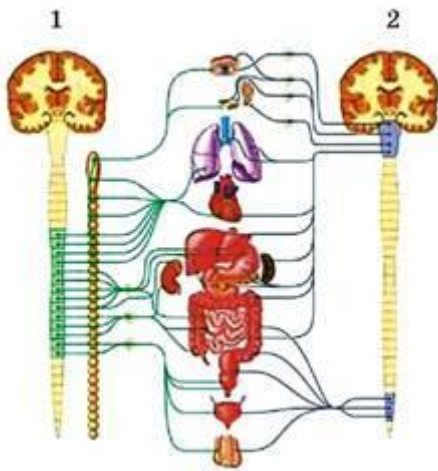


ТЕМА: НЕЙРОГУМОРАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ ПРОЦЕСІВ МЕТАБОЛІЗМУ (консультація)

Пригадайте функції соматичної та автономної (вегетативної) нервової системи. Що таке вітаміни, авітамінози, гіпо- та гіпервітамінози? Які ферменти називають складними? Яка їхня структура?

Нейрогуморальна регуляція процесів метаболізму. Обмін речовин і перетворення енергії в організмі людини регулюють нервова система (зокрема, автономна; мал. 24.1) та біологічно активні речовини, насамперед гормони і нейрогормони. З курсу біології 8 класу ви пам'ятаєте, що під впливом нервових імпульсів, які надходять до окремих тканин та органів, інтенсивність обміну речовин може зростати або, навпаки, знижуватись.



Мал. 24.1. Розташування центрів автономної (вегетативної) нервової системи людини: 1 — симпатичної; 2 — парасимпатичної. Завдання: пригадайте їхній вплив на життєві функції організму людини

Існує тісний зв'язок між діяльністю кори великих півкуль кінцевого мозку та інтенсивністю процесів обміну речовин і перетворення енергії в організмі людини. Встановлено, що вищі центри автономної нервової системи, які регулюють обмін речовин і перетворення енергії (від чого залежить температура тіла), розташовані в лобових частках великих півкуль кінцевого мозку, гіпоталамусі, стовбуровій частині головного мозку, проміжному мозку та у спинному мозку.

На інтенсивність обміну речовин впливають й умови навколишнього середовища. Так, у людей, які здійснюють важку фізичну працю або займаються спортом, інтенсивність обміну речовин зростає. І, навпаки, у стані спокою в людей інтенсивність обміну речовин знижується.

Нервова регуляція обміну речовин здійснюється не лише безпосереднім надходженням нервових імпульсів до певних тканин та органів, а й впливом на залози внутрішньої секреції, які виробляють певні гормони. Є тісний зв'язок між нервовою та гуморальною регуляцією обміну речовин. Імпульси від кори великих півкуль надходять до підкіркових центрів, зокрема до гіпоталамуса, який функціонально пов'язаний із залозою внутрішньої секреції — гіпофізом (мал. 24.2).



Мал. 24.2. Зв'язки між гіпоталамусом (1) — структурою проміжного мозку та гіпофізом (2) — провідною ендокринною залозою: під впливом сигналів гіпоталамусу передня частина гіпофіза (а) виробляє тропні гормони, які впливають на діяльність інших ендокринних залоз: щитоподібної (б), надниркових (в), статевих (г)

Запам'ятаємо

Основне біологічне значення гіпоталамо-гіпофізарної системи полягає в здійсненні досконалої регуляції вегетативних функцій організму та процесів розмноження. Завдяки цій системі робота системи залоз внутрішньої секреції може швидко змінюватись під впливом подразників довкілля, які сприймають органи чуття та які обробляються в нервових центрах.

Гормони гіпофіза здатні також регулювати водно-сольовий, білковий, жировий і вуглеводний обміни. Так, у дорослому організмі в разі утворення недостатньої кількості цих гормонів спостерігають важкі порушення обміну речовин, які супроводжуються або значним виснаженням, або, навпаки, — ожирінням.

Такий само важливий вплив на обмін речовин гормону щитоподібної залози тироксину, за недостатньої кількості цього гормону в дітей і дорослих уповільнюються процеси обміну речовин, знижується температура тіла, у шкірі нагромаджується певні речовини, через що вона виглядає грубою (захворювання мікседема). Підвищене виділення тироксину прискорює процеси обміну речовин. Так виникає базедова хвороба: із цією хворобою люди худнуть, у них підвищується збудливість нервової системи, частота скорочень серця тощо.

Вуглеводний, жировий і білковий обміни регулюють гормони надниркових залоз — глюкокортикоїди. Інший гормон цих залоз — адреналін — регулює обмін вуглеводів. Під дією цього гормону посилюється розщеплення глікогену в печінці та м'язах, підвищується концентрація глюкози у крові.

Обмін вуглеводів в організмі людини регулюють також гормони підшлункової залози — інсулін і глюкагон (перший забезпечує зниження концентрації глюкози у крові, а другий — діє протилежно: під його впливом глікоген розщеплюється до глюкози і її концентрація у крові зростає). Нестача гормону інсуліну або порушення його засвоєння в організмі спричиняє важке захворювання — цукровий діабет. У людей із цукровим діабетом різко підвищується вміст глюкози у плазмі крові, порушується обмін білків, жирів тощо.

Обмін мінеральних речовин в організмі регулюють гормони паращитоподібних і надниркових залоз. Так, гормони паращитоподібних залоз контролюють всмоктування Кальцію в кишечнику, вивільнення його з кісток тощо. Порушення діяльності паращитоподібних залоз призводить до порушення обміну Кальцію в організмі, спричиняє спазми м'язів, сильні судоми. Гормони надниркових залоз — мінералокортикоїди — насамперед регулюють обмін солей Натрію та Калію, зокрема, контролюють їх концентрацію у плазмі крові.

