчення обміну речовин в організмі людини, пригадайте особливості обміну речовин у рослин. Як вони здобувають енергію для своїх процесів життєдіяльності? А як цю енергію отримують тварини?

Для чого потрібне харчування?

Тіло людини побудоване з різноманітних речовин, більша частина яких є органічними. Як і будь-який тваринний організм, організм людини не здатний самостійно утворювати органічні речовини з неорганічних. Тому для побудови свого тіла людина повинна отримувати ці речовини з навколишнього середовища, тобто разом з їжею. Окрім того, організму потрібна енергія для здійснення відповідних біохімічних реакцій.

Обмін речовин

В організмі людини відбувається велика кількість хімічних реакцій. У результаті утворюється й руйнується чимало різних речовин. Сукупність цих перетворень називають обміном речовин.

Обмін речовин — сукупність змін, що відбуваються з речовинами від моменту їх надходження в організм із навколишнього середовища до моменту утворення кінцевих продуктів розпаду й виведення їх з організму (мал. 4.1).

Процеси обміну речовин можна поділити на дві великі групи. Перша з них — це сукупність процесів, унаслідок яких відбува-

До організму надходять:

- Білки
- Жири
- Вуглеводи
- Вода
- Мінеральні речовини
- Кисень



З організму виводяться:

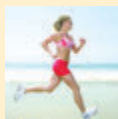
- Продукти обміну
- Вода
- Вуглекислий газ
- Тепло

Мал. 4.1. Організм людини здійснює обмін речовин з навколишнім середовищем

ється утворення органічних сполук, необхідних для забезпечення життєдіяльності клітин. Ці процеси називають *асиміляцією*. У ході асиміляції організм витрачає енергію. Друга група — це сукупність процесів, унаслідок яких відбувається розщеплення органічних сполук на більш прості речовини. Їх називають *дисиміляцією*. У процесі дисиміляції організм людини накопичує енергію.

Перетворення енергії в організмі людини

Органічні речовини, які використовуються організмом для отримання енергії, транспортуються у клітини тіла. Там, у спеціальних органелах — мітохондріях, відбувається їх окиснення. Для цього використовується кисень, який надходить в організм людини під час дихання. Власне кажучи, це та сама реакція, яка відбувається, коли в багатті горять дрова. Проте в мітохондріях значна частина енергії, утвореної під час цієї реакції, не виділяється у вигляді тепла, а запасується у вигляді енергії хімічних зв'язків певних речовин (таких, як АТФ). Коли для перебігу реакцій у клітинах потрібна енергія, такі зв'язки розщеплюються, виділяючи необхідну енергію.



Речовини, які надходять у наш організм разом з їжею, використовуються для забезпечення організму людини енергією та побудови її тіла. Сукупність процесів перетворень речовин в організмі називають обміном речовин.

5 Їжа та її компоненти



Перед тим як перейти до вивчення компонентів їжі, пригадайте, для чого нашому організму потрібна їжа. Як називається сукупність перетворень речовин в організмі? Які органи клітин забезпечують запасаання енергії?

Компоненти їжі

Основні групи речовин, що беруть участь в обміні речовин в організмі людини, — це білки, жири, вуглеводи, неорганічні сполуки (вода й мінеральні речовини), вітаміни. Вони містяться майже в усіх продуктах харчування у різних кількостях (**мал. 5.1**).

Для нормальної життєдіяльності організму людині потрібна певна кількість речовин з кожної із цих груп. Як брак, так і надлишок будь-якої з них може завдати шкоди здоров'ю. Саме тому їжа повинна бути різноманітною, щоб забезпечити всі потреби організму.

Білки

Білки — це органічні молекули, що складаються із залишків **амінокислот**, які з'єднані між собою у вигляді ланцюга.

