

Н. М. Зубар

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

ПІДРУЧНИК

Затверджено

*Міністерством освіти і науки України
для студентів вищих навчальних закладів*

Київ
«Центр учбової літератури»
2010

ББК 51.23я73
УДК 613.2(075.8)
3-91

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(Лист № 14/18.2-528 від 28.02.2006)*

Рецензенти:

Ванханен В. Д. — засл. діяч науки, д-р. мед. наук, проф., акад. АН ВШ України;

Ципріян В. І. — д-р. мед. наук, проф.;

Крайнюк Л. М. — канд. техн. наук, доц.

Зубар Н. М.

З 91 Основи фізіології та гігієни харчування: Підручник. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 336 с.

ISBN 978-966-364-996-2

У підручнику розкрито фізіолого-гігієнічний вплив їжі та її компонентів на функціонування основних фізіологічних систем організму, що дозволяє критично підійти до вибору харчових продуктів, технологічного процесу виробництва кулінарної продукції та складання раціонів харчування.

Підручник призначений для студентів, які навчаються за напрямом 0917 «Харчова інженерія» професійного спрямування 091711 «Технологія харчування» варіативної компоненти 091711.01 «Технологія харчування, ресторанна справа та сервіс».

ББК 51.23я73
УДК 613.2(075.8)

ISBN 978-966-364-996-2

© Зубар Н. М., 2010
© Центр учбової літератури, 2010

ЗМІСТ

Вступ.....

Частина I. ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ФУНКЦІЄЮ ХАРЧУВАННЯ.....

РОЗДІЛ 1. Харчування людини як медико-біологічна та соціально-економічна проблема.....

- 1.1. Харчування і стан здоров'я населення.....
- 1.2. Функції їжі та фактори їх забезпечення.....
- 1.3. Біологічна дія їжі та різновиди харчування.....
- 1.4. Розвиток науки про харчування.....
- 1.5. Предмет і завдання дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування».....

РОЗДІЛ 2. Система травлення і процеси травлення.....

- 2.1. Загальні закономірності процесів травлення.....
- 2.2. Процеси травлення у ротовій порожнині. Фізіологічні основи органолептичної оцінки якості їжі.....
- 2.3. Процеси травлення у шлунку та вплив продуктів і технологічних факторів на них.....
- 2.4. Травлення у дванадцятипалій кишці. Роль підшлункової залози та печінки у процесах травлення.....
- 2.5. Травлення у тонкому кишечнику. Фізіологічні основи і значення вчення про порожнинне, пристінкове та внутрішньоклітинне травлення.....
- 2.6. Травлення у товстому кишечнику.....
- 2.7. Асиміляція їжі організмом. Особливості засвоєння нутрієнтів.....
- 2.8. Фізіологічні основи голоду і насичення.....

РОЗДІЛ 3. Вплив харчування на функціонування основних систем організму людини.....

- 3.1. Фізіолого-гігієнічні основи нейрогуморальної регуляції функцій організму.....
- 3.2. Особливості будови нервової системи та сучасні уявлення про діяльність нервової системи.....
- 3.3. Гуморальна система регуляції. Функції окремих залоз внутрішньої секреції.....
- 3.4. Вплив структури та характеру харчування на нейрогуморальні процеси.....
- 3.5. Фізіолого-гігієнічні основи діяльності серцево-судинної системи.....
- 3.6. Роль харчування у функціонуванні серцево-судинної системи.....

ЧАСТИНА II. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ НУТРИЄНТІВ**РОЗДІЛ 4. Фізіолого-гігієнічне значення білків.....**

- 4.1. Фізіолого-гігієнічне значення білків та наслідки їхнього надлишку і дефіциту у раціонах харчування.....
- 4.2. Фізіолого-гігієнічна роль амінокислот.....
- 4.3. Фізіологічні основи нормування білка у раціонах харчування.....
- 4.4. Поняття біологічної цінності білків та методи визначення.....
- 4.5. Засвоєння білків. Фізіолого-гігієнічні заходи щодо поліпшення білкового харчування.....

РОЗДІЛ 5. Фізіолого-гігієнічне значення ліпідів.....

- 5.1. Характеристика ліпідів їжі.....
- 5.2. Фізіолого-гігієнічна роль жирів, жирних кислот та наслідки надлишку і нестачі їх у харчовому раціоні.....
- 5.3. Фізіолого-гігієнічна роль фосфоліпідів та стеринів.....
- 5.4. Поняття харчової та біологічної цінності жирів.....
- 5.5. Фізіолого-гігієнічне обґрунтування норм споживання ліпідів.....

РОЗДІЛ 6. Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів.....

- 6.1. Характеристика та функції вуглеводів їжі.....
- 6.2. Глікемічний індекс доступних вуглеводів.....
- 6.3. Фізіолого-гігієнічна роль доступних вуглеводів та наслідки надлишку і дефіциту їх у харчовому раціоні.....

- 6.4. Фізіолого-гігієнічна роль недоступних вуглеводів та наслідки надлишку і дефіциту їх у харчовому раціоні.....
- 6.5. Фізіологічні основи нормування споживання вуглеводів.....

РОЗДІЛ 7. Фізіолого-гігієнічне значення вітамінів та проблема забезпечення ними організму.....

- 7.1. Фізіолого-гігієнічне значення вітамінів.....
- 7.2. Участь вітамінів у фізіологічних функціях.....
- 7.3. Основні джерела та фізіологічна потреба у вітамінах.....
- 7.4. Причини розвитку вітамінної недостатності та заходи щодо боротьби з гіповітамінозами.....

РОЗДІЛ 8. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин та проблема забезпечення ними організму.....

- 8.1. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин.....
- 8.2. Участь мінеральних речовин у фізіологічних функціях.....
- 8.3. Особливості засвоєння мінеральних речовин, основні джерела та фізіологічні норми їх споживання.....
- 8.4. Демінералізуючі чинники.....

Частина III. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЇХНІХ КОМПОНЕНТІВ.....

РОЗДІЛ 9. Фізіолого-гігієнічна характеристика основних харчових продуктів та їхніх компонентів.....

- 9.1. Захисні властивості харчових продуктів і фактори їхнього забезпечення.....
- 9.2. Негативний вплив надмірного споживання деяких харчових речовин.....
- 9.3. Фізіологічне значення та гігієнічна оцінка продуктів тваринного походження.....
- 9.4. Фізіологічне значення та гігієнічна оцінка продуктів рослинного походження.....

Частина IV. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....

РОЗДІЛ 10. Фізіолого-гігієнічні основи раціонального та адекватного харчування.....

- 10.1. Обмін речовин і енергії в організмі людини.....
- 10.2. Енергетичні витрати людини та їх складові.....

- 10.3. Поняття про раціональне харчування та про його закони
- 10.4. Фізіолого-гігієнічні вимоги до харчового раціону.....
- 10.5. Фізіолого-гігієнічні вимоги до режиму харчування та умов приймання їжі

РОЗДІЛ 11. Фізіолого-гігієнічні основи харчування різних вікових та професійних груп населення

- 11.1. Норми харчування для населення України.....
- 11.2. Фізіолого-гігієнічні основи раціонального харчування людей розумової праці
- 11.3. Фізіолого-гігієнічні основи раціонального харчування робітників середньої та важкої фізичної праці.....
- 11.4. Фізіологічні особливості організму дітей і підлітків та принципи їхнього раціонального харчування
- 11.5. Фізіолого-гігієнічні основи раціонального харчування людей похилого віку.....
- 11.6. Фізіолого-гігієнічні основи лікувально-профілактичного харчування

РОЗДІЛ 12. Фізіолого-гігієнічні основи лікувального харчування

- 12.1. Фізіолого-гігієнічні основи побудови лікувальних дієт та режиму харчування
- 12.2. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях органів травлення
- 12.3. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при хворобах печінки, жовчного міхура та підшлункової залози
- 12.4. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях нирок та серцево-судинної системи
- 12.5. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні принципи харчування при ожирінні та цукровому діабеті

Навчально-контролюючі тести

ГЛОСАРІЙ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ.....

ВСТУП

Харчування є одним із основних важелів, який створюючи гармонію організму людини і навколишнього середовища, сприяє певним чином, здоров'ю та здатності організму протидіяти впливу несприятливих факторів.

Розуміння значення харчування в життєдіяльності людини, біохімічних процесів перетворень окремих компонентів їжі у структурі тіла, їх вплив на діяльність фізіологічних систем організму є надзвичайно важливим і одним із факторів впливу на здоров'я та працездатність людини. Порушення основних принципів раціонального харчування спричиняють цілу низку хвороб — від зниження імунного статусу організму до аліментарних захворювань.

Вивчення та раціональна корекція харчування, зосередження уваги на сучасних проблемах харчування населення і їх перспективному розвитку є актуальною проблемою, оскільки є гарантією забезпечення та зміцнення здоров'я на оптимальному рівні, профілактики аліментарних захворювань, зниженню інфекційних захворювань серед населення. В Україні цим проблемам приділяється значна увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання.

Для спеціалістів харчових технологій важливо не тільки вивчення складу і функціональних властивостей продуктів харчування, а й вплив їх на механізми метаболізму і фізіологічні процеси в організмі здорової та хворої людини. У зв'язку з цим потребують удосконалення рецептури, традиційні методи обробки харчових продуктів з метою розробки таких способів та режимів, які сприятимуть збереженості харчових речовин та властивостей сировини.

При написанні підручника використані найсучасніші відомості про харчування здорової і хворої людини та їжу, отримані вітчизняними та зарубіжними вченими, а також власний багаторічний досвід викладання цієї дисципліни.

Підручник підготовлено відповідно до програми дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування», яка входить до циклу дисциплін

професійної та практичної підготовки бакалаврів за напрямом 0917 «Харчова інженерія» професійним спрямуванням 6.091711 «Технологія харчування» і є нормативною.

Матеріали підручника можуть бути використані магістрами та спеціалістами, а також аспірантами та фахівцями у повсякденній роботі.

Автор вдячний рецензентам: академіку АН ВШ України, заслуженому діячу науки, доктору медичних наук, професору В.Д. Ванханену, доктору медичних наук, професору В.І. Ципріяну, кандидату технічних наук, доценту Л.М. Крайнюк, викладачам кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету за сприяння та цінні поради під час підготовки рукопису книги.

ЧАСТИНА I



ФІЗІОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ФУНКЦІЄЮ ХАРЧУВАННЯ

Розділ 1

ХАРЧУВАННЯ ЛЮДИНИ ЯК МЕДИКО-БІОЛОГІЧНА ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. ХАРЧУВАННЯ І СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Поняття здоров'я включає в себе нормальний фізичний та психічний розвиток, відсутність захворювань та прихованих хворобливих станів, нормальну репродуктивну функцію у дітородному віці. Здоров'я — це гармонія та єдність фізичних, розумових, духовних, емоційних та соціальних функцій. У статуті Всесвітньої організації охорони здоров'я записано, що здоров'я є стан повного фізичного, морального і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб або фізичних вад.

Серед чинників, що формують здоров'я людини, на харчування припадає 40—45 %, генетику людини — 18; охорону здоров'я — 10; чинники довкілля — 8 та інші — 19—24.

Разенков І.П. приділяв велику увагу ролі харчування та вказував, що на відміну від інших чинників навколишнього середовища їжа є найвищою мірою складним, багатокomпонентним чинником. Залежно від властивостей і складу їжа по-різному впливає на організм. За її допомогою функцію і трофіку тканин, органів, систем організму в цілому ми можемо змінювати довільно або підсилюючи їх, або послаблюючи.

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму і має надзвичайно важливий вплив на життя та здоров'я людини, а саме:

- ✓ забезпечує ріст та розвиток молодого організму;
- ✓ формує високий рівень здоров'я, зменшує рівень захворюваності та тяжкості захворювань;
- ✓ відновлює працездатність;
- ✓ забезпечує нормальну репродуктивну функцію;
- ✓ збільшує тривалість життя, у тому числі активного життя;
- ✓ захищає від впливу несприятливих екологічних умов, шкідливих виробничих та побутових чинників;
- ✓ є методом лікування та профілактики захворювання.

Наука про харчування традиційно розглядає забезпечення організму енергією та нутрієнтами: білками, жирами, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами. Але чим більше вчені розуміють взаємозв'язок між харчовими продуктами, харчуванням і здоров'ям, тим більш стає очевидним, що харчові продукти — це щось більше, ніж просто нутрієнти.

Достатнє харчування — це не зникнення відчуття голоду, а таке харчування, яке достатнє за складом і будовою харчових речовин. Щодоби людина повинна обов'язково отримувати близько 600 харчових речовин, серед яких 66 — абсолютно незамінних нутрієнтів та не менше 30 різноманітних страв щотижня.

СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ І МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ХАРЧУВАННЯ

Докорінні зміни в структурі харчування людини не дозволяють сьогодні навіть теоретично забезпечити традиційними шляхами організм усіма необхідними речовинами. Це призвело до негативних наслідків у здоров'ї населення економічно розвинутих країн:

- поширення серед дорослих різних форм ожиріння (надлишкова маса тіла й ожиріння виявляється в 55 % людей старших за 30 років) і, як наслідок, зростання захворювань, в основі яких порушення вуглеводного і ліпідного обміну, — атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет;

- порушення імунного статусу, зокрема з різними видами імунодефіцитів, зі зниженою резистентністю до інфекцій й інших несприятливих факторів навколишнього середовища;

- збільшення захворювань, пов'язаних з аліментарними дефіцитами мінералів і мікроелементів: залізодефіцитна анемія у дорослих і дітей, захворювання щитоподібної залози, які пов'язані з дефіцитом йоду, захворювання опорно-рухового апарата — з дефіцитом кальцію і магнію та ін.

Складні економічні умови в Україні призвели до того, що тривалість життя в країні є однією з найнижчих у світі і на 20 років менша, ніж у країнах Західної Європи. Зростають серцево-судинні захворювання, злоякісні пухлини, ожиріння, діабет, карієс; зростає дитяча захворюваність: слабкі та середні форми анемії, затримка росту, підвищений рівень смертності.

Структура харчування населення України має такі характерні риси:

- ◆ дефіцит тваринних білків, особливо у населення з низькими доходами;
- ◆ дефіцит ПНЖК родини омега-3 при надлишковому надходженні тваринних жирів;
- ◆ дефіцит більшості вітамінів та мінеральних речовин (Ca, Fe, J, F, Se, Zn);
- ◆ дефіцит харчових волокон.

ПРИЧИНИ ЗМІН У СТРУКТУРІ ХАРЧУВАННЯ СУЧАСНОЇ ЛЮДИНИ

По-перше, індустріалізація сільськогосподарського виробництва призвела до різкого зниження харчової цінності багатьох рослинних продуктів харчування. Постійне й інтенсивне використання в сільському господарстві одних і тих самих земель неминуче веде до їх мінерального виснаження: вміст мікроелементів у рослинних продуктах харчування за період з початку та на кінець ХХ століття становить по різних позиціях від 60 до 99,5 %; якщо на початку ХХ ст. люди одержували добову дозу заліза з двох яблук середньої величини, то наприкінці століття — більше ніж з 50-ти яблук.

По-друге, широкого розповсюдження в харчовій промисловості набули очищення чи рафінування продуктів харчування. Під час цього процесу від цільних натуральних продуктів відокремлюється так звана баластова частина, що не має енергетичної і пластичної цінності для людського організму — лушпайка, шкірка, волокна, але, як виявилось, найчастіше саме ця частина продуктів, що відкидається, найбільш багата на найважливіші для людини мікронутрієнти — вітаміни та мінеральні елементи. З цим пов'язано зростання споживання очищених простих вуглеводів: якщо 200 років тому середній європеєць споживав 5–6 кг цукру на рік, то зараз ця кількість становить близько 50—60 кг.

По-третьє, різке скорочення в економічно розвинених країнах світу (майже в 2 рази) енерговитрат у більшості населення. Зараз вони досягли критичного рівня (близько 2200—2500 ккал на день). Природно, що ця кількість енергії потребує надходження набагато меншого обсягу їжі, що не дозволяє навіть теоретично забезпечити організм людини необхідними харчовими речовинами. Насамперед, це стосується вітамінів, мінеральних елементів й інших біологічно активних речовин, що є в їжі в малих кількостях.

По-четверте, порушення харчового статусу призводить до збільшення таких захворювань, як атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет, захворювання шлунково-кишкового тракту, а з іншого боку — до порушення імунореактивності і резистентності до природних і техногенних факторів навколишнього середовища і як наслідок скорочення тривалості життя, висока смертність від серцево-судинних і онкологічних захворювань.

Тому серед фахівців у галузі харчування і медицини поширеною є думка, що найбільш швидким, економічно обґрунтованим і прийнятним шляхом поліпшення структури харчування населення є створення і широке застосування у повсякденному харчуванні хворих і здорових людей біологічно активних добавок.

Таким чином, незадовільний стан харчування виникає внаслідок споживання:

- вузького асортименту продуктів харчування;
- продуктів низької якості, у тому числі забрудненої шкідливими речовинами (контамінантами);
- зменшених кількостей їжі та якісного її складу внаслідок високих споживчих цін, низьких реальних доходів та свідомого обмеження в ній;
- низької трофологічної культури населення (недостатньої обізнаності населення про властивості та харчову і біологічну цінність продуктів харчування та оптимальний режим харчування).

ХВОРОБИ, СПРИЧИНЕНІ НЕПРАВИЛЬНИМ ХАРЧУВАННЯМ

Незадовільний стан харчування призводять до зниження імунного і гуморального захисту організму і як наслідок до збільшення кількості інфекційних та неінфекційних захворювань, передчасному виснаженню організму і зростанню смертності; гальмування фізичного та психічного розвитку молодого організму і як наслідок зниження соціального статусу особи; ускладнення виконання організмом репродук-

тивної функції (зниження ймовірності запліднення, кволе та хворе потомство з незначною потенціальною тривалістю життя, низьким соціальним статусом та генетичними вадами).

Хвороби, що пов'язані із недостатнім або надлишковим харчуванням, називаються *аліментарними*.

Розлади харчування організму — це патологічні стани, обумовлені нестачею або надлишком необхідних для життєдіяльності харчових речовин, а також недостатністю або надлишковою енергетичною цінністю їжі. Аліментарні захворювання в основному виникають внаслідок тривалих порушень харчування.

До хвороб недостатності харчування належать при білкової та білково-енергетичній недостатності — аліментарна дистрофія, при вітамінній та мінеральній недостатності — цинга (вітамін С), пелагра (вітамін РР), бері-бері (вітамін В₁), анемія (вітамін В₁₂), ендемічний зоб (J), карієс (F).

Досконалість регулюючих систем організму не абсолютна, тому будь-яка формула збалансованого харчування не може бути однаково адекватною для всіх процесів життєдіяльності організму людини. Крім цього важливу роль відіграють індивідуальні генетичні особливості метаболізму і функцій органів і систем.

Наприклад, у разі споживання великої кількості насичених жирів або холестерину в одних людей ліпідний обмін суттєво не змінюється, тоді як в інших він порушується навіть у разі меншого їх споживання. Отже, один і той самий нутрієнт спричиняє індивідуальні метаболічні процеси організму, які доповнюються фізіологічними чинниками: віком, статтю, фізичною активністю тощо.

Можна виділити такі хвороби з аліментарним фактором ризику: атеросклероз (тваринні жири, холестерин, легкозасвоювані вуглеводи), злоякісні пухлини (копчені продукти, тваринні жири), цукровий діабет (легкозасвоювані вуглеводи, тваринні жири), подагра (пуринові основи, нуклеїнові кислоти, сечова кислота та інші азотовмісні екстрактивні речовини). Тому необхідне державне регулювання харчування населення.

ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ І НАПРЯМИ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Основними напрямками державної політики у галузі здорового харчування є:

- ✓ ліквідація дефіциту білка шляхом створення індустрії виробництва білка з нетрадиційних джерел та технологій його використання;
- ✓ ліквідація дефіциту мікронутрієнтів шляхом створення індустрії біологічно активних добавок до їжі та технологій збагачення продуктів харчування;
- ✓ створення індустрії спеціалізованих продуктів дитячого харчування, що забезпечить оптимальний фізичний і розумовий розвиток дитини;
- ✓ забезпечення безпеки харчових продуктів, створюючи сучасну інструментальну базу;
- ✓ підвищення рівня знань з питань здорового харчування шляхом розробки системи освітянських програм для загальноосвітніх шкіл, населення та засобів масової інформації.

1.2. ФУНКЦІЇ ЇЖІ ТА ФАКТОРИ ЇЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На відміну від інших існуючих чинників їжа є найвищою мірою складним, багатокомпонентним чинником, який забезпечує оптимальний ріст і розвиток, адаптацію до негативного впливу навколишнього середовища, здоров'я та тривалість життя людини.

До організму людини з їжею надходить понад 600 різноманітних нутрієнтів (з яких абсолютно незамінних є 66), які сприяють виконанню їжею різноманітних функцій у процесі життєдіяльності організму, та забезпечують сталість його внутрішнього середовища.

Академік О.О. Покровський класифікував компоненти їжі на *аліментарні* — харчові та *неаліментарні* — нехарчові (рис. 1.1).

Аліментарні речовини поділяються на *макронутрієнти та мікронутрієнти*. До макронутрієнтів належать білки, жири, вуглеводи та макроелементи, до мікронутрієнтів — мікроелементи та вітаміни.

Нутрієнти, які не синтезуються в організмі або утворюються в недостатній кількості, називаються *незамінними, або есенціальними*. До них належать незамінні амінокислоти, незамінні жирні кислоти, мінеральні речовини та вітаміни. Вони входять до структури тканинних білків, ліпідів, ферментів, гормонів і забезпечують функціонування організму.

До неаліментарних речовин належать баластні речовини (за теорією адекватного харчування О.М. Уголева ці речовини віднесені до аліментарних, які необхідні у харчуванні у певних межах — від 20 до 65 г/добу), попередники синтезу біологічно активних речовин, флаворні та шкідливі речовини — отруйні й антиаліментарні речовини.

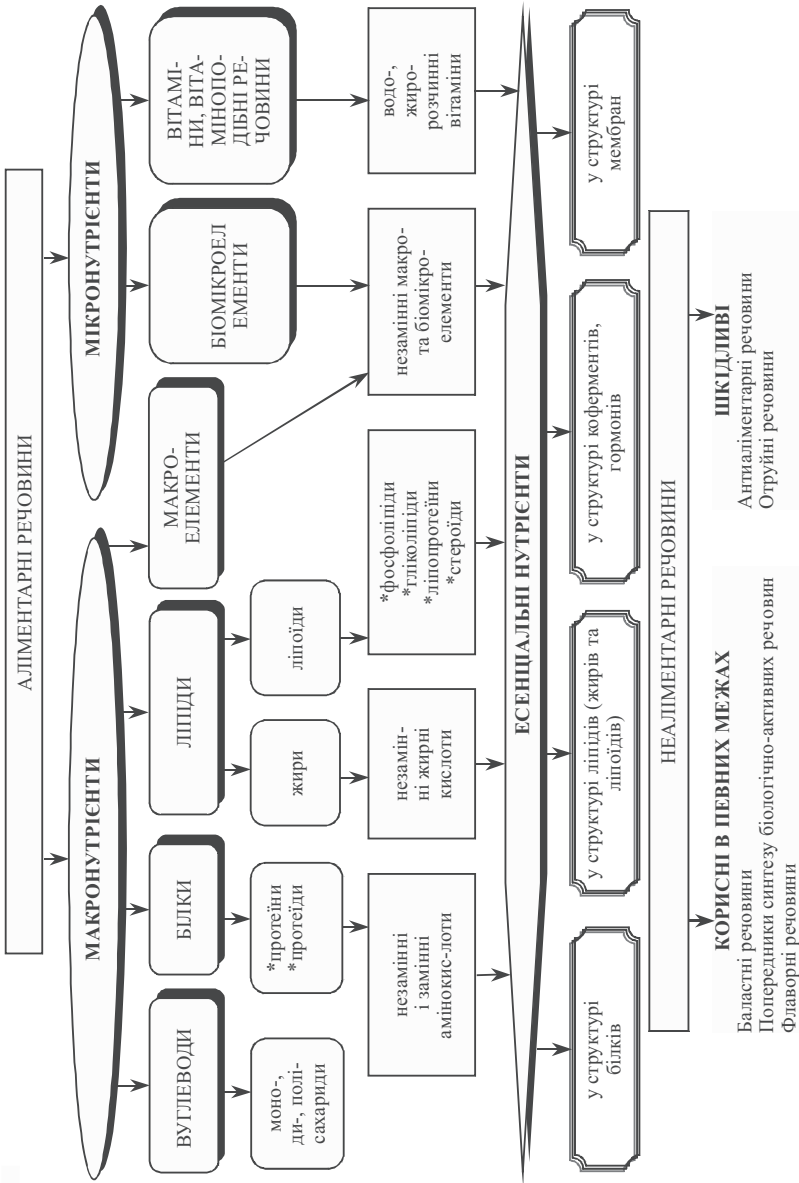


Рис. 1.1. Нутрієнтний склад їжі

Харчові речовини сприяють виконанню їжею певних функцій (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

ФУНКЦІЇ ЇЖИ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

Функції їжі	Фактори забезпечення
<p>Енергетична</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання організму енергетичними речовинами 	<p>Вуглеводи, жири, білки</p> <p>✓ хліб, цукор, жири, кондитерські вироби, макарони, крупи та інші</p>
<p>Пластична</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання організму пластичними речовинами для побудови клітин, тканин і органів 	<p>Білки, мінеральні речовини, ліпіди, вуглеводи та інші</p> <p>✓ м'ясо, риба, молочні продукти, яйця, бобові та інші</p>
<p>Біорегуляторна</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання речовинами для утворення ферментів та гормонів 	<p>Вітаміни, біомікроелементи, білки, ПНЖК</p> <p>✓ овочі, фрукти, ягоди, яйця, олії, м'ясо, риба, молочні продукти</p>
<p>Імунорегуляторна</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання речовинами, з яких утворюються в організмі імунізаційні речовини 	<p>Білки, вітаміни, ПНЖК, біомікроелементи (Fe, Zn, I)</p> <p>✓ м'ясо, риба, яйця, овочі, фрукти</p>
<p>Пристосувально-регуляторна</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання організму нутрієнтами, які відіграють специфічну роль у регуляції функцій організму 	<p>Вітаміни, амінокислоти, харчові волокна, мінеральні речовини</p> <p>✓ овочі, фрукти, ягоди, хліб з висівками, крупи</p>
<p>Реабілітаційна</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання організму нутрієнтами з лікувальними властивостями (продукти спеціального призначення) 	<p>Певний вміст нутрієнтів та певна кулінарна обробка</p> <p>✓ продукти спеціального призначення</p>
<p>Мотиваційно-сигнальна</p> <ul style="list-style-type: none"> постачання організму смаковими, екстрактивними речовинами та регуляція харчової мотивації (апетиту) 	<p>Смакові, екстрактивні та ароматичні речовини</p> <p>✓ антиоксиданти, ефірні олії, фітонциди, органічні кислоти тощо</p>

Їжа забезпечує вказані функції за наявності в ній визначеного вмісту білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин. Оскільки у кожному продукті харчування переважають нутрієнти певного призначення, то розрізняють такі групи продуктів:

◆ *енергетичного призначення* — хлібобулочні, макаронні, круп'яні, кондитерські вироби, картопля, цукор, жири і жирові продукти;

◆ *пластичного призначення* — м'ясо, риба, молоко і продукти з них, яйця;

◆ *біорегуляторного, імунорегуляторного, пристосувально-регуляторного і реабілітаційного призначення* — овочі, фрукти, ягоди; печінка тварин і риб, продукти дієтичного і спеціального призначення;

◆ *сигнально-мотиваційного призначення* — приправи, спеції, пряні овочі, цибуля, часник, петрушка тощо.