Вітаміни, їхня роль в обміні речовин. Для нормального обміну речовин в організмі людини потрібні й біологічно активні речовини, зокрема вітаміни. Це органічні речовини різної хімічної природи. Вони майже не синтезуються в організмі людини (чи синтезуються в недостатніх кількостях) і мають надходити в організм із продуктами рослинного й тваринного походження. Вітаміни можуть синтезуватися з біохімічних попередників, які називають провітамінами (наприклад, попередником вітаміну А є пігмент каротин, що міститься в рослинній їжі).

Вітаміни не мають енергетичної цінності й не є матеріалом для побудови структурних молекул організму, але вони беруть участь майже в усіх біохімічних і фізіологічних процесах. Залежно від здатності розчинятись у воді або жирах вітаміни традиційно поділяють на жиророзчинні (А, D, Е, К) та водорозчинні (В₁, В₂, В₆, В₁₂, С та ін.). Більшість водорозчинних вітамінів є складовою частиною ферментів, здатних впливати на обмін речовин, ріст і багато інших фізіологічних процесів в організмі. Активними метаболітами жиророзчинних вітамінів є гормони.

За характером специфічних функцій у процесі життєдіяльності вітаміни поділяють на три групи:

- 1) вітаміни-коферменти (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, В_С (В₉), В₁₂, К);
- 2) вітаміни-антиоксиданти (С, Е, b-каротин);
- 3) вітаміни-прогормони (А, D) (прогормони — речовини, які є попередниками гормонів).

Антиоксиданти (антиокиснювачі) — природні або синтетичні речовини, які уповільнюють чи припиняють окиснення сполук, переважно органічних. Вони нейтралізують активні молекули — вільні радикали, які або утворюються в організмі, або потрапляють у нього іззовні. Крім вітамінів, до антиоксидантів належать лікопен (міститься в помідорах), флавін і флавоноїди (ці поліфеноли часто трапляються в різних овочах), таніни (містяться в таких напоях, як чай, насамперед зелений, кава, какао), антоціани (надають ягодам червоного кольору).

У великих кількостях антиоксиданти містяться в чорносливі, свіжих ягодах і фруктах (гранат, обліпіха, чорниці, виноград, горобина чорноплідна, смородина тощо), а також у щойно віджатих з них соках, у волоських горіхах, овочах (як-от, квасолі).

Антиоксиданти широко застосовують у медицині, харчовій промисловості, косметології. Вони відіграють важливу роль у процесах оновлення хімічного складу та підтриманні функціональної активності клітинних мембран, захисту від руйнівного впливу вільно-радикальних окиснювачів, процесах внутрішньоклітинної сигналізації (насамперед, вітамін Е). Водорозчинний вітамін С виконує антиоксидантну функцію на зовнішній поверхні мембран. Регулярне надходження антиоксидантів в організм людини знижує ризик виникнення серцево-судинних захворювань і захворювань нервової системи.

У харчовій промисловості антиоксиданти застосовують як консерванти для запобігання швидкому псуванню продуктів харчування. У косметології антиоксиданти додають у косметичні засоби, що містять жири. Їх додають і в паливо, що запобігає зниженню його якості.

Поділ вітамінів на згадані групи є умовним, оскільки поліфункціональний характер дії деяких вітамінів дає змогу віднести їх до двох класів одночасно. Наприклад, вітамін С (аскорбінова кислота) є не тільки антиоксидантом, він також може брати участь у метаболічних реакціях як кофактор.

Загальна кількість вітамінів, які потрібні організму людини, незначна і вимірюється в міліграмах (навіть у мікрограмах) на добу. Це пов'язано з тим, що вітаміни — речовини з високою біологічною активністю. Запас вітамінів, за винятком деяких (вітамін D), обмежений і має постійно поповнюватися з їжею. Відсутність у їжі хоча б одного з вітамінів або порушення процесів засвоєння і використання вітамінів можуть бути причиною різноманітних форм вітамінної недостатності: авітамінозу (у разі повної відсутності вітаміну в їжі або за порушення його засвоєння) та гіповітамінозу (у разі неповного, обмеженого надходження вітамінів в організм). Гіповітамінози можуть розвиватися і в разі захворювань шлунково-кишкового тракту, коли порушено всмоктуваність вітамінів. Продуцентами деяких вітамінів є мутуалістичні бактерії кишечника. Тому причиною гіповітамінозів можуть бути зміни нормального видового складу бактерій кишечника або шкіри.

Надлишкове надходження вітамінів, що буває за неконтрольованого споживання синтетичних вітамінних препаратів, також може призвести до серйозних порушень багатьох фізіологічних функцій в організмі — гіпервітамінозу.

Нині відомо також чимало вроджених порушень обміну вітамінів — так звані вітамінозалежні та вітамінорезистентні стани, клінічна картина яких нагадує типові авітамінози. Причиною є генетичні дефекти в білках, які відповідають за всмоктування, транспортування та перетворення вітамінів у активні форми.

Ключові терміни та поняття

вітаміни, провітаміни, антиоксиданти.

Перевірте здобуті знання

1. Як регулюються процеси метаболізму в організмі людини? 2. Який є зв'язок між нервовою та гуморальною регуляцією процесів метаболізму? 3. Які групи біологічно активних речовин мають регуляторний вплив на організм людини? 4. Чому за нестачі чи відсутності певних вітамінів в організмі людини спостерігають порушення обміну речовин?

Поміркуйте

1. Які можливі зміни у функціонуванні організму людини унаслідок порушення взаємозв'язків між нервовою системою та системою залоз внутрішньої секреції? 2. Як можна визначити, чи впливає на організм людини або тварини нестача певного вітаміну?