Кондитерські вироби й випічка — продукти з найбільшим умістом вуглеводів

М'ясо, риба, яйця збагатять ваш організм білками



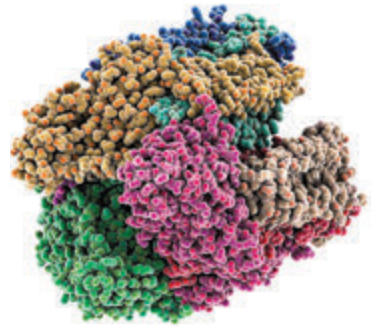
Багато водорозчинних вітамінів міститься у фруктах та овочах

Основні джерела мінеральних речовин — кухонна сіль, фрукти, овочі, молочні продукти тощо

Жири є у вершковому маслі, олії, горіхах

Мал. 5.1. Компоненти їжі: білки, жири, вуглеводи, вітаміни

Білки входять до складу тканин внутрішнього середовища, беруть участь в утворенні скелета, зв'язок, шкіри, волосся та інших структур. Вони каталізують (прискорюють) біохімічні реакції; регулюють обмін речовин; забезпечують в організмі перенесення кисню, органічних та неорганічних сполук. Також білки утворюють комплекси зі сторонніми білками, інактивуючи (знешкоджуючи) їх, беруть участь у процесі зсідання крові. Вони забезпечують скорочення м'язів і створення запасу речовин, необхідних організму.



Мал. 5.2. Модель молекули фермента

Однією з найважливіших груп білків в організмі є **ферменти** — білки, які здатні в багато тисяч разів прискорювати хімічні реакції, що відбуваються у клітинах (мал. 5.2). Вони працюють тільки за певних умов (температура, солоність тощо) і зазвичай каталізують одну-єдину реакцію. Однак вони можуть прискорювати цю реакцію в мільйони разів! Цікаво, що багато ферментів в організмі потрібні для того, щоб активувати інші ферменти.

З продуктів харчування велику кількість білків містять м'ясо, риба, яйця (особливо яєчний білок).

Вуглеводи

Вуглеводи є органічними сполуками, які разом з білками утворюють складні комплекси на мембрані клітин. Ці комплекси передають усередину клітини різноманітні сигнали з її поверхні. Також вуглеводи беруть участь у створенні запасу речовин, необхідних організму, наприклад вони накопичуються в печінці. Вуглеводи є важливим джерелом енергії, яку клітина може дуже швидко отримати зі своїх запасів. Вони становлять основу таких продуктів харчування, як мед, цукерки, торти, тістечка, а також хліб, картопля, борщ, манна каша.

Жири

Жири — це велика група нерозчинних у воді органічних речовин.

Жири беруть участь у формуванні клітинної оболонки і внутрішньоклітинних мембран. Вони виконують функції гормонів, вітамінів і захисних речовин. Також жири забезпечують створення запасу речовин, необхідних організму.

Ці сполуки становлять основну масу молока, сала, горіхів. Жирами є соняшникова олія та вершкове масло.

Вода й мінеральні речовини

Вода є універсальним розчинником: вона здатна розчиняти більшість речовин в організмі людини. Вода бере участь у формуванні внутрішнього середовища окремих клітин та організму в цілому, створює середовище для перебігу біохімічних реакцій.

Мінеральні речовини формують основу скелета, відіграють важливу роль у функціонуванні клітин. Так, йони Натрію й Калію забезпечують проходження нервового імпульсу по нервовій тканині, а неорганічні сполуки Кальцію забезпечують міцність кісток.

Вітаміни

До **вітамінів** відносять різні за складом та властивостями органічні речовини, які потрібні організму в невеликій кількості, але без яких його життєдіяльність неможлива. Більшість їх входить до складу ферментів. За розчинністю вітаміни поділяють на дві великі групи — водорозчинні й жиророзчинні.

Детальнішу інформацію про групи вітамінів подано в таблиці.