1.3. БІОЛОГІЧНА ДІЯ ЇЖІ ТА РІЗНОВИДИ ХАРЧУВАННЯ

Сучасні дані науки про харчування дають змогу виділити чотири біологічні дії їжі на організм людини:

✓ *специфічна*, що запобігає виникненню і розвитку синдромів недостатнього і надмірного харчування (аліментарних захворювань);

✓ *неспецифічна*, що перешкоджає розвитку і прогресуванню неінфекційних (неспецифічних) захворювань;

✓ *захисна (нейтралізуюча)*, що підвищує стійкість організму до несприятливих впливів виробничих чинників;

✓ *фармакологічна*, що відновлює порушену хворобою діяльність функціональних систем організму.

Відповідно до біологічної дії їжі розрізняють чотири різновиди харчування: *раціональне, превентивне, лікувально-профілактичне і дієтичне*.

Раціональне харчування — фізіологічно повноцінне харчування здорових людей, що має певний режим і враховує фізіологічні потреби організму в харчових речовинах і енергії (за визначенням ДСТУ 3862-99. Громадське харчування. Терміни та визначення) [1].

Превентивне харчування — раціональне харчування, яке скориговане з урахуванням чинників ризику виникнення захворювань багатofакторного походження (атеросклероз, гіпертонія, цукровий діабет, ішемічна хвороба серця, патологія органів травлення тощо).

Лікувально-профілактичне харчування — близьке до раціонального з підсиленням захисної функції їжі щодо запобігання несприятливому впливу конкретних шкідливих виробничих факторів. Якісний склад

раціонів лікувально-профілактичного харчування підвищує стійкість організму, попереджує виникнення в організмі різних порушень.

Дієтичне харчування — харчування споживачів з хронічними захворюваннями з метою запобігання їх розвитку або загострення, до тих чи інших захворювань з метою профілактики (за визначенням ДСТУ 3862-99. Громадське харчування. Терміни та визначення) [1].

Лікувальне харчування застосовується з лікувальною або профілактичною метою у разі гострих захворювань або загострення хронічних (переважно у лікувальних закладах).

Дієтичне харчування застосовується з метою профілактики прогресування хронічних захворювань при харчуванні людей із хронічними захворюваннями поза загостренням (переважно вдома чи закладах ресторанного господарства) (рис. 1.2).

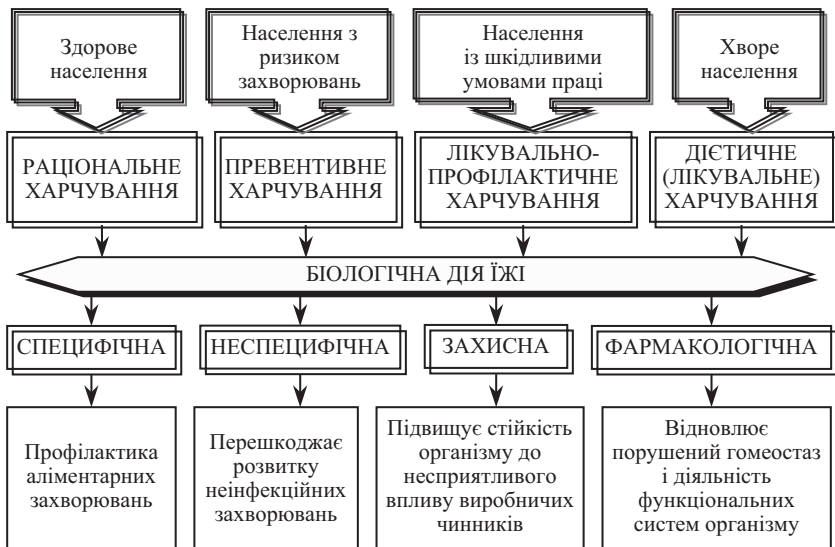


Рис. 1.2. Біологічна дія їжі та різновиди харчування

1.4. РОЗВИТОК НАУКИ ПРО ХАРЧУВАННЯ

Історія науки про харчування описана ще у працях вчених античних часів — давньогрецького філософа Арістотеля та давньоримського лікаря Галена. Кровотворну античну теорію харчування Арісто-

теля-Галена визнавали і використовували більше двадцяти століть. На основі неї були побудовані лікувальні дієти.

Розвиток і становлення сучасної теорії харчування починається з 40-х років XIX ст. (відкриття закону збереження енергії Р. Майером, Дж. Джоулем, Г. Гельмгольцем, закону збереження речовини та руху М.В. Ломоносовим). Ю. Лібіх вперше встановив значення основних харчових речовин і класифікував їх. У працях М. Рубнера, В.В. Пашутіна, Лавузьє закладено основи розвитку фізіології харчування, яка найбільш повного розвитку набула у працях І.М. Сеченова та І.П. Павлова. Таким чином, були закладені основи класичної теорії збалансованого харчування, яку розробив О.О. Покровський

Експериментальна перевірка положень класичної теорії та вивчення фізіологічних закономірностей у харчуванні дозволила сформулювати нову систему поглядів на харчування, що було відображено у розробленій О.М. Уголевим теорії адекватного харчування [31].

Практична реалізація теорії збалансованого та адекватного харчування спонукала до вивчення функцій їжі та її біологічної дії на організм. На основі вчення про функції їжі та її біологічну дію сформована функціонально-гомеостатична теорія харчування (В.В. Ванханген, В.Д. Ванханген).

Розглянемо наукові фізіолого-гігієнічні положення основних теорій харчування.

Постулати кровотворної теорії харчування:

Арістотеля

- їжа у шлунково-кишковому тракті перетворюється на кров;
- кров — останній вид їжі, матерія для побудови всього тіла.

Ю. Лібіха:

- ◆ їжа складається із пластичних (азотистих) речовин і теплотворних (безазотистих) речовин;
- ◆ пластичні і теплотворні речовини повинні надходити у достатній кількості і в певних співвідношеннях.

Основні постулати теорії збалансованого харчування (О.О. Покровського)

1. Ідеальним вважається харчування, за якого надходження харчових речовин відповідає їх витратам.
2. Їжа складається з аліментарних речовин, баластних речовин (від яких вона може бути очищена) та шкідливих і токсичних сполук.

3. Обмін речовин в організмі обумовлений рівнем амінокислот, моносахаридів, жирних кислот, вітамінів та деяких солей.
4. Надходження харчових речовин забезпечується внаслідок ферментативного гідролізу складних органічних речовин їжі завдяки порожнинному та внутрішньоклітинному травленню.
5. Утилізація їжі здійснюється самим організмом.

Згідно з теорією збалансованого харчування, харчовий раціон повинен бути збалансованим, оптимально враховувати характер обміну речовин. Положення теорії покладені в основу фізіологічних норм потреби в енергії, білках, жирах, вуглеводах, вітамінах та мінеральних речовинах для різних груп населення. На її основі були розроблені різні харчові раціони для різних груп населення, нові технології продуктів харчування. Були виявлені раніше невідомі амінокислоти, вітаміни, мікроелементи.

Класична теорія збалансованого харчування стимулювала розвиток важливих практичних і теоретичних положень, у тому числі положень про ідеальну їжу та парентеральне харчування.

Однак, теорія збалансованого харчування, вважаючи баластні речовини як такі, що непотрібні організму, обумовила появу ідеї рафінованої їжі. Почалось виробництво рафінованих продуктів харчування, очищених від баластних речовин, які призвели до виникнення «хвороб цивілізації» — атеросклерозу, онкологічних захворювань, діабету, шлунково-кишкових хвороб, остеоартрозу та ін.

Більш глибокі дослідження процесів травлення і засвоєння їжі в організмі людини, нові знання про значення окремих нутрієнтів та інших закономірностей у харчуванні дали можливість сформулювати академіку О.М. Уголеву **теорію адекватного харчування**.

Згідно з теорією адекватного харчування, важливу роль у життєдіяльності людини відіграють не тільки нутрієнти, але й баластні речовини. Встановлено, що крім основного потоку поживних речовин, які надходять з системи травлення до внутрішнього середовища організму, надходять також первинні і вторинні нутрієнти, токсини, екзогормони, важливість яких раніше недооцінювалась. Завдяки взаємодії організму людини та його ендоекології (мікрофлори) в кишечнику синтезуються нові, у тому числі незамінні, а також і неаліментарні речовини.

Основні постулати теорії адекватного харчування

1. Харчування підтримує молекулярний склад і компонує енергетичні та пластичні витрати організму на основний обмін, зовнішню роботу та ріст.

2. Необхідними компонентами їжі є не тільки нутрієнти, а й баластні речовини (харчові волокна).
3. Метаболізм організму обумовлений не одним потоком нутрієнтів з травного каналу, а кількома потоками нутрієтивних і регуляторних речовин, що мають життєво важливе значення.
4. Баланс харчових речовин досягається внаслідок звільнення нутрієнтів із структур їжі під час ферментативного розщеплення її макромолекул за рахунок порожнинного та мембранного травлення (у ряді випадків внутрішньоклітинного), а також у результаті синтезу нових речовин, у тому числі незамінних.
5. Існує ендоекологія організму-хазяїна, що утворюється мікрофлорою його кишечника.
6. У метаболічному і особливо у трофічному відношеннях асимілюючий організм є надорганізменною системою.

Не менш важливим для людини виявився режим харчування та умови приймання їжі. Одно- або дворазове харчування не тільки призводило до часткової втрати їжі через важкість засвоєння великої її кількості, але і спричиняло глибокі порушення обміну речовин.

В.В. Ванханен, В.Д. Ванханен сформулювали **функціонально-гомеостатичну теорію харчування** [4]. Ця теорія включає всі основні положення теорії збалансованого й адекватного харчування та вчення про функції їжі та її біологічну дію на організм людини. Її практичні висновки покладені в основу вимог до харчового раціону та умов прийому їжі.

На сьогодні склалися нові концепції харчування, спрямовані на його індивідуалізацію.

Концепція диференційованого харчування ґрунтується на принципах збалансованого харчування, а також на сучасних даних про склад харчових продуктів та фізіологічних індивідуальностях організму людини. Диференційоване харчування враховує не тільки склад продуктів, але й взаємодію різних нутрієнтів з індивідуальною системою обміну конкретної людини. Прихильники цієї концепції розглядають склад харчових продуктів та індивідуальні особливості обміну речовин як основні складові харчування, тоді як раніше враховувався тільки склад продуктів. Ними розробляються методи оптимізації індивідуальних харчових та біологічних факторів.

Концепція індивідуального харчування. Деякі спеціалісти вважають, що розроблені нормативи харчування з урахуванням енергетичних затрат, статі та віку є занадто загальними і їх можна рекоменду-

вати лише невеликим групам населення. Тому вважають, що індивідуалізація харчування стосовно генетичних особливостей людини є можливою. У розвинених країнах багато людей індивідуалізують своє харчування — споживають їжу відповідно до своїх антропометричних показників і забезпечують таке співвідношення маси і зросту, яке сприяє довголіттю та профілактиці хронічних дегенеративних захворювань. Допомагають їм у цьому персональні комп'ютери.

1.5. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ»

Без знання функціональних закономірностей діяльності людського організму в цілому й окремих його органів і систем, процесів життєдіяльності, що відбуваються в умовах впливу на організм людини природних факторів, неможливо правильно організувати процес харчування.

Фізіологія — наука про функції і процеси життєдіяльності організму в цілому, його органів, тканин, клітин.

Фізіологія харчування — розділ «Фізіології», що вивчає закономірності перетворення в організмі людини нутрієнтів їжі на енергію та структурні елементи тіла, вплив характеру харчування на стан здоров'я, оптимальні норми харчування відповідно до стану організму за конкретних умов існування.

Гігієна харчування — це наука, що вивчає вплив аліментарного фактора на організм людини і розробляє заходи щодо попередження захворювань і зміцнення здоров'я та збільшення тривалості активного життя шляхом впровадження принципів раціонального харчування і вимог до якості і безпеки споживаних харчових продуктів.

Дисципліна *«Основи фізіології та гігієни харчування»* є фундаментальним курсом, знання якого дають змогу студентам зрозуміти суть фізіологічних процесів, що відбуваються в організмі людини під час споживання харчових продуктів, і критично підійти до вибору харчових продуктів, технологічного процесу виробництва кулінарної продукції та до складання раціонів харчування. Вивчення цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість науково обґрунтовувати і керувати технологічними процесами з метою виробництва високоякісної продукції.

Предметом дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування» є фізіолого-гігієнічний вплив нутрієнтів їжі на організм людини.

Метою вивчення дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування» є формування у студентів системи знань щодо впливу їжі та її компонентів на функціонування основних фізіологічних систем організму.

Основне завдання дисципліни — розкриття фізіолого-гігієнічного впливу харчових продуктів і нутрієнтів на стан здоров'я та функції організму. Ці знання дозволять майбутнім спеціалістам із фаху «Технологія харчування» організувати виробництво кулінарної продукції, що сприятиме формуванню оптимального харчового статусу населення.

Для досягнення мети майбутні фахівці повинні мати теоретичну та практичну підготовку з таких питань:

- роль харчування у функціонуванні основних систем організму людини та оцінка харчового статусу організму;
- фізіолого-гігієнічне значення білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та їх оптимальні потреби відповідно до стану організму за конкретних умов існування;
- фізіолого-гігієнічна характеристика основних харчових продуктів та їх компонентів;
- фізіолого-гігієнічні основи раціонального харчування різних вікових та професійних груп населення.

Студенти повинні мати практичні навички:

- ◆ володіння методичним інструментарієм реалізації законів раціонального харчування, вимог до харчового раціону, режиму харчування та умов прийому їжі при організації харчування у закладах ресторанного господарства;
- ◆ складання харчових раціонів для різних груп населення з урахуванням віку, статі, характеру праці, фізіологічної та харчової цінності страв і продуктів харчування.

Вивчення дисципліни базується на знаннях, набутих під час вивчення дисциплін: «Біохімія», «Товарознавство», «Теоретичні основи харчових технологій».

Перешкодою для максимального використання харчових продуктів у різних раціонах харчування є недостатня освіченість населення при вільному виборі окремих інгредієнтів їжі та впливу їх компонентів на механізми метаболізму і фізіологічні процеси в організмі здорової та хворої людини. У зв'язку з цим необхідно закладати фізіолого-гігієнічні основи у традиційних технологіях продуктів харчування та у нових, які мали б найбільший оберігаючий вплив на склад продуктів і сприяли б кращому перетравленню їжі та засвоєнню нутрієнтів.

Раціональна організація харчування різних груп населення є фактором забезпечення здоров'я населення, підвищення працездатності

людей, покращання генофонду населення. Вивчення дисципліни дозволяє організувати харчування на наукових засадах, здійснювати оптимізацію та індивідуалізацію харчування, використовуючи досягнення науково-технічного прогресу, виховувати культуру харчування і пропаганду здорового способу життя.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Значення харчування у житті людини.
2. Вплив харчування на стан здоров'я населення.
3. Характеристика компонентів їжі. Аліментарні й неаліментарні речовини, їх значення у життєдіяльності людини.
4. Класифікація хвороб, спричинених неправильним харчуванням.
5. Соціально-економічні та технологічні аспекти харчування.
6. Основні напрями державної політики в галузі здорового харчування.
7. Функції їжі та фактори їх забезпечення.
8. Біологічна дія їжі та різновиди харчування.
9. Розвиток науки про харчування, основні постулати теорій харчування.
10. Предмет і завдання дисципліни «Основи фізіології та гігієни харчування», зв'язок з іншими дисциплінами.

РОЗДІЛ 2

СИСТЕМА ТРАВЛЕННЯ І ПРОЦЕСИ ТРАВЛЕННЯ

2.1. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСІВ ТРАВЛЕННЯ

Для нормальної життєдіяльності організму необхідний пластичний і енергетичний матеріал, який надходить до організму із їжею. Але тільки мінеральні солі, вода і вітаміни засвоюються людиною у тому вигляді, у якому вони знаходяться у їжі. Білки, жири і вуглеводи потрапляють до організму у вигляді складних комплексів і для засвоєння їх потрібна складна фізична і хімічна переробка. При цьому компоненти їжі повинні втратити свою видову специфічність, інакше вони будуть прийняті системою імунітету як чужорідні речовини. Для цього і призначена система травлення.

Травлення — сукупність фізичних, хімічних і фізіологічних процесів, що забезпечують обробку і перетворення харчових продуктів на прості хімічні сполуки, здатні засвоюватися клітинами організму.

Система травлення складається із травного каналу (ротова порожнина, стравохід, шлунок, дванадцятипала кишка, тонкий кишечник, товстий кишечник) та травних залоз (слинні, шлункові, підшлункові, кишкові).

Процеси травлення відбуваються у визначеній послідовності в усіх відділах травного тракту (порожнині рота, шлунку, тонкій і товстій кишках за участю печінки і жовчного міхура, підшлункової залози), що забезпечується регуляторними механізмами різного рівня.

Ферменти травних соків розщеплюють білки, ліпіди, вуглеводи та інші сполуки і відповідно класифікуються на:

✓ **протеолітичні:** протеази, пептидази (пепсин, трипсин, хемотрипсин, гастриксин, желатиназа, еластаза, карбоксипептидаза, дипептидаза, амінопептидаза тощо), що розщеплюють білки і проміжні продукти розщеплення білків;

✓ **ліполітичні:** ліпази (ліпаза, фосфоліпаза, холінестераза), що розщеплюють жири, фосфоліпіди і стерини;

✓ **амілолітичні:** карбогідази (амілаза, мальтаза, сахараза, лактаза, глюкозидаза, галактозидаза), що розщеплюють вуглеводи;

✓ **інші:** уреазі, нуклеазі (рибо- і дезоксирибонуклеази), що розщеплюють сечовину, нуклеїнові кислоти та нуклеотиди.

Ферменти мають такі основні властивості:

- певний фермент діє на конкретний нутрієнт;
- невелика кількість ферменту гідролізує велику кількість нутрієнтів;
- ферменти діють у конкретному середовищі (рН, температура).

Стінки травного каналу складаються із *слизової оболонки*, яка продукує слиз; *підслизової оболонки*, яка утворює складки і містить нервові рецептори та травні залози; *м'язової оболонки*, що складаються з непосмугованих (гладеньких) м'язів: шлунок має 3 шари м'язової оболонки (поздовжній, кільцевий, поздовжній), кишечник — 2 шари (поздовжній — зовнішній, кільцевий — внутрішній); *серозної або сполучної* (зовнішньої) оболонки.

Система травлення виконує такі функції:

- **секреторну** — полягає у виробленні секреторними клітинами травних залоз секретів (слини, шлункового, підшлункового та кишкового соків, жовчі);

- **моторну, або рухову** — здійснюється мускулатурою травного апарату і забезпечує жування, ковтання та просування їжі (хімусу) по травному тракту;

- **всмоктувальну** — здійснюється слизовою оболонкою органів травлення; з порожнини органів травлення у кров та лімфу активно та пасивно проникають продукти розщеплення білків, жирів, вуглеводів (амінокислоти, гліцерин і жирні кислоти, моносахариди), вода, солі, лікарські речовини;

- **видільну, або екскреторну** — полягає у виділенні з організму деяких продуктів обміну речовин та токсичних елементів;

- **регуляторну** — характеризується виділенням регуляторних речовин — гормонів: а) які впливають на функції органів травлення (гастрин, гістамін, секретин, панкреозимін та ін.); б) які здійснюють загальногормональний вплив (арентерін, нейротензин та інші);

- **аналізаторну** — полягає в участі рецепторів органів системи травлення в оцінці якості їжі, що надходить до шлунку.

Будова системи травлення показана на рис. 2.1.

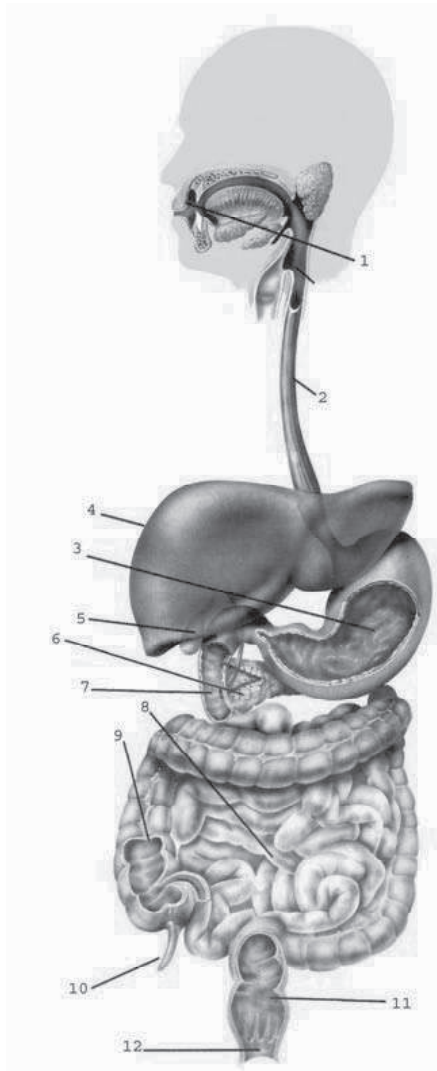


Рис. 2.1. Будова системи травлення

1. Ротова порожнина. 2. Стравохід. 3. Шлунок. 4. Печінка. 5. Жовчний міхур. 6. Підшлункова залоза. 7. Дванадцятипала кишка. 8. Тонкий кишечник. 9. Товстий кишечник. 10. Апендикс. 11. Пряма кишка. 12. Анус

Загальну схему процесів травлення можна зобразити у вигляді схеми (рис. 2.2).

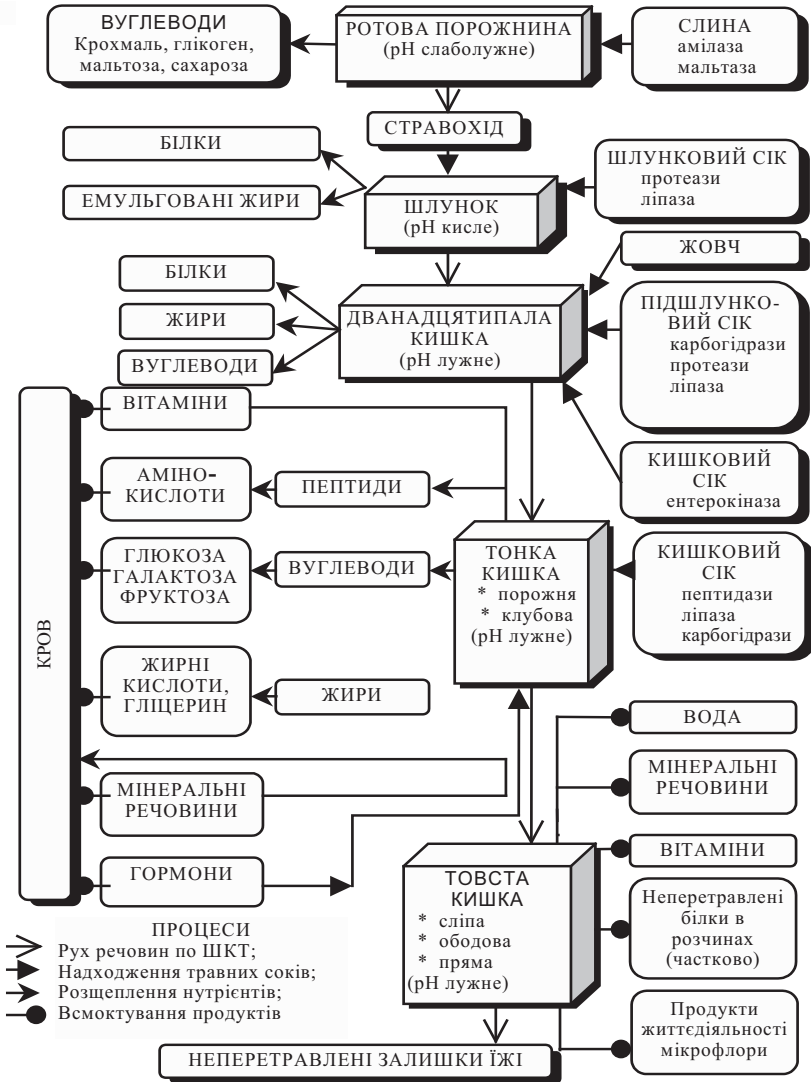


Рис. 2.2. Загальна схема процесів травлення

2.2. ПРОЦЕСИ ТРАВЛЕННЯ У РОТОВІЙ ПОРОЖНИНІ. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНОЛЕПТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЇЖІ

Ротова порожнина — важливий відділ оцінки придатності їжі до вживання та її якості — смаку, консистенції, температури, гостроти тощо. Органолептична оцінка якості їжі відбувається за допомогою смакових, механо- і терморецепторів.

Язик — м'язовий орган, вкритий слизовою оболонкою, складки якого утворюють смакові сосочки. У людини близько 2000 смакових сосочків, кожний з яких містить 40–60 рецепторних клітин. Імпульси, які виникають у рецепторних клітинах під дією смакових речовин, по нервам передаються у кору головного мозку, де розміщений центр смакових аналізаторів. Смакові відчуття сприймаються нервовою системою тільки тоді, коли речовина розчинена у воді або слині.