Значення деяких вітамінів

Вітамін	Функції в організмі
Водорозчинні вітаміни	
Аскорбінова кислота (вітамін С)	Бере участь у синтезі білків та утворенні органічної речовини кісток, підвищує імунітет
Тіамін (вітамін В ₁)	Бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів, проведенні збудження в нервовій системі
Рибофлавін (вітамін В ₂)	Бере участь у реакціях, необхідних для синтезу ферментів
Нікотинова кислота (вітамін РР)	Бере участь у важливих реакціях обміну речовин
Піридоксин (вітамін В ₆)	Бере участь в обміні білків шкіри, роботі клітин нервової системи та кровотворенні
Кобаламін (вітамін В ₁₂)	Бере участь у важливих реакціях обміну речовин, кровотворенні
Жиророзчинні вітаміни	
Ретинол (вітамін А)	Бере участь у багатьох процесах: обміну речовин, росту, розмноження, зору
Кальциферол (вітамін D)	Бере участь у регуляції обміну Кальцію

Як зберегти вітаміни у продуктах харчування

Найбільшу кількість вітамінів містять свіжі продукти. Будь-які способи приготування їжі зменшують кількість вітамінів у ній, однак це відбувається різною мірою.

У свіжих продуктах вітаміни найкраще зберігаються при температурі близько 0 °С. Окрім температури, на збереження вітамінів впливає також світло: воно, як і кисень повітря, стимулює окиснення цих речовин. Тому, наприклад, соняшкову олію, що містить, скажімо, жиророзчинний вітамін Е, слід зберігати в непрозорому, герметично закритому посуді.

Значно знижується вміст вітамінів у продуктах під час їх нарізання, висушування та зберігання в металевому посуді.

Тривале збереження вітамінів у ягодах забезпечується завдяки перетиранню їх із цукром. Але перетирати їх бажано не металевими, а дерев'яними товкачками.

Вибравши певний спосіб приготування їжі, також можна зменшити втрати вітамінів. Найбільше їх утрачається під час варіння продуктів, тому час варіння повинен бути мінімальним. Найкраще вітаміни зберігаються під час запікання в духовій шафі й варіння на парі. Овочі, які містять вітаміни, краще варити цілими — так вони їх менше втрачають.



З їжею в організм людини потрапляють необхідні для її життєдіяльності речовини. Це — білки, вуглеводи, жири, вода, мінеральні речовини тощо. Кожна із цих груп речовин виконує в організмі важливі функції.

Велике значення мають вітаміни. Вони потрібні в невеликих кількостях, але без них неможливий нормальний перебіг обміну речовин.

6 Харчові та енергетичні потреби людини



Перед тим як перейти до вивчення харчових та енергетичних потреб людини, пригадайте, як тварини отримують енергію для своєї життєдіяльності. А звідки беруть енергію рослини? Як ви гадаєте, на що організм людини може витратити енергію?

Енергетичні потреби людини

Будь-яка діяльність організму супроводжується витратами енергії. Тому людина щоденно повинна поповнювати енергетичні запаси свого організму. Зрозуміло, що за різних умов енергетичні витрати будуть різними. Сидяча робота потребує меншого розходу енергії, ніж туристичний похід у гори.

Також на витрати енергії впливають такі фактори, як стать, вік, маса тіла людини тощо. Відповідно, і відновлення цих витрат буде різним у різних людей. Більше того, в однієї й тієї самої людини енергетичні потреби щодня можуть бути різними! Так, розумова праця з незначним фізичним навантаженням потребує в середньому 167,4 кДж енергії на 1 кг маси тіла на добу, а важка фізична праця — 255,2 кДж енергії на 1 кг маси тіла на добу.

Харчові потреби людини

В організмі людини постійно відмирає якась частина клітин. Їх замінюють нові клітини, що утворюються шляхом поділу. Для створення нових клітин організм людини повинен щодня отримувати певну кількість речовин. Він може самостійно перетворювати одні органічні речовини на інші, але не завжди це можливо.

У процесі обміну речовин організм людини може синтезувати з інших органічних сполук деякі амінокислоти. Проте аж ніяк не всі: певні амінокислоти в білках є незамінними, і вони потрапляють у наш організм лише з їжею. Незамінними є й інші органічні речовини, отримати які людина може тільки із зовнішнього середовища. Тому для харчування людини важлива не лише загальна кількість, але і склад їжі (мал. 6.1 на с. 24).

Про кількісну характеристику харчових потреб людини можна дізнатися з таблиці.

**Добова потреба організму людини
в білках, жирах і вуглеводах (у грамах)**

Речовини	Чоловіки	Жінки	Діти
Білки	65–117	58–87	36–87
Вуглеводи	257–586	257–586	170–240
Жири	70–154	60–102	40–97

Нестача вітамінів

Нестача або відсутність вітамінів у їжі призводять до вкрай негативних наслідків. Явище браку вітамінів має назву **гіповітаміноз**, цілковиту ж їх відсутність називають **авітамінозом**. Ці порушення не завжди пов'язані з недостатнім харчуванням, швидше — з нестачею певних вітамінів.

Про наслідки такої нестачі дізнайтеся з таблиці.

Наслідки нестачі вітамінів

Вітамін	Хвороба, яка виникає внаслідок гіповітамінозу	Джерела вітамінів
Водорозчинні вітаміни		
Аскорбінова кислота (вітамін С)	Цинга (кровоточивість ясен, випадіння зубів)	Чорна смородина, шипшина, лимон
Тіамін (вітамін В ₁)	Бері-бері (судоми, параліч)	Чорний хліб, яєчний жовток, печінка
Рибофлавін (вітамін В ₂)	Виразки на слизових оболонках	Рибні продукти, печінка, молоко
Нікотинова кислота (вітамін РР)	Пелагра (дерматит, слабоумство)	М'ясо птиці, яловичина, печінка, дріжджі
Піридоксин (вітамін В ₆)	Дерматити	Рисові висівки, зародки пшениці, нирки
Кобаламін (вітамін В ₁₂)	Анемія, або неокрів'я	Яловича печінка; значну кількість цього вітаміну синтезують мікроорганізми, які живуть у кишечнику людини
Жиророзчинні вітаміни		
Вітамін А	Куряча сліпота, зниження імунітету	Морква, кропива, абрикоси, печінка, ікра, масло, молоко
Вітамін D	Рахіт (порушення формування скелета)	Риб'ячий жир, яєчний жовток, молоко



Вітамін А: морква, сметана, абрикоси, риба, жир



Вітамін С: шипшина, обліпіха, чорна смородина, цитрусові



Вітамін D: яйця, печінка, масло вершкове, молоко, лосось



Вітамін В₁: арахіс, свинина, вівсянка, горіхи, гречка



Вітамін В₂: печінка, мигдаль, яйця, гриби, шпинат, сир



Вітамін В₆: квасоля, горіхи, печінка, гранат, пшоно

Мал. 6.1. Продукти, що містять деякі важливі вітаміни

Надлишок Вітамінів

Надмірне надходження вітамінів в організм — *гіпервітаміноз* — також призводить до негативних наслідків. Найчастіше гіпервітамінози спричиняються надлишком жиророзчинних вітамінів. Це пов'язано з тим, що вони значно важче виводяться з організму через нирки, ніж водорозчинні сполуки.

До гіпервітамінозу може призвести надмірне захоплення вітамінними препаратами. У разі тривалого прийому значної кількості вітамінів спричинити порушення можуть навіть водорозчинні вітаміни.

Наслідки гіпервітамінозу описано в таблиці.