Кожне відчуття локалізоване в окремій частині язика. Солодке і солоне відчувається в основному кінчиком язика, гірке — коренем, кисле — середньою, боковою і навіть нижньою поверхнями. Смакові відчуття бувають простими (кисле, солодке, солоне, гірке) і складними, що виникають при поєднанні різних комбінацій простих відчуттів: кисло-солодкий, солодко-гіркий, кисло-солоний. Відчуття, які називають гострими, в'язучими, металевими, пекучими, не можуть бути тільки смаковими.

Інтенсивність смакових відчуттів залежить від концентрації і фізичного стану діючих на рецептори речовин, кількості слини, тривалості перебування і ступеня подрібнення їжі, а також її температури. Для комплексного відчуття смаку оптимальною температурою є 40° С, а при температурі 0° С смакові відчуття різко ослаблюються або зникають.

Смакові відчуття виникають не миттєво, а через деякий час, що залежить від масової частки речовини, місця попадання на язык та індивідуальних особливостей дегустатора.

Таким чином, смак — це комплексний органолептичний показник, який характеризує приємні відчуття при дегустації і не супроводжується неприємним смаком та запахом.

Велике значення має пережовування їжі. Воно забезпечує якість процесів травлення, збільшує поверхню контакту ферментів з нутрієнтами, звільняє смакові речовини і фітонциди, захищає шлунок від подразнення великими шматками і шлунково-кишкових захворювань, прискорює відчуття ситості.

Слина — секрет слинних залоз, що не має запаху, смаку, кольору, має слабколужну реакцію (рН = 6,8 – 7,4). У дорослої людини за добу

утворюється 0,5–2 л слини. Своєрідний слизовий вигляд, в'язкість і консистенція слини залежать від присутності в ній глікопротеїду — муцину. У слині містяться *ферменти*: α -амілаза, мальтаза та лізоцим (мурамидаза); *білки* — альбуміни, глобуліни та муцин; *мінеральні речовини* — Na, K, Ca, Mg, P, Cl; *продукти метаболізму* — сечова кислота, сечовина, аміак, амінокислоти, моноцукри, вітаміни.

Слина виконує такі функції:

- ✓ *гідролітичну* — розщеплення вуглеводів;
- ✓ *бактерицидну* — завдяки вмісту лізоциму;
- ✓ *захисну* — розбавляє, буферує, сприяє виведенню нехарчових та шкідливих речовин;

- ✓ *рухову* — змочує і вкриває слиною їжу та забезпечує ковтання.

Секреція слинних залоз виникає при подразненні рецепторів слизової порожнини рота — *рефлекторно* та у відповідь на зорові, слухові та інші подразники, якщо раніше вони збігалися з прийманням їжі — *умовно-рефлекторно*. Стимулюють секрецію слини:

- привабливий зовнішній вигляд, ароматний запах страв;
- відчуття голоду;
- приємні емоції;
- органічні кислоти, прянощі, екстрактивні речовини, солодощі, інші смакові речовини і продукти.

У ротовій порожнині відбуваються такі процеси травлення:

- ◆ розщеплення крохмалю і глікогену під дією амілази слини до декстринів;

- ◆ розщеплення мальтози і сахарози під дією мальтази (глюкозидаза) до глюкози;

- ◆ часткове всмоктування глюкози.

Їжа знаходиться в ротовій порожнині близько 15 секунд, тому повного розщеплення крохмалю не відбувається. Але травлення в ротовій порожнині має дуже велике значення, тому що є пусковим механізмом для функціонування шлунково-кишкового тракту і подальшого розщеплення їжі.

2.3. ПРОЦЕСИ ТРАВЛЕННЯ У ШЛУНКУ ТА ВПЛИВ ПРОДУКТІВ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА НИХ

Шлунок відіграє важливу роль у процесах травлення. У шлунку продовжується механічна переробка їжі, яка почалася у ротовій порожнині, і відбуваються складні хімічні перетворення під впливом шлункового соку протягом 4–8 годин.

Шлунок виконує такі функції:

- **бар'єрну** — захищає інші органи від надмірно солоної, твердої, неперетравленої їжі та їжі, що містить токсини та патогенні мікроорганізми;

- **секреторну** — головні залози шлунку продукують ферменти (пептинази, ліпазу), обкладочні — *HCl*, додаткові — *слиз*;

- **рухову (моторну)** — забезпечує депонування їжі, перемішування її з шлунковим соком та переміщення до кишечника;

- **всмоктувальну** — всмоктування продуктів розщеплення білків та емульгованих жирів.

У шлунку відбуваються процеси травлення їжі під впливом шлункового соку. Шлунковий сік — це продукт зовнішньосекреторної діяльності залоз шлунка. Він має кислу реакцію (рН 1,5–1,8). Склад шлункового соку відповідає кількості та якості їжі.

До складу шлункового соку входять:

- ♦ **пептинази** (пепсиноген, гастринсин, желатиназа, хімосин), які гідролізують білки;

- ♦ **ліпаза**, яка гідролізує емульговані жири. У дорослих людей шлункової ліпази майже немає. Жирна їжа пригнічує соковиділення, сприяє проявленню дії ліпази;

- ♦ **соляна кислота** (0,5 %), яка денатурує білки і сприяє набряканню та розщепленню білків, активує фермент пепсиногени, створює кисле середовище, необхідне для дії ферментів шлунка, стимулює перистальтику шлунка, панкреатичну секрецію і має бактерицидну дію;

- ♦ **уреаза** — розщеплює сечовину, при цьому звільняється аміак, який частково нейтралізує *HCl*;

- ♦ **лізоцим** — надає шлунковому соку бактерицидної дії;

- ♦ **муцин** (шлунковий слиз) — захищає слизову оболонку шлунка від механічних і хімічних пошкоджень.

Виділення шлункового соку починається при вигляді їжі, відчутті запаху та при надходженні її в ротову порожнину. Процес шлункового соковиділення можна поділити на декілька фаз: *складно-рефлекторну (мозкову) і шлункову*. *Складно-рефлекторна (мозкова) фаза* включає умовно-рефлекторний і безумовно-рефлекторний механізми.

Умовно-рефлекторне виділення шлункового соку відбувається при подразненні нюхових, зорових, слухових рецепторів (запах, вид їжі, звукові подразники, пов'язані з приготуванням їжі, розмовами про їжу). Сік, що виділяється при цьому, І.П. Павлов назвав запальним, або апетитним.

Безумовно-рефлекторне шлункове соковиділення починається з моменту надходження їжі до ротової порожнини і пов'язане з подразненням рецепторів ротової порожнини та стравоходу. Сік, що виділя-

ється в першу фазу шлункової секреції, має велике значення для травлення, оскільки шлунок стає заздалегідь підготовленим до прийому їжі.

Шлункова фаза секреції настає з моменту надходження їжі до шлунку. У слизовій та м'язовій оболонках шлунку є значна кількість рецепторів, які збуджуються механічно в результаті контакту вмісту шлунку з поверхнею слизової оболонки і хімічно при розщепленні харчових продуктів. Виникаючі імпульси відіграють значну роль у рефлексорній регуляції роботи як самого шлунку, так і травної системи в цілому.

У шлунку відбуваються такі процеси травлення:

◆ набрякання білків внаслідок дії соляної кислоти та розщеплення їх під дією пептиназ — пепсину, гастриксину та хімозину до пептонів та альбумоз;

◆ розщеплення емульгованих жирів під дією ліпази до гліцерину і жирних кислот.

Стимулюють секрецію шлункового соку:

⇒ екстрактивні речовини м'яса, риби, овочів, грибів, продукти розщеплення білків, прянощі, спеції, копченості;

⇒ низькоконцентровані розчини кислот та напої з 5–10 %-ним вмістом алкоголю і кофеїну;

⇒ харчові волокна;

⇒ різноманітність страв;

⇒ приємне оформлення страв та сервірування столу;

⇒ обсяг їжі (прямо пропорційний до певної межі);

⇒ стрес, дратівливість, гнів, гарний настрій.

Гальмують секрецію шлункового соку:

➤ жири, особливо при вживанні їх за 10–15 хв до основної їжі;

➤ гіпертонічні розчини цукру;

➤ гіпертонічні розчини кухонної солі;

➤ концентровані розчини кислот;

➤ алкогольні напої (алкоголю понад 20 %);

➤ робота у гарячому цеху;

➤ нерізноманітний і непривабливий харчовий раціон;

➤ страх, нудьга, депресія.

Вміст шлунку (хімус) потрапляє у кишечник, коли його консистенція стає рідкою або напіврідкою.

2.4. ТРАВЛЕННЯ У ДВАНАДЦЯТИПАЛІЙ КИШЦІ.

Роль підшлункової залози та печінки у процесах травлення

У тонкій кишці відбуваються основні процеси перетравлення харчових речовин. Особливо велика роль її початкового відділу — дванадцяти-

палой кишки. Дванадцятипала кишка є своєрідним центром регуляції секреторної, моторної та евакуаторної діяльності шлунково-кишкового тракту. Надходячи до дванадцятипалой кишки, їжа піддається дії соку підшлункової залози (панкреатичного), кишкового соку та жовчі (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Складові процесу травлення у дванадцятипалій кишці

За допомогою ферментів, що входять до складу панкреатичного і кишкового соків, відбувається гідроліз білків, жирів і вуглеводів.

У підшлунковому соку містяться катіони Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} і аніони Cl^- , $(\text{SO}_3)^{2-}$, $(\text{HPO}_4)^{2-}$. Особливо багато в ньому бікарбонатів, завдяки яким рН соку слаболужне (7,8–8,5). Ферменти підшлункового соку активні в слаболужному середовищі.

Секреція підшлункової залози людини при відсутності їжі у шлунку майже повністю відсутня. Після прийому їжі секреція активізується. Її тривалість і характер залежать від кількості та якості їжі.

Регуляція підшлункової секреції здійснюється блукаючим нервом та гормонами шлунково-кишкового тракту: секретинном, серотоніном, гастринном, холецистокініном та ін.

Травлення у дванадцятипалій кишці проходить у два етапи: спочатку відбувається активація ферментів: трипсиноген під дією фермента кишкового соку ентерокінази переходить в активний трипсин, який своєю чергою активує хімотрипсиноген. На другому етапі відбуваються процеси травлення (рис. 2.4).

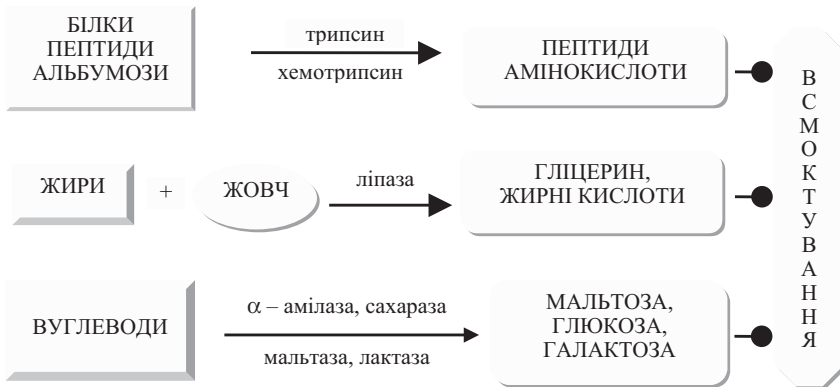


Рис. 2.4. Процеси травлення у дванадцятипалій кишці

Регуляція діяльності залоз тонкої кишки здійснюється місцевими нервово-рефлекторними механізмами та гуморальними впливами й інгредієнтами хімусу.

Механічне подразнення слизової оболонки тонкої кишки спричиняє иділення рідкого секрету з малим вмістом ферментів. Місцеве подразнення продуктами переварювання білків, жирів, панкреатичним соком зумовлює виділення кишкового соку, багатого на ферменти.

Гормони ентерокринін і дуокринін тонкої кишки стимулюють відповідно секрецію залоз. Гальмує секрецію соматостатін.

РОЛЬ ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ТА ПЕЧІНКИ У ПРОЦЕСАХ ТРАВЛЕННЯ

Виділяють три фази панкреатичної секреції: складно-рефлекторну, шлункову і кишкову. На виділення соку підшлункової залози впливає характер їжі. Ці впливи опосередковані через відповідні гормони. Так, харчові продукти, що підсилюють секрецію соляної кислоти в шлунку (екстрактивні речовини м'яса, овочів, продукти переварювання білків), стимулюють вироблення секретину і приводять до виділення підшлункового соку, багатого на бікарбонати. Продукти початкового гідролізу білків і жирів стимулюють секрецію гормонів, які сприяють виділенню соку з великою кількістю

ферментів. Таким чином, якщо в харчовому раціоні переважають вуглеводи, білки, жири, відбувається і відповідна зміна ферментного складу панкреатичного соку.

Підшлункова залоза відіграє надзвичайно важливу роль у процесах травлення та засвоєння нутрієнтів і виконує такі функції:

- **зовнішньосекреторну** — секреція підшлункового соку;
- **внутрішньосекреторну** — секреція гормонів (інсуліну, глюкагону, соматостатину, серотоніну, гастрину тощо).

На секрецію підшлункової залози впливають різні фактори, які необхідно враховувати при організації харчування здорових та хворих людей (рис. 2.5).

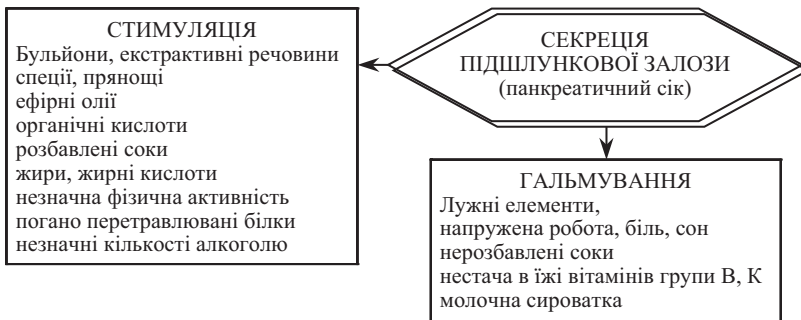


Рис. 2.5. Вплив різних факторів на секреторну функцію підшлункової залози

Печінка — це залоза зовнішньої секреції, що виділяє свій секрет у дванадцятипалу кишку. Свою назву вона одержала від слова «пекти», оскільки печінка є складною «хімічною лабораторією», у якій відбуваються процеси, пов'язані з утворенням тепла. Вона бере активну участь у процесах травлення. Через неї проходять майже всі речовини, у тому числі і лікарські, які так само, як і токсичні продукти, знешкоджуються.

Печінка виконує такі функції (рис. 2.6)

Травну функцію печінки можна поділити на секреторну (жовчоутворення) і екскреторну (жовчовиділення). Жовчоутворення відбувається безупинно і жовч накопичується у жовчному міхурі, а жовчовиділення — тільки під час травлення (через 3–12 хв після початку прийому їжі). При цьому жовч спочатку виділяється з жовчного міхура, а потім з печінки в дванадцятипалу кишку.

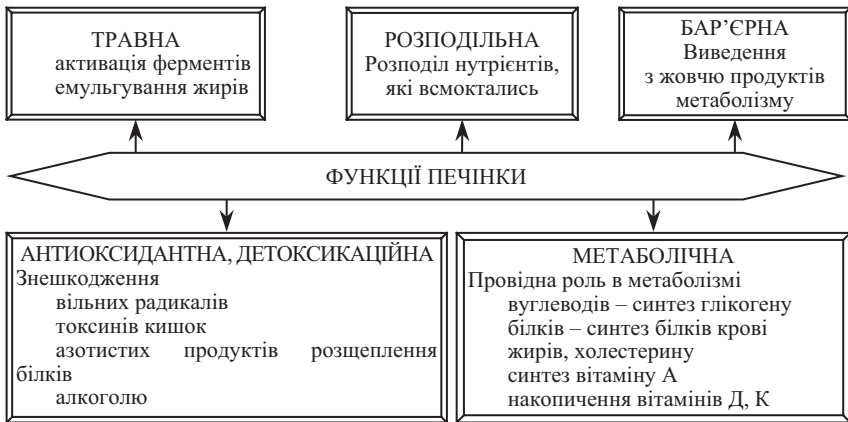


Рис. 2.6. Функції печінки

За добу утворюється 500–1500 мл жовчі. Вона утворюється в печіночних клітинах — гепатоцитах, що контактують із кровоносними капілярами. З плазми крові за допомогою пасивного й активного транспорту в гепатоцит виходить ряд речовин: вода, глюкоза, креатинін, електроліти й ін. У гепатоциті утворюються жовчні кислоти і жовчні пігменти, що надходять у жовчні протоки, які впадають у загальну жовчну протоку. Із загальної жовчної протоки жовч надходить у дванадцятипалу кишку.

Жовч складається з 98 % води і 2 % сухого залишку (солі жовчних кислот, жовчні пігменти — білірубін і білівердин, холестерин, жирні кислоти, лецитин, муцин, сечовина, сечова кислота, вітаміни (А, D, Е, К), незначна кількість ферментів: амілаза, фосфатаза, протеаза, каталаза, оксидаза, а також амінокислоти, неорганічні речовини: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^- , P04^-). У жовчному міхурі концентрація всіх цих речовин у 5–6 разів більша, ніж у печінковій жовчі.

Холестерин — 80 % його утворюється в печінці, 10 % — у тонкому кишечнику, інша — у шкірі. За добу синтезується близько 1 г холестерину. Він бере участь в утворенні міцел і хіломікронів і тільки 30 % всмоктується з кишечника в кров. Якщо порушується виведення холестерину (при захворюванні печінки чи неправильній дієті), то виникає атеросклероз чи жовчнокам'яна хвороба.

Жовчні кислоти синтезуються з холестерину. Взаємодіючи з амінокислотами, утворюють солі, які сприяють емульгуванню і кращому всмоктуванню в кров жирних кислот і жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К). За рахунок гідрофільності та ліпофільності вони здатні утворювати міцели з жирними кислотами й емульгувати останні.

Жовч виконує важливі функції в організмі людини:

➤ **регуляторну:**

- активує підшлункову ліпазу та інактивує шлунковий пепсин;
- емульгує жири та стабілізує емульсії, що сприяє їх гідролізу;
- підвищує тонус і посилює рухову функцію кишечника;
- підтримує холестерин у розчинному вигляді;
- забезпечує всмоктування жирних кислот, β -каротину, жиророзчинних вітамінів Д, Е, К, амінокислот, мінеральних речовин: Са, Mg та ін.;

➤ **бар'єрну** — виведення з організму продуктів метаболізму (сечової кислоти, сечовини, холестерину), статевих стероїдних гормонів;

➤ **захисну** — має бактеріостатичну дію і гальмує розвиток гнильної мікрофлори.

На секреторну та евакуаторну функцію печінки впливають нутрієнтний склад їжі та технологічні фактори (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА СЕКРЕЦІЮ ЖОВЧІ

Печінка	Стимуляція	Гальмування
	Утворення жовчі	
Секреторна функція	органічні кислоти, екстрактивні речовини м'яса і риби	холодна їжа та напої голодування
Евакуаторна функція	лецетин, сорбіт, жовтки, молоко, жирна їжа, хліб, м'ясо, харчові волокна, тепла їжа, магній та деякі мінеральні води	систематичне порушення режиму харчування, поспішне вживання їжі, неприємні умови під час споживання їжі

2.5. Травлення в тонкому кишечнику.

ФІЗИОЛОГІЧНІ ОСНОВИ І ЗНАЧЕННЯ ВЧЕННЯ ПРО ПОРОЖНИННЕ, ПРИСТІНКОВЕ ТА ВНУТРІШНЬОКЛІТИННЕ ТРАВЛЕННЯ

У тонкому кишечнику завершуються, в основному, процеси травлення під дією кишкового соку та засвоюються утворені речовини.

Кишковий сік (рис. 2.7) — це секрет залоз, розташованих у слизуватій оболонці уздовж усієї тонкої кишки. У дорослої людини за добу виділяється 2–3 л кишкових соків, рН від 7,2 до 9,0. У кишковому соку знаходиться більше 20 ферментів, що забезпечують кінцеві стадії перетравлення всіх харчових речовин.

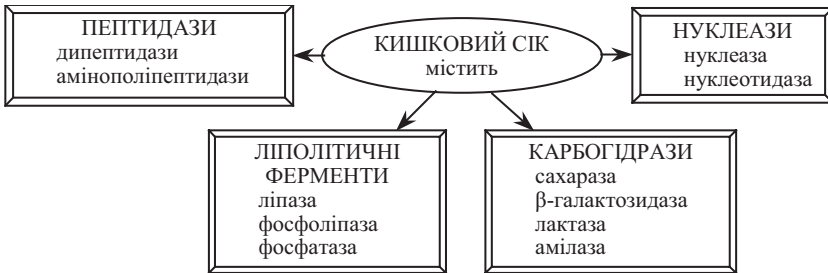


Рис. 2.7. Склад кишкового соку тонкого кишечника

У тонкому кишечнику відбуваються такі процеси травлення:

- гідроліз проміжних продуктів розщеплення білків під дією пептидаз та засвоєння продуктів їх розщеплення;
- гідроліз ліпідів під дією ліполітичних ферментів з утворенням гліцерину, жирних кислот, холіну, холестерину та фосфорної кислоти;
- гідроліз вуглеводів під дією амілаз з утворенням глюкози, фруктози та галактози та їх всмоктування у кров;
- гідроліз нуклеїнових кислот та нуклеотидів під дією нуклеази і нуклеотидази;
- гідроліз зв'язаних форм вітамінів та мінеральних речовин;
- всмоктування 2/3 води з хімусу та (частково) мінеральних речовин.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ І ЗНАЧЕННЯ ВЧЕННЯ ПРО ПОРОЖНИННЕ, ПРИСТІНКОВЕ ТА ВНУТРІШНЬОКЛІТИННЕ ТРАВЛЕННЯ

Залежно від походження *гідролітичних ферментів* травлення поділяють на три типи: *власне, симбіонтне та аутолітичне*.

Власне травлення здійснюється ферментами, синтезованими залозами людини.

Симбіонтне травлення відбувається під впливом ферментів, синтезованих симбіонтами (мікроорганізмами) травного тракту (переварювання клітковини їжі в товстій кишці).

Аутолітичне травлення здійснюється під впливом ферментів, що містяться в складі прийнятої їжі (материнське молоко містить ферменти, необхідні для його травлення).

Залежно від локалізації процесу гідролізу харчових речовин розрізняють **внутрішньоклітинне** і **позаклітинне** (порожнинне і пристінкове чи мембранне) травлення.

Внутрішньоклітинне травлення — процес гідролізу речовин усередині клітин клітинними ферментами. У людини внутрішньоклітинне травлення буває в лейкоцитах і клітинах тонкого кишечника — «ентероцитах».

Порожнинне травлення здійснюється за допомогою ферментів травних секретів у порожнинах шлунково-кишкового тракту на відстані від місця утворення цих ферментів.

Пристінкове чи мембранне (контактне) травлення відбувається в тонкій кишці на поверхні мікрворсинок за участю ферментів, фіксованих на клітинній мембрані.

◆ Порожнинне травлення у людини є незначним. За типом порожнинного травлення гідролізуються високомолекулярні речовини.

◆ Гідроліз низькомолекулярних сполук закінчується на мікрворсинках тонкого кишечника. Ферменти, фіксовані на мембранах клітин тонкого кишечника, мають більш триваліший термін «корисної роботи» порівняно з тими ферментами, які містяться у порожнині.

Особливо важливе значення мембранне травлення відіграє у розщепленні дисахаридів до моносахаридів, дрібних пептидів — до амінокислот.

Мембранне травлення вперше дослідив академік О.М. Уголев. Особливостями мембранного травлення є:

- висока швидкість (у десятки тисяч разів швидше за порожнинне);
- здатність високомолекулярних сполук іноді всмоктуватися швидше за низькомолекулярні, що залежить від ролі транспортних білків;
- висока залежність від достатності повноцінних білків у раціоні, оскільки побудоване на білках-носіях;
- висока регуляторна здатність (від високої швидкості всмоктування до майже повного припинення його);
- відокремленість від зони діяльності мікрофлори кишечника.

2.6. ТРАВЛЕННЯ У ТОВСТОМУ КИШЕЧНИКУ

У процесі перетравлення їжі товстий кишечник відіграє незначну роль, оскільки їжа майже повністю перетравлюється і всмоктується у тонкому кишечнику, за винятком рослинної клітковини. У товстій ки-

щі відбуваються концентрування хімуса шляхом всмоктування води, формування калових мас і видалення їх з кишечника. Тут також відбувається всмоктування електролітів, водорозчинних вітамінів, жирних кислот, вуглеводів.

Під час гідролізу у товстому кишечнику беруть участь ферменти, які надходять з тонкої кишки, та ферменти кишкових бактерій.

Залози слизової оболонки товстої кишки виділяють невелику кількість соку (рН 8,5–9,0), що містить в основному слиз і невелику кількість ферментів (пептидази, ліпазу, амілазу, фосфатазу, нуклеазу) зі значно меншою активністю, ніж у тонкій кишці. Однак при порушенні травлення у вищих відділах травного тракту товста кишка здатна їх компенсувати шляхом значного підвищення секреторної активності.

Регуляція соковиділення в товстій кишці забезпечується місцевими механізмами. Механічне роздратування слизової оболонки кишечника підсилює секрецію у 8–10 разів.

Функції товстого кишечника:

➤ **травна** — у товстому кишечнику завершуються процеси травлення під дією підшлункового, кишкового соків і часткове розщеплення харчових волокон та інших органічних речовин ферментами мікроорганізмів;

➤ **всмоктувальна** — всмоктування води (1/3), глюкози, вітамінів, амінокислот, солей, часткове всмоктування білків їжі, що не перетравилися, та білків — продуктів життєдіяльності мікроорганізмів у негідролізованому стані (всмоктуванню заважає лише віддаленість рештків білків від слизової оболонки кишечника);

➤ **регуляторна** — стимуляція імунної системи (антигенні продукти життєдіяльності мікроорганізмів та неперетравлених білків) і регуляція вегетативної нервової системи;

➤ **синтезна** — біосинтез вітамінів мікрофлорою товстого кишечника, які частково використовуються організмом: тіаміну (В₁), рибофлавіну (В₂), пантотенової кислоти (В₃), фолацину (В_с), ніацину (РР), біотину (Н), піридоксину (В₆), філохінону (К) та їх всмоктування;

➤ **захисна** — захист кишечника від патогенних мікроорганізмів, перешкоджаючи їх життєдіяльності та розмноженню через антагонізм.