Наслідки надлишку вітамінів

Вітамін	Причини гіпервітамінозу	Наслідки гіпервітамінозу
Вітамін А	Надмірне споживання вітамінних препаратів, риби, морепродуктів, моркви	Висипання на шкірі, свербіння, головний біль, біль у суглобах, лихоманка, порушення роботи нирок
Вітамін D	Надмірне споживання вітамінних препаратів, риби, морепродуктів	Головний біль, слабкість, нудота, розлади травлення, втрата апетиту, болі в суглобах

Збалансоване харчування

Потреба людини в поживних речовинах та енергії визначається такими факторами, як її маса тіла, вік, рівень рухової активності. Очевидно, що коли людина споживатиме надто багато їжі, то маса її тіла збільшиться, відповідно, через недостатню кількість їжі маса тіла зменшиться. Якщо в їжі буде замало або забагато окремих речовин, то в людини порушиться обмін речовин, що призведе до погіршення стану здоров'я. Щоб запобігти цьому, слід дотримуватися норм збалансованого харчування та підтримувати енергетичний баланс організму.

Збалансоване харчування — це харчування, за якого в організм із харчовими продуктами надходять усі поживні речовини, вітаміни й мінеральні солі в кількості, необхідній для нормальної життєдіяльності.

Енергетичний баланс — співвідношення енергії, що надходить до організму з їжею, та енергії, що витрачається внаслідок діяльності організму.



Для забезпечення життєдіяльності свого організму людина повинна щодня споживати певну кількість поживних речовин. Ці речовини забезпечують організм енергією та є матеріалами для його побудови. Щоб уникнути негативних наслідків, людина повинна харчуватися збалансовано.

Узагальнення за темою «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини»

У завданнях 1–11 оберіть одну правильну відповідь.

- 1** Енергія, необхідна для здійснення біохімічних реакцій, виробляється у:
а) мітохондріях в) ядрі
б) пластидах г) цитоплазмі
- 2** У процесі асиміляції відбувається:
а) розщеплення органічних речовин
б) накопичення енергії
в) окиснення органічних речовин
г) утворення органічних речовин
- 3** З амінокислот складаються молекули:
а) білків в) вуглеводів
б) жирів г) вітамінів
- 4** Сахариди — це інша назва:
а) білків в) вуглеводів
б) жирів г) вітамінів
- 5** Універсальним розчинником є:
а) бензин в) спирт
б) олія г) вода
- 6** До жиророзчинних вітамінів належить:
а) В₂ (рибофлавін) в) В₆ (піридоксин)
б) В₁ (тіамін) г) А (ретинол)
- 7** Вітамін, що бере участь у регуляції обміну Кальцію:
а) С б) РР в) D г) A
- 8** Серед речовин найбільшу добову потребу людини становлять:
а) білки в) вуглеводи
б) жири г) вітаміни
- 9** Цингу спричиняє нестача вітаміну:
а) С б) РР в) D г) A

10) Найчастіше авітаміноз виникає:

- а) восени
- б) узимку
- в) навесні
- г) улітку

11) Гіпервітаміноз виникає внаслідок:

- а) нестачі вітамінів у їжі
- б) відсутності вітамінів у їжі
- в) недостатнього харчування
- г) надмірного захоплення вітамінними препаратами

12) Установіть відповідність між назвами вітамінів та їхніми функціями.

- 1) аскорбінова кислота а) бере участь в обміні білків шкіри, роботі клітин нервової системи та кровотворенні
- 2) піридоксин б) бере участь у регуляції обміну Кальцію
- 3) вітамін D в) бере участь у синтезі білків та утворенні органічної речовини кісток, підвищує імунітет
- г) бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів

13) Установіть відповідність між захворюванням та вітаміном, нестача якого його спричиняє.

- 1) пелагра а) А
- 2) рахіт б) С
- 3) цинга в) РР
- 4) куряча сліпота г) D
- д) E

14) Укажіть, нестачі яких вітамінів можна запобігти, якщо вживати запропоновані продукти:

			
а)	б)	в)	г)