У товстому кишечнику особливу фізіологічну роль відіграє його мікрофлора. Мікрофлора здатна виконувати три функції: **травну, синтезуючу і захисну**.

Доведено, що мікрофлора кишечника здійснює синтез вітамінів В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, К. Важливо, що синтезуючі функції серйозно порушу-

ються при дефіциті в їжі клітковини й органічних кислот, що є в овочах, плодах, а також при надлишковому харчуванні рафінованими вуглеводами і білками. Зменшується синтез вітамінів і при запорах, що сприяють розвитку гнильної мікрофлори.

Захисна функція нормальної мікрофлори полягає в пригніченні хвороботворних мікробів, що потрапляють у кишечник. Для нормальної життєдіяльності мікроорганізмів необхідні слабокисле середовище і харчові волокна. Найкращим засобом підтримання кишкової мікрофлори в активному стані є кисломолочні продукти (діють за рахунок молочнокислих бактерій), пектини і клітковина фруктів, ягід, овочів. М'ясо сприяє розвитку гнильних бактерій. Гниючі калові маси створюють лужне середовище і сприяють росту патогенної мікрофлори.

Кишкові палички синтезують вітаміни групи В, що, зокрема, виконують роль технічного нагляду, попереджаючи нескінченний ріст тканин, підтримуючи імунітет, здійснюючи протираковий захист. При гнитті білка в товстому кишечнику утворюється метан, що руйнує вітаміни групи В.

Доктор Герзон заявив: «Рак — це помста Природи за неправильно з'їдену їжу». У своїй книзі «Лікування раку» він пише, що з 10 000 випадків раку — 9999 є результатом отруєння власними каловими масами.

Цвіль, що утворюється при гнитті харчових продуктів, сприяє розвитку серйозної патології в організмі.

Таким чином, мікрофлора кишечника:

- ◆ формує нормальну слизову оболонку кишечника;
- ◆ бере участь в метаболізмі ліпідів, жовчних кислот;
- ◆ регулює водно-сольовий обмін та газообмін;
- ◆ бере участь у створенні загального імунітету і підтриманні його на належному рівні;
- ◆ синтезує вітаміни К і групи В у товстому кишечнику;
- ◆ частково розщеплює волокна клітковини та пектинів, що були неперетравлені у тонкому кишечнику;
- ◆ інактивує ферменти: лужну фосфатазу, трипсин, амілазу;
- ◆ зброджує вуглеводи до кислих продуктів (молочної та оцтової кислот);
- ◆ утворює так званий «вторинний потік нутрієнтів та неаліментарних речовин».

Причини порушення функцій товстого кишечника:

- надмірне споживання рафінованих продуктів (без харчових волокон) та жирів, що порушує рухову і видільну функції та спричинює інтоксикацію організму;

- споживання м'ясних продуктів невисокої якості і легкоперетравленості збільшує процеси гниття та інтоксикацію організму;
- споживання недоступних або погано доступних і водночас низькомолекулярних вуглеводів посилює бродильні (шумівні) процеси та метеоризм у кишечнику, що збільшує ризик заворотів кишок, гриж та розривів кишечника.

2.7. АСИМІЛЯЦІЯ ЇЖИ ОРГАНІЗМОМ. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСВОЄННЯ НУТРІЄНТІВ

Всмоктування — активний фізіологічний процес проникнення перетравлених харчових речовин з порожнини шлунково-кишкового тракту через мембрани в кров, лімфу і міжклітинний простір, а з них у внутрішнє середовище організму. Завдяки цьому процесу здійснюється надходження харчових речовин з їжі до організму.

У порожнині рота всмоктування незначне, оскільки їжа там не затримується, але деякі речовини (лікарські препарати, ефірні олії та ін.) всмоктуються в ротовій порожнині і дуже швидко потрапляють у кровоносну систему, мінаючи кишечник і печінку.

У шлунку всмоктуються деякі амінокислоти, небагато глюкози, вода з розчиненими в ній мінеральними солями і досить істотно всмоктується алкоголь.

У тонкому кишечнику відбувається основне всмоктування продуктів гідролізу білків, жирів і вуглеводів у кровоносну систему. Білки всмоктуються у вигляді амінокислот, вуглеводи — у вигляді моносахаридів, жири — у вигляді гліцерину і жирних кислот.

Речовини, що всмокталися в шлунку, тонкому і товстому кишечнику, спочатку надходять по порталних венах у печінку, а потім у загальне кров'яне русло.

Всмоктування залежить від величини всмоктувальної поверхні. Особливо вона велика в тонкій кишці і створюється за рахунок складок, ворсинок і мікроросинок. Кожна ворсинка — це мікроорган, що містить м'язові скорочувальні елементи, кровоносні і лімфатичні мікросудини та нервові закінчення.

Велику роль у всмоктуванні відіграють скорочення ворсинок, що натще скорочуються слабо, а за наявності в кишці хімуса — до 6 скорочень за хвилину. Екстрактивні речовини їжі, глюкози, пептиди, деякі амінокислоти підсилюють скорочення ворсинок. Кислий вміст шлунка сприяє утворенню в тонкій кишці спеціального гормону, що стимулює через кров'яне русло скорочення ворсинок.

У товстому кишечнику всмоктування відбувається меншою мірою, ніж у тонкому. У ньому всмоктуються третина води, розчинені у ній мінеральні солі та частково білки, що не перетравилися у верхніх відділах кишечнику, або утворилися мікрофлорою кишечнику.

МЕХАНІЗМИ ВСМОКТУВАННЯ

Для всмоктування мікромолекул використовуються такі види транспортних механізмів:

- пасивний транспорт, що включає в себе дифузію, фільтрацію й осмос;
- полегшена дифузія;
- активний транспорт.

Активний транспорт здійснюється за участю переносника і вимагає витрати енергії (рис. 2.8).

Продукти розщеплення вуглеводів, білків та деякі мінеральні речовини всмоктуються безпосередньо у кров.

Водорозчинні вітаміни всмоктуються з тонкого кишечнику в кров, де утворюють комплекси з відповідними білками і в такому стані транспортуються до різних тканин організму.

Жиророзчинні вітаміни транспортуються спочатку у лімфу жовчаними кислотами, а з лімфи надходять у кров.

Водорозчинні вітаміни та мінеральні речовини:

◆ Fe, Zn, Cu та інші всмоктуються з тонкого кишечнику в кров, де утворюють комплекси з білками-носіями, наприклад металотіонеїну, і в такому вигляді транспортуються до різних тканин.

◆ Ca, Mg всмоктуються у кров у комплексі з жовчаними кислотами та у присутності вітаміну D.

Продукти перетравлення ліпідів:

◆ розчинні у воді (гліцерин, фосфорна кислота, холін та інші) легко всмоктуються у кров;

◆ нерозчинні у воді — жирні кислоти, холестерин транспортуються спочатку у лімфу у вигляді комплексів з жовчаними кислотами, потім потрапляють у кров.

На процеси асиміляції їжі організмом впливають такі чинники:

ендогенні:

• функціональна (секреторна) здатність залоз та м'язів шлунково-кишкового тракту;

• стан порожнинного, пристінкового і внутрішньоклітинного травлення;

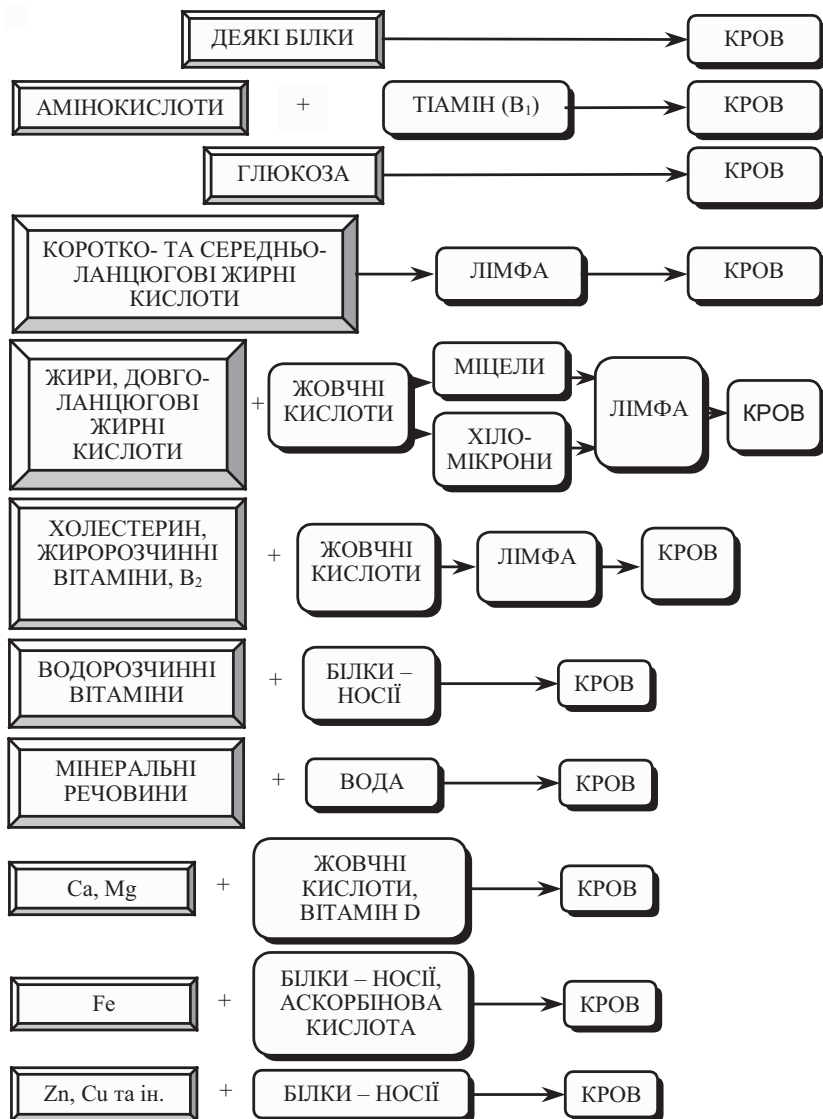


Рис. 2.8. Процеси всмоктування харчових речовин

- активність та продукція кишкових гормонів і ферментів, вплив на неї ендогенних активаторів та інгібіторів (нервово-рефлекторних та гуморальних);

екзогенні:

- ◆ кількісна та якісна адекватність їжі; оптимальні співвідношення нутрієнтів, загальна кількість їжі;
- ◆ режим надходження їжі (кратність приймання, розподіл їжі по прийомах, послідовність вживання та ін.);
- ◆ оформлення страв, сервірування столу та мікроклімат, приємні умови;
- ◆ способи кулінарної обробки харчових продуктів;
- ◆ умови жування їжі, агрегатний стан, реологічні характеристики їжі (в'язкість, міцність, еластичність, щільність, розчинність);
- ◆ умови зовнішньої діяльності людини (фізичної та розумової);
- ◆ шкідливі та сприятливі чинники, що ззовні впливають на організм (на виробництві, у побуті);
- ◆ стан епідемічної безпеки їжі — епідемічна бездоганність.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСВОЄННЯ НУТРИЄНТІВ

Засвоєння їжі залежить від її складу, якості приготування, а також від функціонального стану шлунково-кишкового тракту.

Коефіцієнт засвоєння — кількість нутрієнта, що всмокталася по відношенню до загального його вмісту у їжі, вираженого у %.

При вживанні змішаної їжі, яка складається із тваринних і рослинних продуктів, засвоюваність досить висока: білки засвоюються на 84,5, жири — на 94, вуглеводи — на 95,6 % (табл. 2.2).

Поряд з поняттям про засвоєння їжі І.П. Павлов дав визначення поняття «легкоперетравлюваності».

Таблиця 2.2

КОЕФІЦІЄНТИ ЗАСВОЄННЯ НУТРИЄНТІВ РІЗНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Продукти і характер їжі	Коефіцієнт засвоєння, %		
	білки	жири	вуглеводи
Овочі	80	—	85
Картопля	70		95

Закінчення табл. 2.2

Продукти і характер їжі	Коефіцієнт засвоєння, %		
	білки	жири	вуглеводи
Фрукти, ягоди, горіхи	85	95	90
Борошно I і II сорту, хлібобулочні вироби, макаронні вироби, рис, манна крупа	85	93	96
Обойне борошно, хліб, бобові, крупи	70	92	94
Цукор	–	–	99
Кондитерські вироби, мед, варення	85	93	95
Рослинні олії, маргарин	–	95	–
Молоко, молочні продукти, яйця	96	95	98
М'ясо, м'ясні продукти, риба і рибні продукти	95	90	
Змішана їжа	84,5	94	95,6
Тваринна їжа (в середньому)	97	95	98
Рослинна їжа (в середньому)	80-83	90	96,5

Легкоперетравлюваність їжі характеризується ступенем напружен-ня секреторної і рухової функції органів травлення у процесі перетравлення їжі. Використовуючи різні способи та методи кулінарної обробки їжі (подрібнення, збивання, теплова обробка тощо), нутрієнти стають більш доступними для ферментів. До важкоперетравлюваної їжі належать бобові, гриби, багате на сполучну тканину м'ясо, незрілі фрукти, пересмажені і досить жирні страви та ін.

Показники легкоперетравлюваності та засвоєння їжі іноді не збігаються. Наприклад, яйця, зварені круто, засвоюються краще, ніж зварені некруто. Але, яйця, зварені круто, перетравлюються важче, ніж яйця зварені некруто. Для засвоєння нутрієнтів вони потребують більш напруженої роботи органів травлення. Яєчні білки (білкові омлети) при засвоєнні підвищують витрати енергії, порівняно з м'ясом або сиром. Білки створюють відчуття ситості.

Жири довго затримуються у шлунку і зменшують збудження харчового центру, усуваючи почуття голоду. Рослинні жири підвищують активність ферментів, які стимулюють розщеплення жиру в організмі.

Молоко перетравлюється у коагульованому вигляді. У дитячому організмі у шлунковому соку присутній спеціальний фермент, який коагулює молоко. Після 10-років цей фермент зникає, але у багатьох

дорослих його функцію беруть на себе інші ферменти. У людей з високою кислотністю шлункового соку молоко у шлунку згортається і засвоюється нормально. У людей з секреторною недостатністю шлунку молоко коагулюватися не може. Воно транзитом проходить до кишечника і там підлягає гниттю. Виникає метеоризм, пронос і под. Навіть у людей з нормальною шлунковою секрецією молоко може не згортатися у шлунку, якщо його споживати разом з іншими продуктами. Тому молоко рекомендують споживати окремо. Концентрований молочний білок погано засвоюється у тих, хто не може засвоювати молоко.

Залізо, яке міститься у продуктах тваринного походження, набагато краще засвоюється, ніж із рослинних продуктів, хоча ці продукти містять більше заліза. Це пов'язано з тим, що у тваринних продуктах залізо знаходиться у гемовій формі, а у рослинних — негемовій. Тому засвоєння заліза телятини — 15–21 % при вмісті 2920 мкг/100 г їстівної частини продукту, а у сої тільки 5 % при вмісті заліза 15 000 мкг. Це пояснюється тим, що у рослинних продуктах залізо зв'язано з фітиновою кислотою, фосфатами (злакові, яйця), танінами — у чаї. Встановлено, що аскорбінова кислота, яка міститься у продуктах рослинного походження, сприяє засвоєнню заліза, а у продуктах тваринного походження не впливає на засвоєння заліза.

Встановлено, що рослинні продукти погіршують засвоєння заліза з м'яса, але додавання м'яса до страв з рослинних продуктів, навпаки, підсилює його засвоєння.

Таким чином, засвоєння заліза із продуктів рослинного походження посилюється у присутності в раціоні м'яса, птиці, риби, аскорбінової кислоти, різних органічних кислот, фруктози, мікроелементів: міді, кобальта, марганцю. І навпаки, суттєво знижують засвоєння заліза, присутність у їжі великої кількості жиру, фітинової і щавлевої кислот, фосфору і кальцію.

2.8. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГОЛОДУ І НАСИЧЕННЯ

Центри регуляції системи травлення знаходяться у довгастому мозку, які регулюють секрецію травних залоз, процеси жування, ковтання, слиновиділення, блювання, та в проміжному мозку (гіпоталамусі), де розміщені центри голоду, апетиту, ситості та спраги.

Регуляція процесів травлення здійснюється нервовою та гуморальною системами. Умовно-рефлекторна нервова регуляція процесів травлення здійснюється на вид їжі, її запах, смак, думки про неї та безу-

мовно-рефлекторна при надходженні їжі до органів травлення механо-, хемо-, терморецепторами.

Центральна гуморальна регуляція здійснюється залозами внутрішньої секреції (гіпофізом, щитоподібною, наднирниками, підшлунковою) та місцево — гормонами стінок шлунково-кишкового тракту (гастрин, гістамін, секретин) та продуктами гідролізу нутрієнтів.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГОЛОДУ І НАСИЧЕННЯ

Існує кілька теорій, що пояснюють виникнення почуття голоду.

Глюкостатична теорія — відчуття голоду пов'язане із зниженням рівня глюкози в крові.

Аміноацидостатична — відчуття голоду створюється зниженням вмісту в крові амінокислот.

Ліпостатична — нейрони харчового центра збуджуються недостатком жирних кислот і тригліцеридів у крові.

Метаболічна — подразником нейронів харчового центра є продукти метаболізму циклу Кребса.

Термостатична — зниження температури крові викликає почуття голоду.

Локальна теорія — почуття голоду виникає в результаті імпульсації від механорецепторів шлунка при його «голодних» скороченнях.

Насичення виникає в результаті порушення нейронів центра насичення.

Виділяють *первинне*, або *сенсорне насичення*, і *вторинне*, або *обмінне*.

Сенсорне насичення пов'язане з гальмуванням латеральних ядер гіпоталамуса імпульсами від рецепторів рота, шлунка, викликаних їжею. Водночас порушення нейронів вентромедіальних ядер гіпоталамуса приводить до надходження в кров харчових речовин з депо.

Вторинне, обмінне, або щире насичення настає через 1,5–2 години після прийому їжі, коли в кров надходять продукти гідролізу нутрієнтів.

Гормони шлунково-кишкового тракту також відіграють важливу роль у виникненні відчуття голоду і насичення. Холецистокінін, соматостатин, бомбезин та інші знижують споживання їжі. Пентагастрин, окситоцин та інші сприяють формуванню відчуття голоду.

Потрібно розрізняти голод і апетит: *голод* — це потреба організму, *апетит* — це потреба душі.

При стресі знижується вміст глюкози у крові, відбувається скорочення стінок пустого шлунка, а також знижується основний обмін, викидаються катехоламіни у кров.

Апетит виникає під дією умовних подразників: звичний час прийому їжі, думки про їжу, зовнішній вигляд, запах і смак їжі. умови прийому їжі. При цьому виділяється запальний (апетитний) травний сік.

Відчуття ситості формується рецепторами кардіальної зони шлунку під впливом тривалості перебування їжі у шлунку, наповненості шлунку, концентрації глюкози, тригліцеридів та вільних амінокислот у крові.

При надмірному заповненні шлунка (з зайнятою кардіальною зоною) вмикаються механізми надмірної секреції травних залоз (надмірної навіть по відношенню до кількості їжі, яку належить перетравити). Висококалорійна їжа, але невелика за обсягом, створює менші відчуття ситості, ніж та, яка містить баластні речовини.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Будова системи травлення.
2. Функції системи травлення.
3. Процеси травлення.
4. Травлення в ротовій порожнині.
5. Травлення в шлунку.
6. Травлення в дванадцятипалій кишці.
7. Роль печінки та підшлункової залози у процесах травлення.
8. Травлення у тонкому кишечнику.
9. Порожнинне, пристінкове (мембранне) та внутрішньоклітинне травлення.
10. Функції товстого кишечника.
11. Причини та наслідки порушення функцій товстого кишечника.
12. Процеси всмоктування харчових речовин.
13. Нейрогуморальна регуляція системи травлення.
14. Механізм формування відчуттів апетиту та насичення.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ХАРЧУВАННЯ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ОСНОВНИХ СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

3.1. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

Організм людини — це цілісна система, у якій регулюється діяльність усіх фізіологічних систем, їхня злагодженість у роботі, зберігається стабільність внутрішнього середовища.

Нервова регуляція життєдіяльності організму здійснюється нервовою системою. Нервова система регулює діяльність всіх органів і систем, обумовлюючи їхню функціональну єдність, і забезпечує зв'язок організму як цілого з зовнішнім середовищем.

Гуморальна регуляція здійснює координацію фізіологічних функцій організму людини через рідинні середовища: кров, лімфу, тканинну рідину.

Гуморальна регуляція підпорядковується нервовій регуляції і становить з нею єдину **нейрогуморальну регуляцію**. На діяльність нейрогуморальної системи суттєво впливає на характер харчування (рис. 3.1).

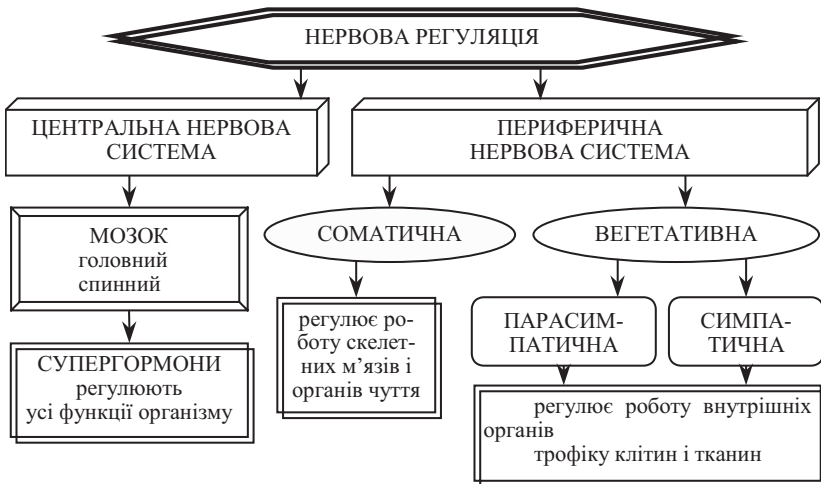


Рис. 3.1. Структура нервової регуляції

Нервова регуляція — швидка, миттєва, місцева.
Гуморальна регуляція спрямована на довготривалі повільні процеси в організмі — ріст, диференціацію, розмноження, обмін речовин тощо (рис. 3.2).

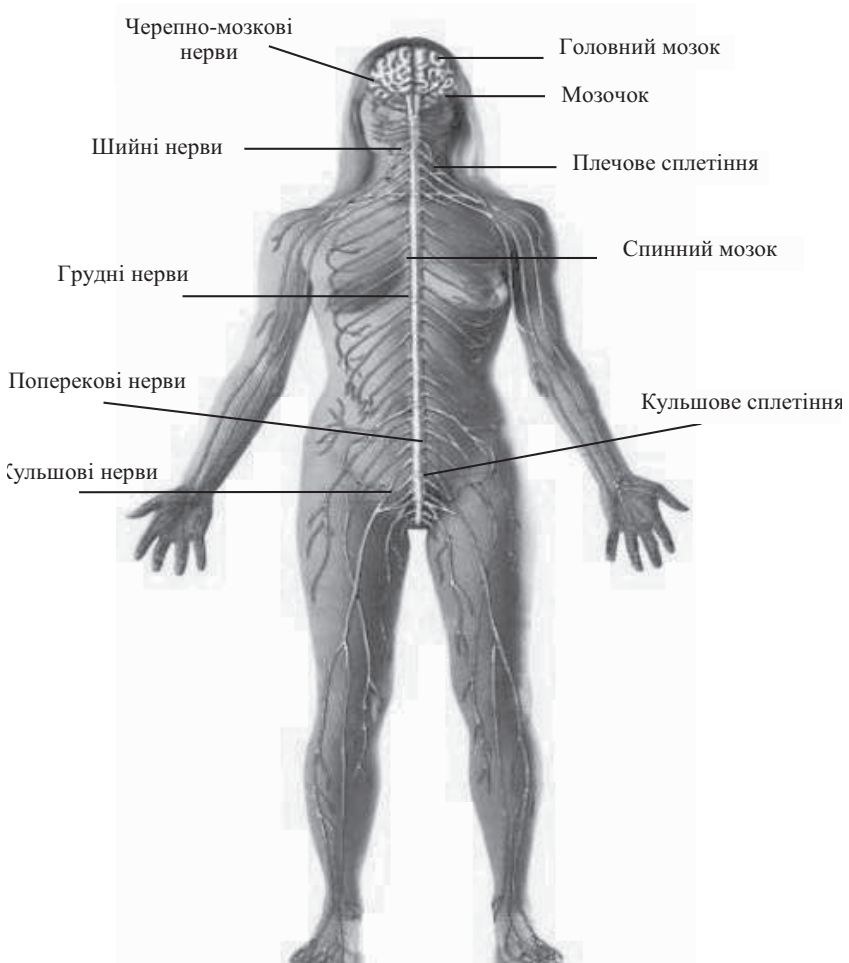


Рис. 3.2. Центральна та периферична нервова система

3.2. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Структурною одиницею нервової системи є нервова клітина з відростками — нейрон. Уся нервова система являє собою сукупність нейронів, що контактують один з одним за допомогою спеціальних апаратів — синапсів. Сприйняття та передача сигналів відбувається двома відростками — дендритами та аксонами.

Дендрити — короткі відростки нервової клітини, які сприймають сигнали, що надходять від інших нервових клітин і передають їх до тіла нервової клітини.

Нервовий сигнал — це крихітний електричний імпульс. Він передається зі швидкістю від 1 м/с у найповільніших нервах до більш як 100 м/с — у найшвидших.

Аксон — довгий відросток нервової клітини, вкритий оболонкою із жироподібної речовини — мієліну, яка діє як ізолятор і перешкоджає розсіюванню сигналів. Аксон передає імпульси від тіла нервової клітини наступній нервовій клітині.

За допомогою дендритів нервова клітина отримує інформацію, за допомогою аксонів передає імпульси іншим нейронам та виконуючим органам.

Розрізняють три типи нейронів:

◆ *чутливі* (рецепторні) — передають нервовий імпульс від органів до центральної нервової системи;

◆ *рухові* (ефекторні) — передають нервові імпульси від центральної нервової системи до м'язів і органів;

◆ *вставні* (проміжні) — передають імпульси всередині нервової системи.

Нерви — скупчення довгих відростків нейронів, які поєднують нервову систему з усіма органами. Виділяють три типи нервів: *чутливі*, які складаються з дендритів чутливих нейронів, *рухові* — з аксонів рухових нейронів, *змішані* — з аксонів і дендритів.

Місця з'єднання відростків нейронів називаються *синапсами*.

Біологічно активні речовини, що передають збудження або гальмування з нервових клітин на інші клітини у синапсах, називаються *медіаторами*.

У механізмах передавання нервових імпульсів беруть участь різні іони (K, Na, Ca) та медіатори: норадреналін, ацетилхолін, серотонін, γ — аміномасляна кислота. Для їх утворення та виявлення активності необхідні певні речовини: відповідні амінокислоти, вітаміни C, B₁, B₆

та інші, які надходять до організму в основному з продуктами харчування.

Кінцеві структури чутливих нервових волокон, які сприймають подразнення і перетворюють його енергію на нервовий імпульс, є **рецепторами**. Їх диференціюють на: *термо-, хемо-, барорецептори, тактильні, смакові, зорові, слухові* тощо.

Основою діяльності нервової системи є рефлекс.

Рефлекс — реакція організму на подразнення. Реакція здійснюється за участю нервової системи. Рефлекси поділяються на:

❖ **безумовні** — *постійні, спадкові, вроджені*: харчові; захисні; статеві; больові; моторні та ін.;

❖ **умовні** — *набуті у процесі життєдіяльності*: просинання у певний час; секреція залоз органів травлення на певний час, звук, зовнішній вигляд страв та інші.

Умовні рефлекси є фізіологічним пристосуванням організму до зовнішнього середовища протягом усього життя. У формуванні умовних рефлексів у людини беруть участь як самі подразники, так і слова, якими їх позначають. Безпосередньо діючі подразники академік І.П. Павлов назвав **першою сигнальною системою**, а діяльність мозку, яка пов'язана з мовними значеннями подразників, — **другою сигнальною системою**.

Тому необхідно пам'ятати, що створення сприятливих психологічних умов, вмиле використання слова як могутнього подразника нервової системи сприяє творчому розвитку людей, досягненню високих виробничих показників, працездатності та збереженню здоров'я.

Рефлекторна дуга — це комплекс ланок нервової системи, який здійснює сприймання, обробку і передачу збудження: рецептор, чутливі нейрони, відповідний відділ центральної нервової системи (аналізатор), руховий нейрон, робочий орган.

ЦЕНТРАЛЬНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Скупчення нервових клітин у головному та спинному мозку утворює **центральну нервову систему**.

Головний і спинний мозок складається з білої та сірої речовини.

Біла речовина — скупчення нервових волокон (аксонів та дендритів), покритих мієліновою оболонкою, якими передаються нервові імпульси. Нервові волокна в головному і спинному мозку утворюють провідні шляхи, які зв'язують відділи головного і спинного мозку.

Сіра речовина — скупчення центральних частин нервових клітин (тіл), де розміщені їх ядра. Вона виконує роль центрів головного і спинного мозку та регулює діяльність клітин, органів і систем.

Основними функціями центральної нервової системи є:

1) регуляція діяльності всіх тканин і органів та об'єднання їх в єдине ціле;

2) забезпечення пристосування організму до умов зовнішнього середовища (організація адекватного поведіння відповідно до потреб організму).

Головним відділом центральної нервової системи є кора великих півкуль, що керує найбільш складними функціями в життєдіяльності людини — психічними процесами (свідомість, мислення, пам'ять та ін.).

І.П. Павлов довів, що центральна нервова система може мати такий вплив на організм:

1) запуск або припинення функції органа (скорочення м'яза, секрецію залози тощо);

2) судиноруховий, що змінює ширину просвіту судин і тим самим регулює приплив крові до органів;

3) трофічний — підвищуючи чи знижуючи обмін речовин, змінюється споживання поживних речовин і кисню.

Завдяки цьому постійно узгоджується функціональний стан органа і його потреба в поживних речовинах і кисні. Коли до працюючого скелетного м'язу по рухових волокнах направляються імпульси, що викликають його скорочення, то одночасно по вегетативних нервових волокнах надходять імпульси, які розширюють судини і посилюють обмін речовин. Тим самим забезпечується енергетична можливість виконання м'язової роботи.

ГОЛОВНИЙ МОЗОК

Головний мозок розташовується в порожнині черепа. Від головного мозку відходять 12 пар черепно-мозкових нервів. У головному мозку розрізняють півкулі великого мозку і стовбур з мозочком. Маса мозку дорослого в середньому така: у чоловіків 1375 г, у жінок 1245 г.

Розрізняють такі основні відділи головного мозку (рис. 3.3):

Великі півкулі — це основа психічної діяльності. У корі великих півкуль виділяють *лобову долю, тім'яну, скроневу та потиличну*. Смакова і нюхова зони розміщені у лобовій долі, рухова і шкірно-

м'язова — у лобовій та тім'яній, слухова — у скроневій, зорова — у потиличній.

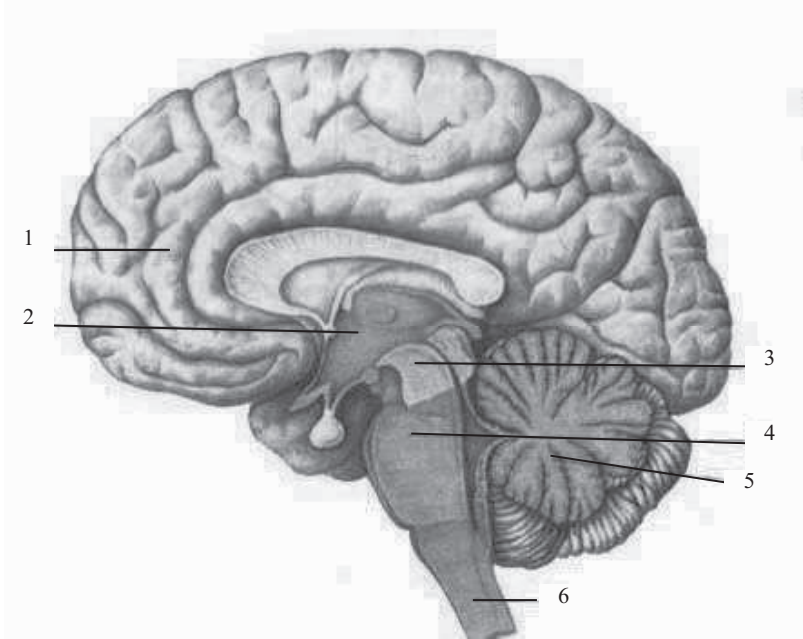


Рис. 3.3. Відділи головного мозку
1 — великі півкулі; 2 — проміжний мозок; 3 — середній мозок; 4 — міст;
5 — мозочок (задній мозок); 6 — спинний мозок

У великих півкулях розрізняють три зони: чуттєву, рухову і асоціативну. Нейрони *чуттєвої зони* сприймають і формують адекватну реакцію організму на імпульси від органів чуття. Нейрони *рухових* аналізують імпульси від м'язів, сухожилок, кісток і керують складними рухами, їх координацією.

Нейрони *асоціативних* зон пов'язують між собою різні зони кори і в них формуються психічні функції — пам'ять, логічне мислення, уява.

Мозочок виконує рефлекторну функцію і координує рухи, регулює рівновагу тіла, підтримує тонус м'язів.

Середній мозок виконує рефлекторну, провідникову функції і в ньому знаходяться центри зору, слуху, м'язового тонуусу.

Довгастий мозок виконує рефлекторну, провідникову функції, у ньому локалізовані центри: дихальні, серцево-судинні, секреторної ді-

яльності травних залоз, жування, ковтання, блювання, кашлю, слиновиділення, потовиділення.

Проміжний мозок утворений таламусом і гіпоталамусом. Проміжний мозок виконує рефлекторну і провідникову функції. *Таламус* — передає імпульси від рецепторів до інших частин головного мозку, *гіпоталамус* — керує вегетативними реакціями організму, діяльністю гіпофізу. У проміжному мозку знаходиться *епіфіз*, який здійснює гуморальну регуляцію деяких функцій організму (сну, пробудження, біоритмів).

Міст виконує провідникову функцію, сполучає середній і довгастий мозок.

Від мозкового стовбура відходить 12 пар черепно-мозкових нервів, із них 11 пар інervують органи голови та шиї, а одна пара (блукаючий нерв) — органи грудної та черевної порожнин.

СПИННИЙ МОЗОК

Спинний мозок знаходиться у каналі хребта. Виділяють шийну, грудну, поперекову та крижову його частини.

Сіра речовина спинного мозку утворена з тіл вставних і рухових нейронів і виконує *рефлекторну функцію*: регуляцію складних рухових реакцій та функцій внутрішніх органів.

Біла речовина утворена довгими відростками нейронів і виконує *провідникову функцію*: здійснює збудження від периферії до головного мозку і зворотно.

Від спинного мозку відходить 31 пара змішаних спинномозкових нервів: 8 пар шийних, 12 — грудних, 5 — поперекових, 5 — крижових і 1 пара поперекових. Ділянку спинного мозку, яка відповідає відповідній парі спинномозкових нервів, називають сегментом спинного мозку. У спинному мозку виділяють 31 сегмент. *Передні корінці* — рухові нерви, *задні корінці* — чутливі нерви (рис. 3.4).

Характерна особливість іннервації спинномозковими нервами полягає у тому, що кожному сегменту спинного мозку відповідає певна ділянка тіла — **метамер**. Кожна пара спинномозкових нервів іннервує три сусідніх метамери, а кожний метамер іннервується трьома сусідніми сегментами спинного мозку. При пошкодженні спинного мозку порушується його провідність: нижче місця пошкодження втрачається чутливість відповідних ділянок організму і здатність до руху та трофіка тканин і клітин.

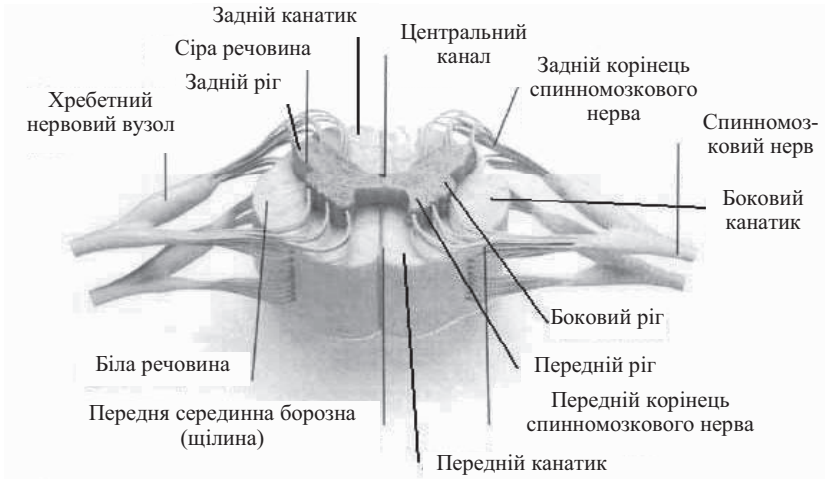


Рис. 3.4. Будова спинного мозку

Мозковий канал заповнений спинномозковою рідиною.

Спинний мозок виконує **рефлекторну** функцію — забезпечення скорочення скелетних м'язів, регуляцію роботи всіх внутрішніх органів та **провідникову** — забезпечення зв'язку і узгодженості роботи всіх відділів центральної нервової системи.

ПЕРИФЕРИЧНА НЕРВОВА СИСТЕМА

Із головного та спинного мозку по всій його довжині виходять спинномозкові нерви, які іннервують всі органи та тканини і утворюють периферичну нервову систему.

Периферична нервова система складається з нервових волокон і симпатичних нервових вузлів (гангліїв). Розрізняють **соматичну та вегетативну** периферичну нервову системи.

Соматична нервова система (12 пар черепно-мозкових і 31 пара спинномозкових нервів) іннервує скелетні м'язи, органи чуття. Протягом усього шляху нервові волокна соматичної нервової системи мають великий діаметр і не перериваються. Діяльність соматичної нервової системи контролюється свідомо.

Вегетативна нервова система регулює діяльність внутрішніх органів (дихання, травлення, серцево-судинної системи тощо), ендокринних залоз та процеси обміну речовин у них. Нервові волокна вегетативної нервової системи є перервними, тонкими. Діяльність вегетативної нервової системи не контролюється свідомо і тому її називають ще *автономною*.

Вегетативна нервова система складається із *симпатичного і парасимпатичного відділів*. Вони функціонують разом і тісно пов'язані з центральною нервовою системою.

Симпатичний відділ збільшує ритм і силу скорочень серця, звужує судини, уповільнює перистальтику кишок, збільшує кількість цукру у крові. Збудження симпатичного відділу нервової системи мобілізує сили організму на виконання роботи, подолання труднощів. При цьому витрачається енергія.

Парасимпатичний відділ діє протилежно до дії симпатичного відділу: уповільнює ритм і зменшує силу скорочень серця, розширює судини, прискорює перистальтику кишок, зменшує кількість цукру у крові. Збудження здійснюється під час переходу від стану напруження до стану спокою. Парасимпатична система відновлює енергію. Загальний ефект симпатичної нервової системи полягає у підвищенні інтенсивності обміну, а парасимпатичної — у зниженні.

3.3. ГУМОРАЛЬНА СИСТЕМА РЕГУЛЯЦІЇ. ФУНКЦІЇ ОКРЕМИХ ЗАЛОЗ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ

Гуморальна регуляція — це координація фізіологічних функцій організму людини через кров, лімфу, тканинну рідину. Гуморальна регуляція здійснюється біологічно активними речовинами — *гормонами*, які регулюють функції організму на субклітинному, клітинному, тканинному, органному і системному рівнях та *медіаторами*, які передають нервові імпульси. Гормони утворюються залозами внутрішньої секреції (ендокринні), а також залозами зовнішньої секреції (тканинні — стінками шлунку, кишечнику та інші) (рис. 3.5, табл. 3.2).

Гормони впливають на обмін речовин та діяльність різних органів, надходячи до них через кров. Гормони мають такі властивості:

- високу біологічну активність;
- специфічність — дія на певні органи, тканини, клітини;
- швидко руйнуються у тканинах;
- розміри молекул малі, проникнення через стінки капілярів у тканини здійснюється легко.

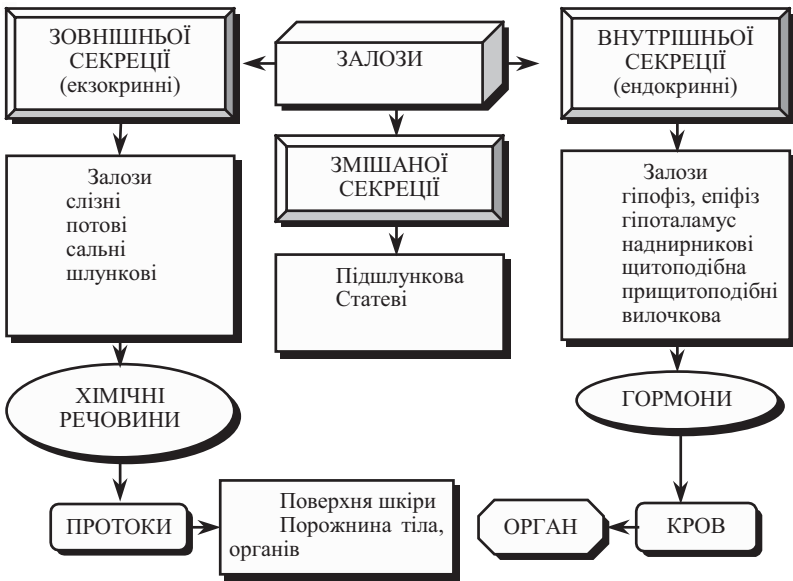


Рис. 3.5. Залози внутрішньої і зовнішньої секреції

Таблиця 3.2

ЗАЛОЗИ ВНУТРІШНЬОЇ СЕКРЕЦІЇ, ЇХ ГОРМОНИ ТА ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ

Гормон	Функції
Гіпофіз	
Гормон росту	Забезпечує ріст і розвиток усіх тканин тіла в період статевого дозрівання; підвищує інтенсивність білкового синтезу, але обов'язково у присутності гормонів щитоподібної залози
Регуляторні гормони	Регулює кількість гормонів, які виділяються щитоподібною залозою. Регулює секрецію гормонів надниричниками; стимулює розвиток молочних залоз і секрецію молока. Забезпечує секрецію гормонів статевими залозами
Вазопресин	Сприяє регулюванню виділення води нирками; підвищує тиск крові внаслідок звужування судин
Окситоцин	Стимулює скорочення м'язів матки, секрецію молока

Закінчення табл. 3.2

Гормон	Функції
Щитоподібна залоза	
Тироксин і три-йодтиронін	Підвищує інтенсивність клітинного метаболізму, а також частоту і скорочувальну здатність серця
Кальцитонін	Регулює концентрацію іонів кальцію у крові
Паращитоподібна залоза	
Паратгормон	Регулює концентрацію іонів кальцію у міжклітинній рідині, впливає на кістки, нирки і кишечник
Надирники	
Адреналін	Мобілізує глікоген; підсилює кровотік у скелетні м'язи; підвищує частоту серцевих скорочень, скорочувальну здатність серця і споживання кисню
Норадреналін	Звужує артеріоли і венули, підвищує тиск крові
Глюкокортикоїди	Регулює метаболізм вуглеводів, жирів і білків
Мінералокортикоїди	Збільшують затримку натрію і виділення калію через нирки
Статеві гормони	Забезпечує розвиток статевих ознак
Підшлункова залоза	
Інсулін	Регулює рівень глюкози крові, знижує вміст глюкози у крові; підвищує утилізацію глюкози клітинами і синтез білків
Глюкагон	Підвищує концентрацію глюкози у крові; стимулює розщеплення глікогену, білків і жирів
Статеві залози	
Тестостерон	Забезпечує розвиток статевих ознак чоловіків; зміна голосу, поява волосся на обличчі; розвиток м'язів
Естрогени	Забезпечують розвиток жіночих статевих ознак і органів; підвищують накопичення жиру, сприяють регуляції менструального циклу, молочних залоз, яєчників, матки

Гормони є досить активними, регулюють обмін речовин, а також змінюють ріст і розвиток усього організму. Нестача чи надлишок гормонів викликає зміни в обміні речовин, що призводить до появи хворобливих станів в організмі людини.

Секреція більшості гормонів регулюється на основі негативного зворотного зв'язку. Виділення гормонів викликає певні зміни в організмі, які, своєю чергою, гальмують їх подальшу секрецію. Негативний зворотний зв'язок — основний механізм, під впливом якого ендокринна система підтримує гомеостаз.

Гіпофіз вважали раніше головним «диригентом ендокринного оркестру», який керує всіма іншими залозами й органами. На сьогодні відомо, що його діяльність багато у чому керується гіпоталамусом. Тому гіпофіз більш правильно розглядати як проміжну ланку між регулюючими центрами нервової системи і периферичними ендокринними залозами.

3.4. ВПЛИВ СТРУКТУРИ ТА ХАРАКТЕРУ ХАРЧУВАННЯ НА НЕЙРОГУМОРАЛЬНІ ПРОЦЕСИ

Склад їжі впливає на функціонування нейрогуморальної системи.

Білки — стимулюють розвиток центральної нервової системи, регулюють збудженість і гальмування у корі головного мозку, формують умовні рефлекси: здібність до навчання, запам'ятовування (особливо лізин); амінокислоти є матеріалом для синтезу нейромедiatorів і гормонів.

Стимулюють розумову діяльність, концентрацію уваги:

- ◆ валін; фенілаланін;
- ◆ аспарагін; глутамін;
- ◆ глютамінова кислота.

Знижують стомлюваність: лізин; метіонін; аргінін; аспарагінова кислота.

В енергозабезпеченні клітин мозку беруть участь: аланін; глутамін; цистеїн. Глутамін знижує гостроту психічних захворювань і неврозів, глютамінова кислота виконує медіаторну функцію.

Стимулюють функції наднирників і гіпофізу: триптофан, аргінін, орнітин, тирозин, щитоподібної залози — фенілаланін; тирозин.

Дефіцит білка у раціоні призводить до різкого пригнічення розвитку центральної нервової системи, погіршення формування та збереження умовних рефлексів, здібності до навчання, послаблення збудженості у корі головного мозку.

Вуглеводи — джерело енергії для функціонування мозку: нестача глюкози у крові посилює збудливість клітин головного мозку (емоційні реакції і судоми) та втрати свідомості. Легкозасвоювані вуглеводи тонізують кору головного мозку, знімають її втому. Тому їх постійне вживання є необхідним, але в оптимальних співвідношеннях з поліса-

харидами. При нестачі глюкози в крові розвивається гальмування кори головного мозку і посилюються емоційні реакції. Це слід враховувати у стосунках з людьми.

Ліпіди — складові клітинних мембран нейронів та мієлінових оболонок нервових волокон (ПНЖК, лецитин, кефалін, фосфатидил-холін).

Вітаміни необхідні для синтезу медіаторів: синтез медіатора ацетилхоліну відбувається за участі вітаміну В₁ з холіну, а синтез норадреналіну, серотоніну, γ-аміномаєляної кислоти відбувається у присутності вітамінів В₆, С. Вітаміни групи В нормалізують функціонування нервової системи. Вітамін В₂ покращує діяльність зорового аналізатора, РР підтримує діяльність центральної нервової системи. При нестачі вітаміну В₁ порушується умовно-рефлекторна діяльність мозку, значно слабшають процеси збудження та посилюються процеси гальмування, що призводить до зниження працездатності людини. Вітамін В₆ впливає на рухові нейрони (хвороба бері-бері).

Мінеральні речовини беруть участь у передачі нервових імпульсів (Na, K, Ca), впливають на активність ферментів, які каталізують основні процеси обміну у нейронах та утворення медіаторів (Na, K, Ca, P, Mg); мідь впливає на умовно-рефлекторну діяльність головного мозку, на процеси збудження і гальмування; марганець підвищує збудженість нервової системи.

3.5. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Серцево-судинна система складається з серця та кровонесних судин різного діаметра.

Серце — це порожнинний м'язовий орган, який складається з передсердя і шлуночків, які перекачують кров по судинах.

Передсердя — верхня частина серця з тонкими стінками; під час його скорочення стулкові клапани відкриваються і кров проходить у шлуночки.

Шлуночки — нижня частина серця з товстими стінками; під час їхнього скорочення стулкові клапани закриваються, а кров проштовхується по судинах.

Стінки серця складаються із:

- ендокарда — внутрішня сполучнотканинна оболонка серця;
- міокарда — серцевий м'яз, найтовстіша оболонка;
- епікарда — зовнішня сполучнотканинна оболонка;
- перикарда — зовнішня навколосерцева сумка.

Серцеві м'язи мають такі властивості: *збудливість, автоматизм, провідність, скорочуваність*.

Серце працює ритмічно. Скорочення і розслаблення передсердь і шлуночків взаємоузгоджені і становлять єдиний цикл роботи серця. Тривалість скорочень передсердь 0,1 с, шлуночків — 0,3 с, загальна пауза — 0,4 с. Частота серцевих скорочень індивідуальна і коливається від 60 до 80 поштовхів за хвилину.

Роботу серця регулюють нервова і гуморальна системи. Автономна система регулює частоту і силу скорочень серця: симпатична — прискорює, парасимпатична — уповільнює.

Медіатори гуморальної регуляції: адреналін, норадреналін, а також іони кальцію посилюють і прискорюють серцеве скорочення; ацетилхолін, іони калію — послаблюють їх.

Кровоносні судини поділяються на артерії, вени та капіляри. Вони еластичні, їхня поверхня гладенька. Це забезпечується цілісністю оболонки клітин крові.

При осіданні на стінках судин ефірів холестерину та тугоплавких жирних кислот, кальцію, солей сечової кислоти та інших новоутворень, вони стають шорсткими, що призводить до пошкодження оболонок тромбоцитів, сприяє їх агрегації та утворенню тромбів. Тромб, що відірвався від стінки судини, стає емболом і майже у 100 % випадків призводить до смерті.

Ефіри холестерину та тугоплавких жирних кислот здатні розсовувати сполучну тканину крупних судин і утворювати аневризму, розрив якої веде до миттєвої смерті. На розвиток серцево-судинних захворювань впливають різні фактори (рис. 3.6).

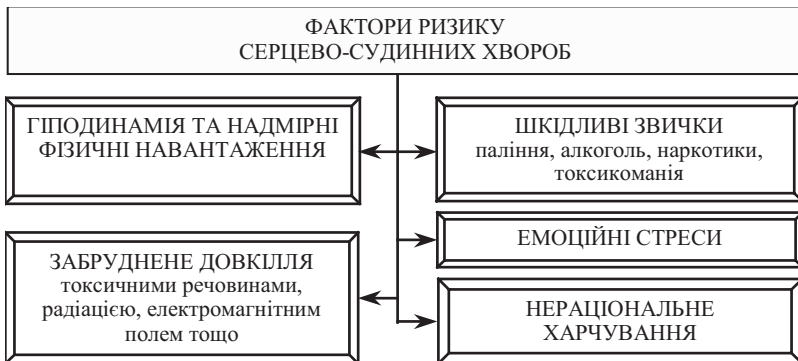


Рис. 3.6. Фактори ризику серцево-судинних хвороб

РУХ КРОВІ ТА ЛІМФИ В ОРГАНІЗМІ

Кров рухається в організмі завдяки серцю і судинам. Кровообіг — рух крові по замкнених порожнинах серця і кровоносних судинах. Кров рухається по судинах завдяки різниці тисків на початку і в кінці великого і малого кіл кровообігу.

Велике коло кровообігу (тілесне) починається з аорти лівого шлуночка, яка розгалужується на артерії. Вони несуть кров, багату на кисень, до голови та шиї, розгалужуються в грудній та черевній порожнинах, забезпечують кров'ю кінцівки та органи таза. Віддаляючись від аорти артерії поступово зменшуються в діаметрі, перетворюючись на артеріоли, а потім на капіляри. Поступово артеріальні капіляри переходять у венозні, кров яких збагачена вуглекислим газом. Такі капіляри, з'єднуючись, утворюють венули, вени. Вся кров від нижніх кінцівок, органів таза, черевної та грудної порожнин збирається у нижню порожнисту вену, а від голови та шиї — у верхню порожнисту вену. Вени впадають у праве передсердя.

Мале коло кровообігу починається від правого шлуночка через легеневу артерію до легенів. У легневих капілярах і венулах кров збагачується киснем і по легневих венах впадає до лівого передсердя.

Кров — є важливим рідким середовищем у судинній системі й виконує такі функції в організмі:

- **дихальну** — перенесення кисню.
- **трофічну** — перенесення поживних речовин.
- **терморегуляторну** — підтримання постійної температури тіла.
- **виділення** — перенесення продуктів розпаду до нирок, печінки, кишечника.
- **гомеостатичну** — підтримання гомеостазу.
- **захисну** — забезпечення фагоцитозу, утворення антитіл, зсідання крові.
- **регуляторну** — забезпечення гуморальної регуляції.

Кров складається з **плазми** та **формених** елементів: *еритроцитів* — червоних кров'яних тілець, *лейкоцитів* — білих кров'яних тілець, *тромбоцитів* — кров'яних пластинок (рис. 3.7).

У більшості людей в еритроцитах є білкова речовина — **резус-фактор**. Резус-фактор враховують під час переливання крові. При переливанні несумісної крові за резус-фактором або при вагітності виникає резус-конфлікт. В організмі утворюються антитіла, які руйнують еритроцити плоду.

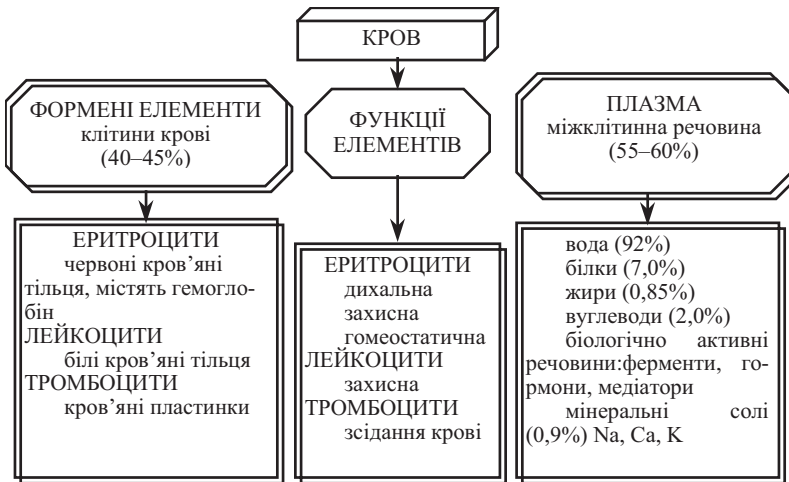


Рис. 3.7. Склад та функції елементів крові

Лімфа — прозора рідина, яка утворюється з плазми крові при її фільтрації в міжклітинному просторі, звідки надходить до лімфатичної системи і є близькою за складом до плазми крові.

Зсідання крові — захисна реакція, яка запобігає крововтратам. Зсідання крові — це складний ферментативний процес, в основі якого лежить перетворення розчинного білка плазми фібріногену на нерозчинний білок фібрин (відбувається за наявності у плазмі іонів Ca).

ІМУНОЗАХИСНІ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ

Імунітет — спосіб захисту організму від генетично чужорідних речовин (антигенів).

Антигени — речовини, які мають ознаки генетично чужорідної інформації (мікроорганізми, хімічні речовини, найчастіше білкової природи) і при введенні в організм викликають імунологічні реакції.

Розрізняють два види імунітету: клітинний та гуморальний. Клітинний забезпечується фагоцитами та В-, Т-лімфоцитами. Гуморальний забезпечується антитілами та інтерфероном.

Фагоцитоз — це процес поглинання та перетравлення особливими клітинами (фагоцитами) мікроорганізмів, решток клітин. Фагоцити

знищують будь-які види мікроорганізмів і чужорідних білків. Фагоцитарну функцію виконують лейкоцити, клітини печінки, селезінки, лімфатичних вузлів і надають неспецифічний імунний захист. Т-лімфоцити знищують видозмінені, мутантні, пухлинні та трансплантантні клітини. В-лімфоцити — поглинають і знищують бактерійні та інші мікробні клітини.

Виділяють три типи імунітету:

➤ **інфекційний або антитоксичний**, за якого антигенами є мікроорганізми або токсини;

➤ **протипухлинний** — у відповідь на виникнення пухлин;

➤ **трансплантаційний** — під час пересаджування чужорідних клітин, тканин, органів. Імунітет буває **природний та штучний**.

Щеплення — введення в організм вакцини (вбитих або ослаблених збудників інфекції) для утворення активного штучного імунітету. Лікувальна сироватка містить готові антитіла, створює пасивний штучний імунітет. **Алергія** — стан підвищеної чутливості організму у відповідь на дію алергенів. Алергія є передумовою виникнення патологічного імунологічного процесу.

Алергени — речовини, які спричиняють алергічні реакції в організмі. Вони поділяються на зовнішні алергени — харчові продукти, хімічні неорганічні та органічні речовини, леткі (запах речовини), інфекції, лікарські препарати та внутрішні — власні тканини організму з видозміненими властивостями під час опіків, обморожень, іонізуючої та ультрафіолетової радіації.

Синдром набутого імунного дефіциту (СНІД) — захворювання імунної системи, викликане вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ), який знищує лімфоцити.

3.6. РОЛЬ ХАРЧУВАННЯ У ФУНКЦІОНУВАННІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

На діяльність серця та судин впливає характер харчування. Відсутність у крові білків, вітамінів, солей кальцію можуть бути причиною гемofilії — захворювання, внаслідок якого порушено зсідання крові.

При атеросклерозі кров може зсідатися всередині судини і утворювати в ній тромби. Їжа, багата на жири, холестерин, легкозасвоювані вуглеводи та кухонну сіль, бідна на ліпотропні речовини (холін, метіонін, лецитин), може сприяти розвитку склерозу судин та скороченню тривалості життя.

Включення до раціону харчування легкозасвоюваного гемового заліза, міді, кобальту, вітамінів В₁, В₁₂, фолієвої та аскорбінової кислот сприяє утворенню еритроцитів. М'ясо, м'ясні продукти, риба, печінка сприяють підвищенню рівня гемоглобіну у крові та стимулюють утворення еритроцитів.

Вітамін С у харчовому раціоні сприяє підвищенню захисної дії лейкоцитів. У раціоні повинна бути достатня кількість іонів кальцію та вітаміну К, які беруть участь у з'єднанні крові.

Надлишок лінолевої кислоти в раціоні (соняшникова, кукурудзяна олія містять велику кількість її) сприяє виникненню внутрішньо-судинних тромбів внаслідок утворення з неї арахідонової кислоти, яка є джерелом тромбоксанів. Ці речовини викликають агрегацію тромбоцитів. Поліненасичені жирні кислоти родини ω -3 (ліноленої) протидіють підвищенню коагуляції крові, запаленню судин, їх звуженню і підвищенню артеріального тиску.

В утворенні еритроцитів беруть участь гістидин, тирозин, мікроелементи: Fe, Cu, Zn, Co, Mo та вітаміни — С, В₁₂, фолієва кислота, а гемоглобін — ізолейцин, аргінін.

В утворенні лейкоцитів беруть участь амінокислоти гістидин і тирозин, а захисній їх функції сприяє вітамін С.

У процесах з'єднання крові беруть участь вітамін К і кальцій.

Поліпшують функціонування кровоносної системи в цілому фенілаланін; знижує гостроту анемії — гістидин.

Виникненню тромбів у судинах (рис. 3.8) сприяє надмірне споживання лінолевої і арахідонової кислот (арахідонова кислота — джерело тромбоксану) та дефіцит ПНЖК ω 3 (вони протидіють підвищенню з'єднання крові).

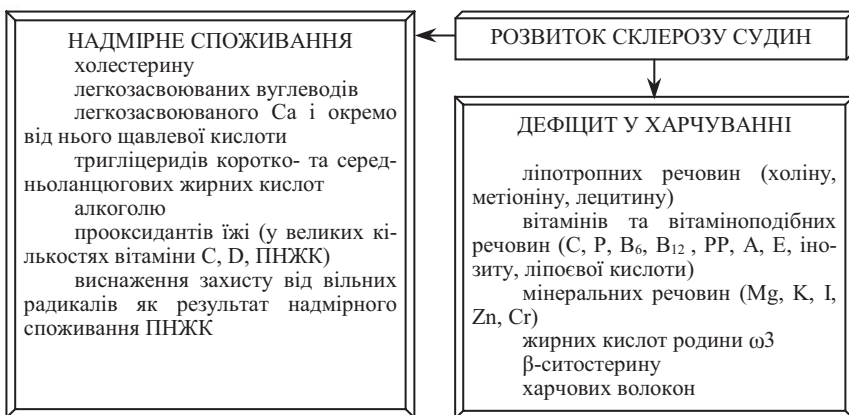


Рис. 3.8. Причини виникнення склерозу судин



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Сутність нейрогуморальної регуляції функцій організму.
2. Структура нейрогуморальної системи регуляції.
3. Будова нервової тканини.
4. Рефлекторний принцип роботи центральної нервової системи.
5. Будова і функції центральної нервової системи.
6. Сучасні уявлення про діяльність центральної нервової системи.
7. Особливості будови периферичної нервової системи та її функцій.
8. Гуморальна система регуляції.
9. Функції окремих залоз внутрішньої секреції.
10. Вплив структури та характеру харчування на нейрогуморальні процеси.
11. Функції крові.
12. Склад крові.
13. Функції формених елементів крові.
14. Зсідання крові.
15. Причини виникнення захворювань крові.
16. Імунозахисні реакції організму.
17. Види та типи імунітету.
18. Будова серцево-судинної системи.
19. Сутність діяльності серцево-судинної системи.
20. Регуляція діяльності серцево-судинної системи.
21. Захворювання серцево-судинної системи.
22. Вплив харчування на функціонування серцево-судинної системи.

ЧАСТИНА II



ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ НУТРИЄНТІВ

РОЗДІЛ 4

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БІЛКІВ

4.1. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БІЛКІВ ТА НАСЛІДКИ ЇХНЬОГО НАДЛИШКУ І ДЕФІЦИТУ У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ

Білки — це незамінні компоненти раціону, без яких неможливе життя, ріст і розвиток організму. З білками пов'язані основні прояви життя: обмін речовин; скорочення м'язів та рух; подразливість нервів; здатність до росту, розмноження і мислення.

В організмі людини білків міститься в середньому 17 % від маси тіла, а в перерахунку на сухі речовини — 44 %, в тому числі: 30 % білків містяться у м'язах; близько 20 % — у кістках і сухожиллях; біля 10 % — у шкірі. Протягом 5–6 місяців відбувається повна заміна власних білків тіла людини. Нагромадження і накопичення білків в організмі дорослих людей не відбувається.

Білки складаються із α -амінокислот. В організмі людини близько 80 амінокислот, однак до складу білків продуктів харчування входять лише 25, які називають іноді природними. Сьогодні залишається загадкою те, чому життя на Землі, починаючи з мікрогрибів, засноване на білках, побудованих саме з L-, а не D- α -амінокислот. L-амінокислоти досить широко поширені в живій природі (бактерії) і входять до складу біологічно значущих олігопептидів (рис. 4.1).

Білки мають надзвичайно важливе значення для організму людини, їх неможливо замінити іншими речовинами. Вони належать до незамінних, есенціальних речовин і це зумовлено фізіологічними функціями, які виконують білки в організмі (табл. 4.1).

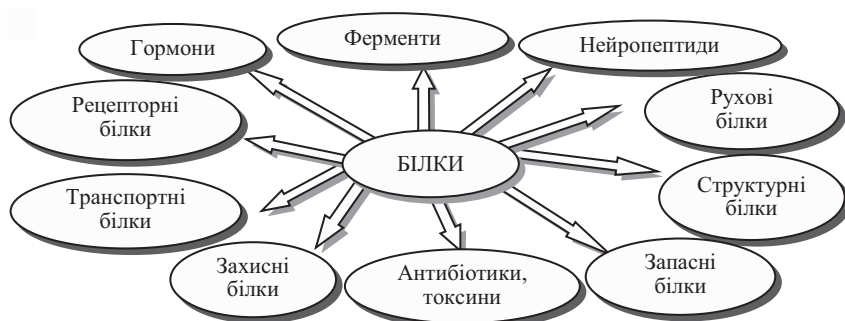


Рис. 4.1. Білкові структури організму

Таблиця 4.1

ФІЗІОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ БІЛКІВ

Функції	Проявлення функції
Пластична (будівельна)	Незамінний субстрат для утворення власного специфічного білка в організмі, завдяки чому відбувається ріст і розвиток дитячого організму та відновлення клітин, що зносилися
Енергетична	Енергетичний коефіцієнт 1 г білка — 16,8 кДж (4 ккал)
Гормональна (регуляторна)	<i>Гормони</i> — в більшості білки і забезпечують нейрогуморальну регуляцію організму; <i>нейропептиди</i> — відповідають за важливі процеси (сон, пам'ять, почуття страху та тривоги)
Каталітична (ферментативна)	Білки — основний компонент ферментів і забезпечують їх структурні й каталітичні функції
Транспортна	Складні білки-переносники транспортують в органи та тканини <i>кисень, водорозчинні вітаміни, мінеральні речовини та продукти метаболізму</i>
Захисна	Найважливіші фактори імунітету — білки. Вони забезпечують утворення антитіл, виведення токсинів, процес згортання крові. На основі цієї функції створена галузь науки — <i>імунологія</i>
Механічна (моторна)	Білки забезпечують скорочення і розслаблення м'язів, роботу внутрішніх органів, рух протоплазми в клітинах
Опорна	Білки — складова кісток і хрящів, нігтів і волосся
Рецепторна	Багато білків виконують функцію пізнання і передачі сигналів у клітину з зовнішнього середовища

Дефіцит і надлишок білка у харчовому раціоні негативно впливає на функціонування організму.

Дефіцит білків у дитячому організмі призводить до пластичних, гормональних, імунних та ферментативних розладів, а саме:

- ◆ затримується ріст;
- ◆ гальмується кісткоутворення;
- ◆ порушується фізичний та психічний розвиток;
- ◆ порушуються процеси травлення, кровотворення.

Тривалий **надлишок** надходження білка до організму, що розвивається, призводить до:

- прискореного окостеніння епіфізів кісток;
- затримання росту;
- порушення гармонійності статури;
- збільшення темпів продукції статевих гормонів та прискорення статевого розвитку.

В організмі дорослих при дефіциті білків **порушуються такі функції організму:**

- ◆ знижується апетит та маса тіла;
- ◆ збільшується втомлюваність та знижується працездатність;
- ◆ уражається імунна система та підвищується рівень захворюваності;
- ◆ знижується активність ферментів, порушуються процеси травлення і кровотворення;
- ◆ негативно впливає на печінку, серцево-судинну та дихальну системи;
- ◆ знижується функціональна здатність статевого апарату.

При **надлишку** надходження білка до дорослого організму відбуваються біохімічні перетворення невикористаних амінокислот, що призводить до:

- інтоксикації організму продуктами метаболізму білків;
- зниження фізичної працездатності (сприяє розвитку втоми);
- накопичення кислих радикалів;
- утворення сечокислового каміння та новоутворень у суглобах;
- гальмування нервово-психічних реакцій.

4.2. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ АМІНОКИСЛОТ

Фізіолого-гігієнічна цінність білків харчових продуктів залежить від кількості і співвідношення в них незамінних амінокислот, які не можуть синтезуватися в організмі й повинні надходити тільки з їжею.

Незамінних амінокислот (НАК) називають десять (вісім — для дорослого організму: метіонін, триптофан, лізин, фенілаланін, лейцин, ізо-

лейцин, треонін, валін та дві амінокислоти: аргінін, цистеїн — для дитячого організму). Кожна амінокислота виконує певну фізіологічну функцію в організмі.

ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ

МЕТІОНІН — ростова, ліпотропна, протекторна НАК

- є могутнім детоксикаційним агентом, антиоксидантом, гальмує старіння;
- сприяє регенерації тканин печінки і нирок і має ліпотропні властивості;
- запобігає стомленню, випаданню волосся;
- полегшує ревматичні розлади;
- розщеплює холестерин;
- сприяє боротьбі з інфекціями;
- бере участь в утворенні холіну, адреналіну, цистеїну, глікогену, S-аденозилметіоніну.

ТРИПТОФАН — найважливіша ростова НАК

- ◆ бере участь у:
 - мозкових процесах (апетит, сон, настрій);
 - синтезі тканинних білків та білків крові;
 - синтезі ніотинової кислоти, (вітаміну РР), серотоніну;
- ◆ зміцнює імунну систему;
- ◆ зменшує ризик спазмів артерій і серцевого м'язу;
- ◆ сприяє росту шкіри і волосся;
- ◆ поліпшує травлення;
- ◆ сприяє утилізації вітамінів групи В;
- ◆ є антидепресантом;
- ◆ підвищує опірність стресам.

ЛІЗИН — найважливіша ростова НАК

- регулює процеси кровотворення;
- є субстратом довготривалої пам'яті, стимулює розумову працездатність, усуває порушення здібностей;

- послаблює ріст вірусів;
- бере участь в утворенні антитіл, зберігає імунну систему;
- протидіє стомленню;
- сприяє відновленню кісткових і сполучних тканин;
- поліпшує абсорбцію кальцію;
- цукор руйнує лізин.

ФЕНІЛАЛАНІН

- ◆ бере участь у синтезі сполучних тканин і пігменту меланіну;
- ◆ покращує пам'ять, увагу, настрій;
- ◆ є стимулятором ЦНС;
- ◆ антидепресант;
- ◆ знижує апетит;
- ◆ стимулює щитоподібну залозу до продукції тиреоїдних гормонів;
- ◆ поліпшує функціонування кровоносної системи;
- ◆ допомагає утворенню інсуліну, адреналіну, норадреналіну, тироксину і трийодтироніну;
- ◆ підвищує працездатність.

ІЗОЛЕЙЦИН

- метаболізується в м'язову тканину;
- бере участь в утворенні гемоглобіну, глікогену;
- розщеплює холестерин;
- бере участь у метаболізмі цукру.

ЛЕЙЦИН

- ◆ забезпечує ріст організму;
- ◆ зміцнює імунну систему;
- ◆ знижує вміст цукру у крові;
- ◆ нормалізує діяльність щитоподібної залози і нирок;
- ◆ сприяє загоєнню ушкоджень шкіри і кісткової тканини; розщеплює холестерин.

ТРЕОНІН — ліпотропна, імуннозахисна НАК

- регулює передачу нервових імпульсів медіаторами;
- нормалізує діяльність шлунково-кишкового тракту;

- складова сполучних білків;
- детоксикатор;
- бере участь у процесах росту тканин, у біосинтезі ізoleyцину;
- сприяє енергетичному обміну в м'язових клітинах.

ВАЛІН

- ◆ метаболізується у м'язову тканину;
- ◆ нормалізуюче діє на нервову систему:
 - захищає мієлінову оболонку;
 - забезпечує координацію тіла;
 - стимулює розумову діяльність і активність;
- ◆ бере участь у синтезі глікогену, пантотенової кислоти;
- ◆ антинаркоманний.

АРГІНІН — НАК для дитячого організму

- аргінін називають «речовиною молодості», оскільки вона регулює синтез багатьох гормонів;
- детоксикатор і гепатопротектор;
- заторможує розвиток пухлин, ракових утворень;
- бере участь у процесах росту м'язів, сполучної тканини;
- знижує жирові запаси організму;
- стимулює імунну систему;
- запобігає фізичній і розумовій втомі;
- стимулює сперматогенезу;
- сприяє синтезу глікогену;
- при недостатчі аргініну організм швидко старіє;
- запобігає хворобам серця, судин.

ЦИСТЕЇН — умовно НАК

- ◆ поліпшує функції мозку;
- ◆ зміцнює імунну систему;
- ◆ учасник обміну метіоніну;
- ◆ детоксикатор (донор SH-груп);
- ◆ поліпшує засвоєння селену;
- ◆ стимулює ріст волосся;
- ◆ знижує шкідливі наслідки паління й алкоголю;
- ◆ прискорює загоєння тканин;

- ◆ сприяє продукції жовчі;
- ◆ переносить інші амінокислоти по організму;
- ◆ у харчовій промисловості використовується як антиоксидант, що захищає вітамін С від руйнування у готових виробах.

ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ВАЖЛИВИХ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ

ГЛІЦИН

- учасник утворення гормонів, які поліпшують імунну систему;
- бере активну участь у забезпеченні киснем процесу утворення нових клітин;
- антидепресант, має заспокійливий вплив;
- сприяє мобілізації жиру з печінки;
- бере участь в утворенні імуноглобулінів і антитіл;
- знижує кислотність шлункового вмісту;
- підсилює ріст кісткових тканин.

ТИРОЗИН

- ◆ використовується організмом замість фенілаланіну при синтезі білка;
- ◆ попередник гормонів щитоподібної залози;
- ◆ антидепресант; засіб проти втомлюваності та стресів;
- ◆ сприяє функціонуванню наднирників, гіпофізу і щитоподібної залози;
- ◆ учасник утворення червоних і білих кров'яних тілець.

АЛАНІН

- важливе джерело енергії для функціонування центральної нервової системи, м'язів;
- бере участь у процесі створення імуноглобулінів і антитіл;
- регулює рівень цукру в крові;
- учасник енергетичних процесів;

- сприяє накопиченню глікогену печінкою і м'язами;
- сприяє відновленню після травм.

4.3. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НОРМУВАННЯ БІЛКА У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ

При безбілковій дієті, цілком задовольняючи потреби організму людини в енергії, втрати білка, «коефіцієнт, який характеризується зношуванням», становить 13–17 грам на добу. Але навіть якщо до раціону включити цю кількість білка, то білкова рівновага не настане, тому що:

- по-перше, з невідомих причин споживання білка супроводжується підвищеним виведенням азоту (по кількості виведеного азоту мають уяву про втрати білка);
- по-друге, частка харчових білків, що йде на побудову білка самого організму, залежить від їхнього амінокислотного складу.

Фізіологічна цінність білків для людини є різною і визначається вмістом у них незамінних амінокислот. Синтезуються білки в організмі людини з амінокислот, що утворюються за рахунок засвоєння білків харчового раціону ($\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{4}$ власних білків), так і за рахунок дисиміляції ($\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ власних білків).

Нормування білків враховує азотистий баланс, який може бути негативним, позитивним і адекватним (азотиста рівновага).

Азотиста рівновага — це кількість азоту, яка надійшла до організму з їжею і дорівнює кількості азоту, яка виведена з організму (з сечею, калом, потом, волоссям, нігтями).

Позитивний азотистий баланс характерний для дітей у зв'язку з ростом, розвитком.

Негативний азотистий баланс є характерним під час повного або часткового голодування, споживання низькобілкових раціонів, порушенні засвоєння білків у шлунково-кишковому тракті, під час хвороб.

ФІЗІОЛОГІЧНА ПОТРЕБА У БІЛКУ

Наукове обґрунтування фізіологічної потреби у білку відбувається за азотистим балансом. Якщо людина знаходиться на безбілковому харчовому раціоні, то втрати азоту з сечею, калом та потом становлять

85 мг на 1 кг маси тіла. Тоді мінімальна норма споживання білка буде: $(85 \text{ мг} \cdot 6,25) = 0,5 \text{ г}$ на 1 кг маси тіла. Така кількість білків забезпечить рівновагу між процесами синтезу та розпаду їх в організмі людини. Враховуючи рівень засвоюваності білків, стресові ситуації, фізичні навантаження, безпечний рівень споживання білків становить 0,75 г на 1 кг маси тіла, а максимальний — 1,1 г.

Таким чином:

- **мінімальна потреба у білках** — **0,5 г** на 1 кг маси тіла, забезпечує азотисту рівновагу і є нижньою межею безпеки, яка задовольнить потребу у білку для 60 % населення.

- **оптимальна потреба у білках** — **0,75 г** на 1 кг маси тіла, забезпечує поправку на стресову ситуацію (20 %) і забезпечує засвоюваність білків (30 %).

- **максимальна потреба у білках** — **1,1 г** на 1 кг маси тіла, забезпечує витрати на фізичну працю (40 %), є *верхня межа безпеки* і задовольнить потребу у білку для 95 % населення. Для спортсменів, військовослужбовців потреба у білку — 2 г на 1 кг маси тіла, для підлітків та чоловіків у період виконання ними репродуктивної функції — 2,5–3 г.

Потреба у білках залежить від енерговитрат і становить при енерговитратах більше 3000 ккал — 11 %, 2500–3000 ккал — 12 %, 2000–2500 ккал — 13 % від енергоцінності раціону.

Добова потреба у незамінних амінокислотах, г:

триптофан — 1, треонін — 2–3, лейцин — 4–6, метіонін — 2–4, ізолейцин — 3–4, лізин — 3–5, валін — 3–4, фенілаланін — 2–4.

4.4. ПОНЯТТЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БІЛКІВ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ

Біологічна цінність білків характеризує здатність їх забезпечити пластичні процеси та синтез метаболічно-активних субстанцій.

Біологічна цінність білків характеризує якість білка і обумовлена наявністю у них незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замінними та засвоюваністю у шлунково-кишковому тракті.

Засвоєння білків їжі, повнота використання амінокислот може бути досягнута тільки при збалансованості незамінних амінокислот.

Якщо якої-небудь із незамінних амінокислот у білках їжі буде менше, ніж у стандартному білку, то й інші амінокислоти не можуть бути цілком використані організмом.

Біологічну цінність білків оцінюють хімічними, біохімічними та біологічними методами (рис. 4.2).

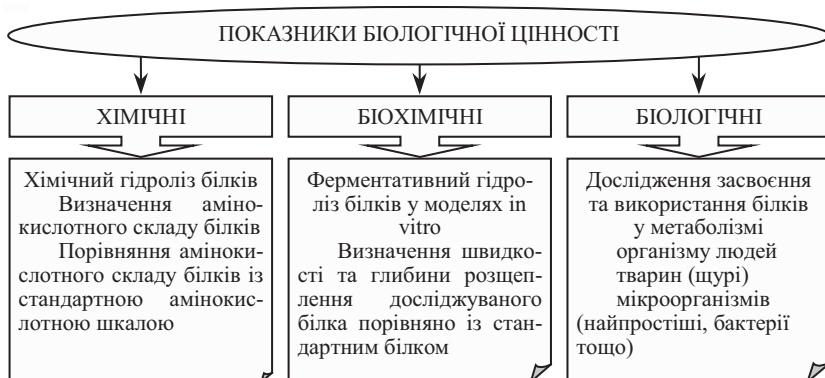


Рис. 4.2. Методи оцінювання біологічної цінності білків

ХІМІЧНІ МЕТОДИ

При хімічному методі визначення біологічної цінності білків визначають амінокислотний склад білків у гідролізаті, використовуючи аміноаналізатор, та порівнюють його із стандартною амінокислотною шкалою за такими показниками:

1. Амінокислотне число (Ач)

$$\text{Ач} = \frac{\text{мг АК в 1 г досліджуваного білка}}{\text{мг АК в 1 г стандартного білка}}$$

1 г стандартного білка містить, мг: ізолейцину — 40, триптофану — 10, лізину — 55, лейцину — 70, треоніну — 40, валіну — 50, сірковмісних амінокислот (цистеїн, метіонін) — 35, ароматичних сполук (фенілаланін, тирозин) — 60.

2. Амінокислотний скор (Аскор)

$$\text{Аскор} = \text{Ач} \cdot 100 \%$$

Амінокислотний скор (число) визначається по кожній незамінній амінокислоті.

3. **Метод амінокислотних шкал** — порівняння кількості амінокислот у продукті із стандартною амінокислотною шкалою FAO/ WHO для виявлення лімітуючих амінокислот.

Амінокислота, скор якої має найменше значення, вважають *лімітуючою*.

4. **Відношення вмісту загальної кількості незамінних амінокислот до замінних**

$$\text{НАК} / \Sigma \text{ЗАК} \approx 0,4.$$

Для тваринних продуктів — 0,43–0,52; рослинних — 0,32–0,45.

5. **Білково-якісний показник** — відношення вмісту *триптофану* у білку до вмісту у ньому *оксипроліну* (пряма пропорційність з біологічною цінністю).

6. **Вміст у білку правообертальних d-амінокислот** (обернена пропорційність до біологічної цінності).

7. **Вміст сірки у білку** (пряма пропорційність з біологічною цінністю).

8. **Вміст у білковому продукті вільних нуклеїнових кислот, пуринових основ, сечової кислоти** (обернена пропорційність біологічної цінності).

БІОХІМІЧНІ МЕТОДИ

При біохімічному методі здійснюють ферментативний гідроліз білків пепсином і трипсином у моделях *in vitro*, що близькі до умов травлення у живому організмі. При цьому визначають **атакованість білків *in vitro***, яка дає комплексну характеристику максимальної швидкості та глибини гідролізу досліджуваного білка порівняно з еталонним білком (казеїном).

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ

Біологічні методи оцінки біологічної цінності характеризують завоюваність білків за такими показниками (табл. 4.2):

1. **Коефіцієнт ефективності білка** (КЕБ) — збільшення маси тіла в г на 1 г споживаного білку (міжнародна аббревіатура — PER $\geq 2,5$)

$$\text{КЕБ} = \Delta W / I,$$

де ΔW — надбавка маси тіла за певний період часу, г;

I — кількість споживаного білка за той самий період, г.

2. Чиста утилізація білка (ЧУБ) — частка азоту споживаного білка, що затрималась в організмі (міжнародна аббревіатура — $NPU \geq 0,7$)

$$\text{ЧУБ} = I - U - P / I,$$

де I — кількість спожитого азоту;

U — кількість азоту, виведеного з сечою;

P — кількість азоту, виведеного з калом.

Азот перераховують на білок за співвідношенням: 1 г азоту = 6,25 г білка.

3. Коефіцієнт засвоєння білка (КЗБ) — співвідношення кількості засвоєного білка в % до його споживаної кількості.

Таблиця 4.2

АНАБОЛІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЛКІВ

Білки	КЕБ	ЧУБ	КЗБ, %
Яєць	2,6	0,88	98
Молока	2,6	0,81	75 — 80
М'яса	2,5	0,87	70 — 75
Риби	1,9	0,83	75 — 80
Хліба	0,5	0,30	45 — 50
Сої	0,4	0,30	30 — 40

Залежно від біологічної цінності білки продуктів харчування поділяють на 4 класи:

Клас 1. Білки молока, яєць

• мають високу біологічну цінність і організм спроможний коректувати їх амінограми.

Клас 2. Білки м'яса, риби, сої, насіння бавовни, соняшника, рапсу

◆ мають найоптимальніші амінограми і організм не спроможний коректувати їх амінограми.

Клас 3. Білки зернових культур

• погано збалансовані за вмістом амінокислот і мають низьку корекцію їх амінограм організмом.

Клас 4. Білки желатину, гемоглобіну

◆ неповноцінні, біологічна цінність наближається до нуля.

4.5. ЗАСВОЄННЯ БІЛКІВ. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ БІЛКОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Правильна оцінка біологічної цінності продуктів та страв дає можливість конструювати збалансовані біологічно цінні продукти, страви і раціони харчування шляхом комбінування продуктів з урахуванням їх взаємозбагачення. При цьому важливе значення має засвоєння нутрієнтів.

Вважається, що людський організм в процесі еволюції найкраще всього пристосувався до засвоєння цільних білків. Гідролізати, які багаті на ди- і трипептиди, удвічі ефективніші порівняно із цільним білком і у сім разів ефективніші за суміші амінокислот. Гідролізати підсилюють синтез білка, а затримка азоту стає максимальною.

Білки молока засвоюються майже на 100, м'яса — на 90; пшениці — на 50; овочів на 25–30, картоплі — на 80 %.

На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів. Засвоєння білків покращує денатурація до 70° С, гідратація, збивання, подрібнення, а погіршує — денатурація до 100° С, тривала тепла обробка, сполучна тканина, харчові волокна, інгібітори протеаз (рис. 4.3).

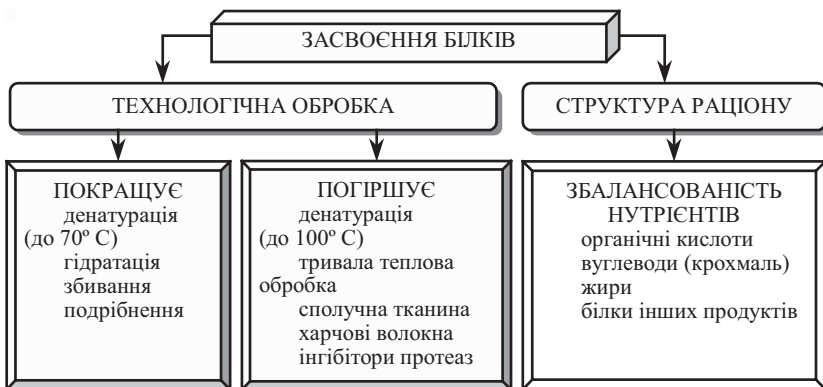


Рис. 4.3. Вплив технологічних факторів та структури раціону на засвоєння білків

Інгібітори протеаз — низькомолекулярні прості білки, які утворюють комплекси з ферментами (трипсином, хімітрипсином), змен-

шують їх активність і знижують перетравлення та засвоєння білків за рахунок втрати незамінних амінокислот (рис. 4.4).

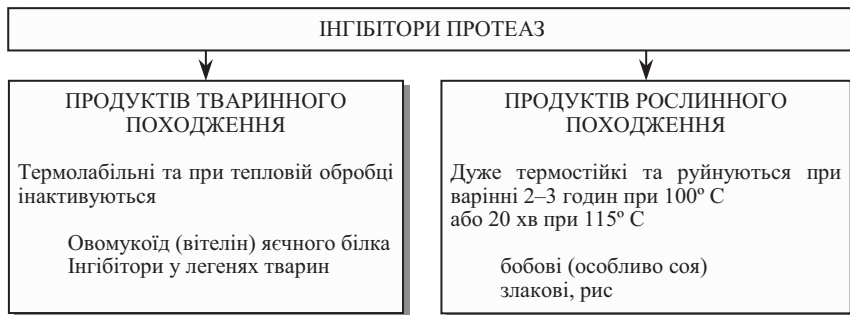


Рис. 4.4. Інгібітори протеаз

Білковими продуктами харчування є яйця, м'ясо і м'ясопродукти, риба та рибні продукти, молоко та молочні продукти, насіння олійних рослин, білки одноклітинних. Залежно від вмісту білка вони поділяються на продукти:

- з дуже великим вмістом білка (>15 %): сир, яловичина, баранина, кролики, кури, печінка, язик, бобові;
- з великим вмістом білка (1–15 %): риба, свинина, ковбасні вироби, яйця;
- з помірним вмістом білка (5–10 %): хліб, картопля, капуста, баклажани, шпинат, гриби свіжі.

Білковий дефіцит білків у харчуванні населення вимагає як кількісного, так і якісного використання нових недостатньо використовуваних білковмісних продуктів — **білкових збагачувачів**.

Білкові збагачувачі поділяють на аналоги та розбавителі:

аналози:

◆ вторинна сировина м'ясо-молочної промисловості: підсирна сироватка, кров, субпродукти низької категорії;

◆ рослинні білки: соєвий сироп та жмих, сухі білкові суміші при виробництві круп;

• **розбавителі:**

• гідролізати тваринного походження (з субпродуктів 2 категорії, з м'яса низьких сортів, кісток яловичини);

• гідролізати рослинного походження: соєві концентрати, соєві ізоляти.

Перспективні джерела білка є одноклітинні та багатоклітинні водорості, міцелії вищих і нижчих грибів, дріжджі та непатогенні бактерії.

**ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО
ПОЛІПШЕННЯ БІЛКОВОГО ХАРЧУВАННЯ**

1. Обмеження у харчовому раціоні білків, що мають низьку біологічну цінність і низьку перетравлюваність.
2. Збагачення раціону високоцінними білками тваринного походження з оптимальною амінограмою: яєць, м'яса, риби, продуктів м'яса.
3. Додавання до харчового раціону нових нетрадиційних джерел повноцінних білків: продуктів мікробного синтезу, продуктів моря, біотехнології тощо.
4. Оптимізація харчових раціонів з метою збереження білків в організмі, невикористання їх як енергетичної субстанції.
5. Розробка та впровадження нових технологій харчових продуктів — джерел білків, з метою підвищення біологічної цінності білків та легкотравності їх.
6. Конструювання комбінованих продуктів харчування шляхом корекції амінограм білків невисокої біологічної цінності.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Фізіолого-гігієнічна роль білків.
2. Наслідки надлишку та дефіциту білків у раціонах харчування.
3. Фізіолого-гігієнічна роль незамінних амінокислот.
4. Фізіолого-гігієнічна роль замінних амінокислот.
5. Наукове обґрунтування фізіологічної норми білка.
6. Оптимальний та безпечний рівні вмісту білків у харчовому раціоні.
7. Поняття про біологічну цінність білків.
8. Хімічні показники оцінки біологічної цінності білків.
9. Біохімічні та біологічні показники біологічної цінності білків.
10. Різниця у біологічній цінності білків тваринного і рослинного походження.
11. Поняття про шкалу FAO/WHO та інші показники біологічної цінності білків.
12. Засвоєння білків. Вплив інгібіторів протеаз на засвоєння білків.
13. Шляхи розв'язання проблеми недостатності білків у харчовому раціоні.

РОЗДІЛ 5

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІПІДІВ

5.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІПІДІВ ЇЖИ

Ліпіди — обов'язкові компоненти будь-якої живої клітини. Вони входять до складу всіх оболонок (біологічні мембрани) клітин, у тому числі нервової тканини і головного мозку. У нервовій тканині міститься до 25 % ліпідів, в клітинних мембранах — до 40 %. Багатими на ліпіди є підшкірна жирова клітковина, головний та спинний мозок, печінка, нирки і серце.

До ліпідів належать жири (тригліцериди), фосфоліпіди (лецитин, кефаліни, сфінгомієліни), стерини (холестерин, ергостерин, β -ситостерин), гліколіпіди, ліпопротеїни та воски.

Жир в організмі знаходиться як *структурний* елемент клітинних мембран, органел клітин та крові та *резервний* — підшкірний, навколонирковий, сальник.

Жири їжі є джерелом жиророзчинних вітамінів (А, Е, D, К), фосфоліпідів і стеринів (тваринний жир містить холестерин, рослинний — β -ситостерин).

Жирні кислоти. Важлива складова жирів — *насичені і ненасичені жирні кислоти*. Найчастіше зустрічаються жирні кислоти з довгим вуглецевим ланцюгом — 12–18. Жирні кислоти з одним подвійним зв'язком називають мононенасичені (МНЖК), а з двома і більше — поліненасичені (ПНЖК).

Поліненасичені жирні кислоти поділяють на дві родини:

◆ **$\omega 6$ (не дефіцитні)** — похідні лінолевої кислоти C18:2 (перший подвійний зв'язок знаходиться у C-6 положенні);

◆ **$\omega 3$ (дефіцитні)** — похідні ліноленової кислоти C18:3 (перший подвійний зв'язок знаходиться у C-3 положенні).

Рослинні олії містять переважно ненасичені жирні кислоти і є біологічно активними (рідкі при кімнатній температурі), а тваринні жири (сало, жир яловичий та баранячий, вершкове масло, навкапи, більше насичених жирних кислот (тверді при кімнатній температурі)).

Подвійний зв'язок у жирних кислотах може мати *цис-* або *транс-*форму. Цис-ізомери є харчовими, а транс-ізомери — нехарчовими. Більшість природних ненасичених жирних кислот мають *цис-*форму.

Транс-ізомери можуть утворюватися у процесі насичення подвійного зв'язку поліненасиченої жирної кислоти воднем при отриманні маргаринів. Найбільша кількість *транс*-ізомерів жирних кислот міститься в кулінарних жирах, до складу яких входить маргарин.

Жирнокислотний склад кожного виду жиру має свої характерні особливості. У рослинних оліях домінує олеїнова та лінолева кислоти (у лляній та соєвій оліях багато ліноленої кислоти родини $\omega 3$). До високоненасичених належить жир риб. Вони містять ПНЖК родини $\omega 3$ з дуже довгим ланцюгом C20–22 та високим ступенем ненасичення (4–6 подвійних зв'язків), яких немає в інших жирах та оліях.

У гідрогенізованих (штучно перетворених на тверді) рослинних жирах зовсім не міститься ліноленої кислоти та зберігається незначна кількість лінолевої кислоти.

Фосфоліпіди. Фосфоліпіди — обов'язковий компонент клітинних мембран і внутріклітинних структур. Хоч фосфоліпіди складають незначну фракцію харчових жирів, але вони містять незамінні ПНЖК.

Вони містяться у значних кількостях у печінці, яйцях, серці, насінні сої та соняшнику. Особливо багато їх у нервовій тканині людини та хребетних тварин. У рафінованих оліях фосфоліпіди відсутні (вони вилучаються при рафінуванні). Фосфоліпіди використовуються в хлібопекарному та кондитерському виробництві як емульгатори та антиоксиданти.

Серед фосфоліпідів найбільше значення має *лецитин і кефалін*. Лецитин використовується при лікуванні захворювань нервової системи, анеміях.

Стерини. Розрізняють зоо-, фіто- і мікостерини. Стерини є обов'язковим структурним елементом усіх живих клітин.

Найбільш відомий із тваринних стеринів — *холестерин*. Він міститься у ліпідах нервової системи, де зв'язаний із структурними елементами мієлінової оболонки, а також у ліпідах яєць, печінки, наднирникових залозах, еритроцитах, плазмі крові. Важливе значення для організму має рослинний стерин — *β -ситостерин*.

Жиророзчинні вітаміни. Рослинні олії — важливе джерело вітаміну Е. Токоферолі олій є ефективним антиоксидантом, які запобігають окисленню олій, а також відіграють роль антиоксидантів і в нашому організмі (особливо α -токоферол).

У вершковому маслі присутній вітамін А, у рибному жирі — вітамін D. Сьогодні маргарини та олії спеціально збагачують вітамінами

А, D, E, що сприяє профілактиці недостатності цих вітамінів. Найвищу А-вітамінну активність має β -каротин.

5.2. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА РОЛЬ ЖИРІВ, ЖИРНИХ КИСЛОТ ТА НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ І НЕСТАЧІ ЇХ У ХАРЧОВОМУ РАЦІОНІ

Жири належать до життєво необхідних компонентів харчового раціону і відіграють важливу роль у життєдіяльності організму (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ФУНКЦІЇ ЖИРІВ

Функції	Проявлення функції
Енергетична	Енергетична цінність жирів — 9 ккал/г (37,7 кДж/г); під час окислення 100 г жирів виділяється 107 г води; жири зберігають білки від використання їх як джерела енергії
Пластична	Утворюючи комплекси із білками та вуглеводами жири входять до структури органел клітин, крові; жири — субстрат для утворення біологічно активних речовин (БАР): тканинних гормонів, жовчних кислот
Транспортна	Жири — розчинники і носії БАР: жиророзчинних вітамінів (А, D, E, К), ПНЖК, фосфоліпідів, стеринів
Харчова	Жири покращують смакові властивості їжі, підвищують її харчову цінність, є носіями смакових і ароматичних речовин
Регуляторна	Жири нормалізують жировий та холестериновий обмін, функції нервової системи, сальних залоз (еластичність шкіри, захист її від інфекцій та токсинів); водний обмін (в екстремальних умовах є джерелом води)
Термоізоляційна	Резервний жир ізолює організм від впливу тепла та холоду
Амортизаційна	Резервний жир ізолює організм від механічних ушкоджень
Естетична	Резервний жир забезпечує естетичну форму тіла

Дефіцит та надлишок жирів у харчовому раціоні має негативні наслідки — порушуються регуляторні та пластичні процеси (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Наслідки дефіциту та надлишку жирів у харчуванні

ФІЗИОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ ЖИРНИХ КИСЛОТ

Жирні кислоти в організмі людини проявляють специфічний вплив. Насичені жирні кислоти (НЖК) насамперед є джерелом енергії, запобігають окисненню ліпідів мембран клітин, підвищують поріг токсичної дії отруйних речовин.

Коротко- та середньо-ланцюгові НЖК (C_6, C_{10}):

(масляна $C_{4:0}$, капронова $C_{6:0}$, каприлова $C_{8:0}$, капринова $C_{10:0}$)

- засвоюються без участі ліпази та жовчних кислот (у нерозщепленому вигляді);

- в організмі практично не депонуються і підлягають окисненню;
- енергетична цінність — 8,4 ккал/г (35 кДж)

Довголанцюгові НЖК:

(пальмітинова $C_{16:0}$, стеаринова $C_{18:0}$, арахінова $C_{20:0}$)

- ◆ гірше емульгуються, повільно всмоктуються;
- ◆ не призводять до різкого підвищення вмісту тригліцеридів у крові;
- ◆ стеаринова кислота (крім інших) не підвищує рівень холестерину у крові;
- ◆ окислюються при фізичних навантаженнях.

Мононенасичені жирні кислоти (МНЖК)(олеїнова C_{18:1}, ізоолеїнова C_{18:1})

- джерело енергії;
- депонуються в організмі, входять до складу клітинних мембран, покращують еластичність артерій та шкіри;
- не підтримують ланцюгове окислення депонованих ліпідів в організмі.

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК)(лінолева C_{18:2}, ліноленова C_{18:3}, арахідонова C_{20:4})

Поліненасичені жирні кислоти виконують надзвичайно важливі функції в організмі людини, а саме:

◆ **пластична** — ПНЖК є субстратом для утворення власних жирів організму, клітинних мембран, тканинних гормонів (простагландинів), оболонки нервових волокон, сполучної тканини, фосфоліпідів;

◆ **регуляторна:**

- забезпечують функції клітинних мембран;
- сприяють росту та розвитку організму;
- пов'язані з обміном вітамінів В₁ і В₆;
- стимулюють імунно-захисні функції організму;
- сприяють виведенню надлишку холестерину;
- попереджують утворення жовчних каменів;
- сприяють функціонуванню систем серцево-судинної, травлення, нирок, шкіри та репродуктивної (фізіологічна дія простагландинів);
- нормалізують стан стінок кровоносних судин — підвищують еластичність і зменшують проникність;

◆ **енергетична** — джерело енергії.

На основі сучасних поглядів щодо фізіологічної ролі поліненасичених жирних кислот родини ω_3 та ω_6 виник самостійний напрям у сучасній нутриціології. Практичні рекомендації нового напрямку — постійне надходження з їжею ПНЖК родини ω_3 , що обумовлено їх фізіологічною роллю.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА РОЛЬ ПНЖК

Родини ω_3

- складові мембран нервової тканини;
- сприяють інтелектуальному розвитку дітей;
- попередники простагландинів;

- розширюють зону чутливості сітківки, вирівнюють форму поля зору, особливо у новонароджених;
- знижують рівень жирів і холестерину у крові;
- знижують ризик атеросклерозу.

Родини ω_6

- ◆ попередники арахідонової кислоти C20:4 та простагландинів;
- ◆ проявляють холестеринознижувальну дію;
- ◆ підвищують транспортування Na^+ через клітинні мембрани і виведення їх з організму;
- ◆ гальмують агрегацію тромбоцитів;
- ◆ запобігають ішемічній хворобі серця.

Різде зростання вживання рослинних олій, особливо соняшникової, порівняно із тваринним жиром може призвести до негативних наслідків.

НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ ПНЖК

- ✓ Ризик автоокислення ліпідів у клітинних мембранах та взаємодія їх із ферментами, гормонами, вітамінами і як наслідок:
 - ◆ виснаження антиоксидантних систем організму;
 - ◆ оксидативний стрес організму;
 - ◆ масова загибель клітин;
 - ◆ прискорене старіння організму.

✓ Утворення недоокислених продуктів обміну жирних кислот, отруєння печінки, нирок; зниження імунітету.

Про важливість надходження з їжею ПНЖК можна судити і по наслідкам їх нестачі у харчовому раціоні (рис. 5.2).

В організмі людини внаслідок взаємодії **оксидантів та вільних радикалів** відбувається ланцюгове окислення ліпідів — **пероксидне окислення ліпідів**.

Пероксидне (ланцюгове) окислення ліпідів ініціюють оксиданти і вільні радикали, які утворюються під впливом радіації, іонів металів, прооксидантів, а також такі **оксиданти**, як H_2O_2 , HOCl , O_3 , вільні радикали: OH^\cdot , O_2^\cdot , NO^\cdot , LOO^\cdot , **продукти окислення ліпідів** — **карбонильні сполуки, ефіри, спирти, гліколи, епоксиди, жирні кислоти, їх транс-ізомери**, які є токсичними і здатні поширювати пероксидне окислення ліпідів.

Продукти окислення ліпідів пошкоджують клітини організму (порушують будову ДНК) та викликають їх старіння.

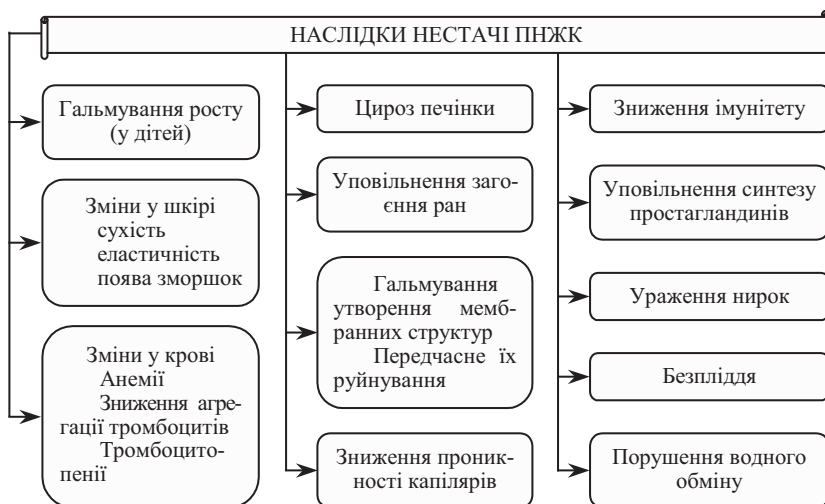


Рис. 5.2. Наслідки нестачі поліненасичених жирних кислот у харчовому раціоні



Рис. 5.3. Антиоксиданти харчового раціону

Існує ціла група речовин, що захищають організм від пошкоджень, які завдають продукти ланцюгового окислення ліпідів. Це — **антиокислювачі, антиоксиданти** (рис. 5.3).

5.3. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ ФОСФОЛІПІДІВ ТА СТЕРИНІВ

Фосфоліпіди відіграють суттєву роль у функціонуванні клітинних оболонок і внутріклітинному обміні та виконують структурну, регуляційну і транспортну функцію:

◆ **структурна:** фосфоліпіди входять до структури:

- клітинних мембран;
- нервової тканини, печінки, серцевого м'яза, статевих залоз;
- нуклеїнових комплексів клітини і її ядра.

◆ **регуляційна:**

- забезпечують функцію клітинних мембран, їх проникність для жиророзчинних речовин;
- регулюють обмін холестерину;
- сприяють кращому використанню білка і жиру у тканинах, беруть участь у біосинтезі білка;
- запобігають жировому переродженню печінки;
- забезпечують функцію захисту нервової системи;
- підвищують швидкість процесу згортання крові;
- є антиоксидантами і запобігають окисленню, у тому числі вітамінів А і Е.

◆ **транспортна:**

- транспортують тригліцериди у клітини і від них;
- транспортують фосфор до центральної нервової системи.

Найбільш важливий із фосфоліпідів — фосфатидилхолін, або **лецитин**. Він має ліпотропну, регуляційну дію та є структурним елементом важливих компонентів організму:

◆ **ліпотропна дія**

- запобігає жировому переродженню печінки;

◆ **структурна дія**

- входить до структури мембран клітин, мієлінових оболонок, ацетилхоліну;

◆ **регуляційна дія**

- нормалізує діяльність нервової системи;
- стимулює жовчовиділення, всмоктування жирів;
- стимулює утворення еритроцитів і гемоглобіну;
- переносить надлишок холестерину із тканин і крові у печінку і сприяє виведенню його із організму;

– прискорює окисно-відновні процеси, процеси росту і розвитку організму;

– підвищує захист організму від дії токсинів.

Серед стеринів важливу фізіологічну роль відіграють холестерин, ергостерин та β -ситостерин.

β -ситостерин з'єднується з холестерином у нерозчинні комплекси і виводиться з організму.

Ергостерин є попередником ергокальциферолу (вітаміну D_2) при дії ультрафіолетових променів.

Холестерин виконує важливу пластичну функцію, входить до структури:

– клітинних мембран;

– (мозку, нирок, печінки, шкіри, кісткового мозку);

– мієлінової оболонки;

– жовчних кислот;

– гормонів кори наднирників (кортикостероїдні, статеві жіночі);

– попередник вітаміну D_3 (холекальциферолу);

– утримує вологу і забезпечує необхідний тургор шкіри і тканин.

Холестерин — *фактор формування і розвитку атеросклерозу*.

Холестерин утримується у колоїдному розчині, з'єднуючись із фосфоліпідами, ПНЖК, білками. 80 % холестерину синтезується організмом, 20 % — надходить з їжею. Надлишкове споживання вуглеводів і жирів збільшує синтез холестерину. Недостатнє надходження холестерину з їжею викликає 5–10 кратний його синтез (по відношенню до норми). Стабілізатори холестеринового обміну є фосфоліпіди (лецитин), ПНЖК, β -ситостерин, вітаміни С, B_6 , B_{12} , фолієва кислота і харчові волокна.

Атеросклероз виникає не тільки через надлишок холестерину в їжі, а із недостачі у ній антиоксидантів, які протидіють його окисленню. Основна причина утворення холестеринових бляшок на внутрішніх стінках артерій є надлишок продуктів перекисного окислення жирів. Сам холестерин як жироподібна речовина за певних умов (деякі захворювання, тривалі й часті стресові ситуації) може перетворюватися на ліпоперекис. Тому справедливо говорити, що підвищений вміст холестерину у крові є пусковим механізмом розвитку атеросклерозу. Цьому сприяє недостатній або порушений обмін фосфоліпідів, ПНЖК, білків.

5.4. ПОНЯТТЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ЖИРІВ

Харчова цінність жирів характеризується їх засвоєнням (перетравлення, всмоктування), натуральністю та ступенем псування.

ПОКАЗНИКИ НАТУРАЛЬНОСТІ ЖИРІВ

- ◆ температура плавлення (якщо нижча за 37° С — засвоюваність жиру 97–98 %, якщо вища за 37° С — 90 %, якщо за 50...60° С — 70–80 %);
- ◆ густина, консистенція;
- ◆ вміст домішок (рослинної олії у вершковому маслі, нежирових компонентів, летких речовин);
- ◆ вміст жиру, солі, вологи;
- ◆ вміст фосфоліпідів;
- ◆ наявність у жирі ненасичених жирних кислот (йодне число);
- ◆ кількість жирних кислот (число омилення);
- ◆ прозорість, частка відстою.

ПОКАЗНИКИ СТУПЕНЯ ПСУВАННЯ ЖИРІВ

- органолептичні показники (згіркнення, несвіжість);
- показники псування жирів:
 - наявність продуктів окислення;
 - наявність у жирі вільних жирних кислот;
 - вміст альдегідів і кетонів;

Для організму людини шкідливими та небажаними інгредієнтами натуральних жирів є:

- ◆ транс-ізомери жирних кислот та тригліцериди з їх вмістом;
- ◆ вільні жирні кислоти;
- ◆ жирні кислоти та ліпіди, що їх містять з непарним числом атомів вуглецю у ланцюгу; пігменти, мила, віск, парафін.

Термічна обробка жирів також приводить до:

- зниження біологічної цінності жирів при зниженні ненасиченості жирних кислот;
- погіршення засвоєння інших супутніх харчових продуктів;
- утворення незасвоюваних продуктів полімеризації жирів;
- утворення токсичних продуктів: циклічних мономерів та димерів;
- продукти термоокислення руйнують деякі вітаміни, інактивують ферменти, подразнюють кишечник, викликають проноси і диспепсії.

Біологічна цінність жирів характеризується жирнокислотним складом та вмістом біологічно активних речовин: фосфоліпідів; стерин-

нів; жиророзчинних вітамінів. Біологічну цінність оцінюють за показниками жирнокислотного спектра, захисту жиру від перексидного окислення та вмісту біологічно активних речовин.

1. Показники жирнокислотного спектра

- ◆ Відношення НЖК : МНЖК : ПНЖК = 1 : 1 : 1.
- ◆ Відношення \sum ПНЖК : \sum НЖК = 0.2 – 0.4.
- ◆ Відношення С 18:2 : С 18:1 > 0.25.
- ◆ Відношення С 18:2 : С 18:3 > 7.0.
- ◆ Відношення жирних кислот родин ω_6 : ω_3 = 4:1.
- ◆ Кількість жирних кислот з непарним числом атомів вуглецю у ланцюгу — якнайменша.
- ◆ Кількість жирних кислот у формі транс-ізомерів — якнайменша.

2. Показники захисту від перексидного окислення ліпідів

- ◆ Відношення вмісту вітаміну Е до ПНЖК — $1 : \leq 1000$ (оптимально 1:500).

3. Показники оцінки вмісту біологічно активних речовин

- ◆ вміст жиророзчинних вітамінів А, D, Е, К — на рівні добової потреби;
- ◆ вміст фосфоліпідів — якнайбільше;
- ◆ вміст β -ситостерину — якнайбільше.

4. Показники оцінки атерогенності жирів

- ◆ вміст холестерину — на рівні добової потреби;
- ◆ відношення вмісту холестерину до фосфоліпідів — $> 1 : 4$.

5.5. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НОРМ СПОЖИВАННЯ ЛІПІДІВ

При визначенні потреби у жирах слід враховувати:

- ◆ потребу в енергії та нутрієнтах, яка залежить від рівня енерговитрат організму відповідно до віку, статі, навантажень, кліматичних умов;

- ◆ потребу у жирних кислотах родини ω_3 і ω_6 та необхідне співвідношення між ними (ω_6/ω_3);
 - ◆ потребу у жиророзчинних вітамінах, фосфоліпідах та стеринах;
 - ◆ співвідношення жиру та інших нутрієнтів.
- З іншого боку необхідно враховувати:
- забезпечення енергетичної цінності їжі без збільшення її обсягу і маси;
 - здатність жиру створювати відчуття насичення;
 - інтенсивність пластичних процесів (оновлення протоплазми клітин та депонування жиру);
 - ризик створення надлишку жирів у харчовому раціоні;
 - вплив жирів на смакові властивості їжі.

Потреба у жирах становить 25–30 % від енергоцінності харчового раціону, в тому числі рослинних жирів — 30 %. Поліненасичені жирні кислоти — 10, мононенасичені — 60, насичені — 30 %.

Потреба у ПНЖК — 1/3 від потреби у рослинних жирах:

- ◆ у лінолевої кислоти (родина ω_6) — 4–8 % енергоцінності раціону;
- ◆ у ліноленовій кислоті (родина ω_3) — 0,2–0,8 % енергоцінності раціону;
- ◆ граничне відношення для практично здорових $\omega_6 : \omega_3$ не менше 4:1; у людей зі спадковим ризиком серцево-судинних захворювань $\omega_6 : \omega_3 = 1 : 1$; у людей із серцево-судинними захворюваннями $\omega_6 : \omega_3 = (0,3 \div 0,4) : 1$.

Потреба у холестерині — 0,3–0,6 г/добу, у **фосфоліпідах** — 5 г/добу, відношення холестерину до фосфоліпідів — не менше 1:4.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Характеристика ліпідів їжі
2. Фізіолого-гігієнічна роль жирів.
3. Наслідки дефіциту та надлишку жирів у харчовому раціоні.
4. Поняття про ω_6 і ω_3 — жирні кислоти.
5. Харчові вади транс-ізомерів жирних кислот та жирних кислот з непарним числом атомів вуглецю.
6. Фізіолого-гігієнічне значення насичених, мононенасичених жирних кислот.
7. Фізіолого-гігієнічна роль поліненасичених жирних кислот (ПНЖК).
8. Наслідки нестачі, надлишку та профілактична роль ПНЖК.
9. Джерела поліненасичених жирних кислот.

10. Фізіолого-гігієнічна роль фосфоліпідів.
11. Фізіолого-гігієнічна роль стеринів.
12. Поняття харчової і біологічної цінності жирів.
13. Показники харчової цінності жирів.
14. Показники біологічної цінності жирів.
15. Показники біологічної цінності жирів.
16. Фізіологічні основи нормування споживання жирів, фосфоліпідів та стеринів.

РОЗДІЛ 6

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВУГЛЕВОДІВ

6.1. Характеристика та функції вуглеводів їжі

Вуглеводи є невід'ємною складовою всіх клітин і тканин організму. Вони виконують в організмі різноманітні функції, але основна роль вуглеводів — енергетична. За рахунок них забезпечується 60 % добової енергоцінності раціону. Для промислово розвинених країн рівень споживання вуглеводів становить близько 50 %, для слаборозвинених країн — 75 %, при цьому в слаборозвинених країнах половину всіх вуглеводів становлять крохмалемісткі продукти (борошно, крупи, картопля).

При ферментативному розщепленні й окислюванні вуглеводів виділяється енергія, що використовується клітинами організму. Енергетичні потреби головного мозку задовольняються майже винятково за рахунок глюкози. Скелетні м'язи, навпаки, при недостатньому надходженні глюкози можуть розщеплювати жирні кислоти. Полісахариди є запасними речовинами, які легко мобілізуються як джерело енергії (наприклад, крохмаль і глікоген). Глюкоза використовується як будівельний матеріал для синтезу багатьох важливих речовин організму. Вона — складова плазми крові. При зниженні її концентрації з 0,1 % до 0,04 % виникають судоми, порушення центральної нервової системи.

За харчовою цінністю вуглеводи їжі поділяють на **засвоювані та незасвоювані**. Засвоювані вуглеводи перетравлюються і метаболізуються в організмі людини. Незасвоювані вуглеводи не розщеплюються ферментами, що секретуються в шлунково-кишковому тракті людини.

Засвоювані вуглеводи:

- ◆ моносахариди (глюкоза, фруктоза, галактоза);
- ◆ дисахариди (сахароза, лактоза, мальтоза);
- ◆ полісахариди (крохмаль, глікоген, інулін).

Незасвоювані вуглеводи:

- ◆ целюлозні полісахариди (целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини, лігнін);
- ◆ нецелюлозні полісахариди (камеді, слизи, полісахариди водоростей, ксантан);
- ◆ олігосахариди (*трисахариди* — рафіноза, рамноза, *чотирисахариди* — стахіоза).

В організмі людини вуглеводи виконують такі функції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

ФУНКЦІЇ ВУГЛЕВОДІВ ЇЖИ

Функції	Проявлення функцій
Енергетична	Легкозасвоюване джерело енергії, основне джерело енергозабезпечення клітин головного мозку; необхідне джерело енергії для життєдіяльності кишкової мікрофлори
Пластична	Використовуються для синтезу глікогену, амінокислот, жирів, АТФ, глікопротеїдів, деяких коензимів тощо
Резервна	Глікоген — резервний вуглевод, що забезпечує нормальне функціонування печінки та м'язів
Специфічна	Гетерополісахариди виконують специфічні функції в організмі: <i>зсідання крові</i> — фібриноген, протромбін, гепарин; <i>групова приналежність крові</i> — аглютиногени
Регуляційна	Вуглеводи сприяють повному окисненню жирів*, забезпечують метаболізм жирів, зменшують ацидоз внаслідок окислення до кінцевих продуктів CO ₂ , H ₂ O
Захисна	Забезпечують детоксикаційну функцію печінки: глюконова кислота утворює з токсичними речовинами нетоксичні ефіри, які видаляються з організму
Блокзберігаюча	Вуглеводи використовуються для синтезу в організмі біополімерів — замінних амінокислот, коферментів, глікопротеїдів, нуклеїнових кислот, АТФ, жирів, впливають на білковий обмін
Харчова	Солодкі вуглеводи — єдиний засіб подовження задоволення після насичення їжею

Примітка. Для запобігання утворення в організмі недоокислених продуктів жирів (альдегідів, кетонів) на кожні 4 г жиру харчового раціону достатньо як мінімум забезпечити з їжею 1 г легкозасвоюваних вуглеводів.

6.2. ГЛІКЕМІЧНИЙ ІНДЕКС ДОСТУПНИХ ВУГЛЕВОДІВ

Для доступних вуглеводів важливі такі показники:

глікемічний індекс — якнайменший; **солодкість** — якнайбільша; **клас** — полісахариди; вміст 3, 4-цукрів — **якнайменший**.

Глікемічний індекс (ГІ) — це показник впливу їжі на рівень цукру в крові. Він показує, з якою швидкістю глюкоза внаслідок процесів травлення або перетворення в неї потрапляє у кровообіг.

Глікемічний індекс — відношення концентрації глюкози у крові через 3–4 години після вживання 100 г досліджуваного харчового продукту до концентрації глюкози у крові після вживання 100 г білого хліба.

Чим нижчий глікемічний індекс, тим повільніше відбувається засвоєння вуглеводів.

На глікемічний індекс впливає:

- високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів у продукті (ГІ збільшується);
- високий вміст клітковини (ГІ зменшується);
- способи та тривалість теплової обробки (ГІ збільшується);
- високий ступінь деструкції крохмалю (ГІ збільшується).

ОСОБЛИВОСТІ ВЖИВАННЯ ВУГЛЕВОДІВ

◆ Вуглеводи можуть по-різному впливати на рівень цукру в крові.

◆ Підвищення рівня цукру потребує збільшеної кількості інсуліну.

◆ Щоб уникнути сплесків інсуліну, що сприяє нагромадженню жиру, вуглеводи не вживаються самі по собі.

◆ Підвищення рівня інсуліну пов'язано також зі збільшенням кількості жиру в організмі.

◆ Найбільшу кількість вуглеводів у вигляді глікогену організм запасає, коли вони вживаються протягом 4–6 годин після пробудження.

◆ Протягом дня здатність організму зберігати вуглеводи у вигляді глікогену знижується, а тенденція перетворення їх на жир збільшується.

◆ Сніданок є найкращим часом для поповнення запасів глікогену за рахунок вуглеводів із середнім ГІ, а обід і вечеря з низьким ГІ.

◆ Продукти з високим ГІ вживаються протягом двох годин після тренувань або фізичного навантаження.

Таблиця 6.2

ГЛІКЕМІЧНИЙ ІНДЕКС ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Продукти	Глікемічний індекс	Продукти	Глікемічний індекс
Продукти з низьким глікемічним індексом (21–50)			
Арахіс	21	Сосиски	40
Соеві боби	25	Квасоля	42
Вишня, фруктоза	32	Абрикоси	44
Горох сухий	32	Молоко знежирене	46
Ячмінь, грейпфрут	36	Йогурт нежирний фруктовий	47
Молоко незбиране	39	Вермішель	50
Продукти з середнім глікемічним індексом (51–100)			
Йогурт	51	Гречка	78
Спагетті відварені	52	Вівсяне печиво	79
Груші свіжі	53	Картопля відварена	80
Яблука	54	Мед	83
Рибні палички	54	Гороховий суп	86
Сливи	55	Вівсяна каша	87
Яблучний сік	58	Морозиво	87
Персики свіжі, горошок консервований	60	Булочки	88
Апельсини, груші	63	Родзинки, буряк	91
Виноград	66	Житній хліб	92
Ананасовий сік	66	Макарони із сиром	92
Персики консервовані, вермішель швидкого приготування	67	Картопля, зварена на парі	93
Шоколад	70	Ананаси, манна каша	94
Морозиво знежирене	71	Пирого, рогаики	96
Апельсиновий сік	74	Пшеничний хліб	99
Банани	77	Картопляне пюре	100
Продукти з високим глікемічним індексом (101–150)			
Морква	101	Пшеничний хліб (вищого гатунку)	112
Бублики, кавуни	103	Картопля печена	121
Картопля-фрі	107	Рис відварений	128
Вафлі	109	Мальтоза	150

6.3. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА РОЛЬ ДОСТУПНИХ ВУГЛЕВОДІВ ТА НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ І ДЕФІЦИТУ ЇХ У ХАРЧОВОМУ РАЦІОНІ

Глюкоза. Серед доступних вуглеводів глюкоза є найпоширенішою. Вона міститься у продуктах харчування, на глюкозу здатні перетворюватися практично всі вуглеводи і навіть деякі амінокислоти. Мозок є споживачем більш як 60 % усієї глюкози, що утворюється в організмі, але це — не причина для надмірного вживання цукру. При цьому, чим повільніше вона засвоюється, тим стабільніше і стійкіше працюватиме підшлункова залоза, що попереджує ризик виникнення діабету й ожиріння. Таким чином, глюкоза:

- необхідна для життєдіяльності мозку, роботи м'язів (особливо серцевого);
- є легкодоступним джерелом енергії при фізичній та розумовій діяльності;
- легко перетворюється на глікоген та жир;
- швидко всмоктується у кров, не затримується у печінці і збільшує глікемічну криву;
- для перетворення α - і β -глюкози на доступну для клітин γ -глюкозу потрібний інсулін.

Фруктоза:

- ◆ солодша за сахарозу у 1,7 раза;
- ◆ повільно всмоктується у кров і швидко виводиться з неї;
- ◆ не впливає на глікемічну криву;
- ◆ набагато швидше за глюкозу перетворюється на глікоген і накопичується в печінці (70–80 %);
- ◆ не переходить у жири;
- ◆ не вимагає інсуліну для засвоєння клітинами.

Сахароза.

Сахароза — рафінований дисахарид, позбавлений біологічно активних речовин. Надлишок споживання призводить до:

- порушення обміну речовин;
- збільшення бродильної мікрофлори (накопичення газів, кислот та продуктів життєдіяльності мікроорганізмів);
- підвищення вмісту холестерину;
- у дітей до утворення жовчного каміння і карієсу зубів;

Лактоза:

- ◆ не використовується для синтезу жиру;
- ◆ не підвищує вміст холестерину;

◆ нормалізує життєдіяльність корисної мікрофлори і пригнічує гнильну.

Крохмаль:

- основне джерело енергії;
- повільно метаболізується в організмі;
- глікемічна крива знаходиться на постійному рівні.

Глікоген:

◆ резервний вуглевод;
◆ регулює рівень глюкози у крові;
◆ енергетичний матеріал для працюючих м'язів, органів та систем.

Інулін (поліфруктозан):

- не впливає на глікемічну криву;
- використовується при лікуванні цукрового діабету.

НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ ТА ДЕФЦИТУ ДОСТУПНИХ ВУГЛЕВОДІВ

Надлишок доступних вуглеводів призводить до:

- переобтяження інсулярного апарату, передчасного використання генетично обумовленої кількості інсуліну і порушення обміну речовин;
- збільшення вмісту цукру у крові (гіперглікемія) та у сечі (глюкозурія);
- затримання води у тканинах;
- порушення ліпопротеїдного обміну (холестерину, жиру);
- розвитку ожиріння, цукрового діабету, серцево-судинних захворювань;
- зниження імунного статусу, виникненню карієсу.

Підвищене споживання цукру негативно впливає на стан і функції корисної кишкової мікрофлори, потребує збільшення споживання вітамінів В₁, В₂, В₆, А, Е, С, які нормалізують вуглеводний обмін.

При дефіциті легкозасвоюваних вуглеводів:

- ◆ використовується глікоген печінки і скелетних м'язів;
- ◆ порушуються функції гепатоцитів печінки, виникає її жирова інфільтрація;
- ◆ посилюється використання тканинних білків як енергетичного матеріалу і попередників глюкози;

- ◆ відбувається окислення жирних кислот, утворення недоокислених продуктів жирового обміну (кетонових тіл) і розвиток ацидозу;
- ◆ при дефіциті вуглеводів організм зберігає жири про всяк випадок, а спалює глюкогенні амінокислоти.

Для запобігання утворення в організмі недоокислених продуктів жирів (альдегідів, кетонів) на кожні 4 г жиру харчового раціону достатньо, як мінімум, забезпечити надходження з їжею 1 г легкозасвоюваних вуглеводів.

6.4. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ НЕДОСТУПНИХ ВУГЛЕВОДІВ ТА НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ ТА ДЕФІЦИТУ ЇХ У ХАРЧОВОМУ РАЦІОНІ

Основними незасвоюваними вуглеводами є «харчові волокна» — суміш структурних полісахаридів рослинних клітин: целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини, лігнін і неструктурні полісахариди, які зустрічаються в натуральному вигляді в продуктах харчування: каменді, слиз.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН

• Харчові волокна адсорбують жовчні кислоти, холестерин, отруйні речовини, у тому числі важкі метали, радіонукліди, канцерогени та загальмовують процеси їх всмоктування;

• нормалізуюче діють на моторну функцію кишечника та жовчовидільних шляхів;

• регулюють вуглеводний обмін, знижують адсорбцію глюкози та відповідно знижують секрецію інсуліну;

• зв'язують воду та впливають на евакуаційну функцію товстого кишечника.

Харчові волокна зменшують ризик:

- ◆ цукрового діабету;
- ◆ атеросклерозу, ішемічної хвороби серця;
- ◆ хронічного запору, апендициту;
- ◆ пухлини товстого кишечника і прямої кишки.

НАСЛІДКИ НАДЛИШКУ ТА ДЕФІЦИТУ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН

Надлишок харчових волокон:

- ◆ гальмує перетравлення білків, жирів та виведення їх з організму;
- ◆ посилює бродіння у тонкому кишечнику і гниття неперетравлених білків у товстому кишечнику;
- ◆ знижує адсорбцію мінеральних речовин (Ca, Mg, Zn, Cu, Fe);
- ◆ зменшує вміст Ca і Mg у сироватці крові.

Дефіцит харчових волокон:

- ◆ гальмує перистальтику кишечника;
- ◆ сприяє розвитку запорів та діскенезій;
- ◆ фактор ризику раку товстого кишечника, жовчнокам'яної хвороби.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН

Пектинові речовини (пектин, пектати, пектинати):

- ◆ найважливіша властивість пектинових речовин — утворення комплексів з іонами важких металів та радіонуклідів;
- ◆ добре розчиняються у воді;
- ◆ повністю метаболізуються у кишечнику;
- ◆ утворюють драглі у присутності органічних кислот і цукру.

Протопектин не розчинний у воді, гідролізується протопектиназою, органічними кислотами при дозріванні плодів та нагріванні.

Пектинові речовини проявляють детоксикаційну, бактерицидну та гіпохолестеринемічну дії:

- адсорбують і виводять з організму отруйні речовини, важкі метали, радіонукліди, глюкозу і знижують рівень її у крові хворих на діабет (*детоксикаційна дія*);
- знижують кількість гнильної мікрофлори кишечника (*бактерицидна дія*);
- інгібують всмоктування холестерину у кишечнику (*гіпохолестеринемічна дія*);
- гальмують рух хімусу у товстому кишечнику, підвищують в'язкість складових частин;
- сприяють припиненню зовнішніх та внутрішніх крововиливів, загоєнню слизової оболонки шлунково-кишкового тракту.

**ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА РОЛЬ
ЦЕЛЮЛОЗИ І ГЕМІЦЕЛЮЛОЗИ**

Целюлоза і геміцелюлоза під дією ферментів бактерій товстого кишечника частково гідролізуються з утворенням вуглекислого газу, водню, метану, летких жирних кислот, які є джерелом енергії для життєдіяльності бактерій.

Целюлоза перетравлюється целюлозобактеріями товстого кишечника на 5–10 %. Перетравлюваність геміцелюлози близько 80 % целюлозобактеріями.

Целюлоза і геміцелюлоза:

- ◆ прискорюють швидкість проходження хімусу по кишечнику;
- ◆ знижують інтенсивність травлення, адсорбцію, метаболізм жирів, вуглеводів, білків;
- ◆ здатні змінити обмін стеринів та баланс мінеральних речовин (знижують адсорбцію Ca, Mg, Zn, Cu, Fe);
- ◆ адсорбують і виводять з організму холестерин, радіонукліди, токсичні та канцерогенні речовини, а іноді регулюючі речовини — вітаміни, біомікроелементи;
- ◆ підтримують корисну мікрофлору кишечника;
- ◆ попереджують серцево-судинні захворювання, пухлини товстого кишечника.

Лігнін — **безвуглеводний полімер клітинних оболонок:**

- надає структурної міцності оболонкам рослинних клітин;
- зменшує травлення целюлози і геміцелюлози (лігніноцелюлозні сполуки є недоступними навіть для бактерій);
- зв'язує солі жовчних кислот та інших органічних сполук (лікарські препарати);
- гальмує або порушує адсорбцію нутрієнтів у кишечнику;
- формує калові маси і скорочує транзитний час у товстому кишечнику;
- виводиться повністю з організму, не метаболізується.

6.5. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ НОРМУВАННЯ СПОЖИВАННЯ ВУГЛЕВОДІВ

Вуглеводні запаси в організмі людини дуже обмежені — менше 1 % від маси тіла (400–500 г): 1/3 зосереджена у печінці; 2/3 — у скелетних м'язах.

Вуглеводи можуть синтезуватися в організмі із амінокислот і гліцерину, але мінімальна добова потреба їх повинна бути не нижчою за 50–60 г на добу.

Оптимальна норма — 4–6 г на 1 кг маси тіла залежно від інтенсивності праці. Споживання вуглеводів до 50 г/добу може порушити метаболічні процеси:

- ◆ посилене окислення ліпідів з накопиченням кетонових тіл;
- ◆ збільшення витрат м'язових білків на глікогенез;
- ◆ зниження детоксикаційної функції печінки.

Фізіологічні норми споживання вуглеводів представлені у табл. 6.3.

Таблиця 6.3

НОРМИ СПОЖИВАННЯ ВУГЛЕВОДІВ

Норми споживання	Чоловіки		Жінки	
	%	г	%	г
Вуглеводи	62–64	380–500	62–64	320–400
у тому числі легкозасвоювані	18–20	70–100	18–20	60–80
Органічні кислоти		2		2
Харчові волокна	10 г на 1000 ккал	20–30	10 г на 1000 ккал	20–30
у тому числі клітковина і пектин		10–15		10–15

За останні 150 років споживання цукру різко зросло і досягло 70–100 г на добу. За даними ВОЗ, споживання цукру у країнах з низькою смертністю від захворювань органів кровообігу становить від 25 до 81 г на добу, а в країнах з високою смертністю — від 87 до 136 г. Тому сьогодні досить поширене використання натуральних та синтетичних замінників цукру.

Пошук замінників цукру та підсолоджувачів обумовлено вилученням цукру або його часткова заміна у харчуванні хворих на цукровий діабет та зниження калорійності їжі для хворих на ожиріння. Використання цукрозамінників з високим коефіцієнтом солодкості (у 200–600 разів вище ніж цукру) дає можливість виробництва за їх допомогою недорогих низькокалорійних продуктів харчування з повною або частковою заміною цукру. Підсолоджувачі та цукрозамінювачі останніми роками широко використовуються не лише у виробництві продуктів харчування, але й як готова для споживання добавка. Для них характерне явище синергізму. Поєднання двох цукрозамінників різко підвищують солодкість продукту.

Очікується, що найближчими роками виробництво продуктів харчування з використанням підсолоджувачів збільшиться завдяки їх здатності попереджувати такі захворювання як діабет, ожиріння.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Характеристика вуглеводів їжі.
2. Функції вуглеводів.
3. Фізіолого-гігієнічна роль доступних вуглеводів.
4. Наслідки надлишку і дефіциту доступних вуглеводів у харчовому раціоні.
5. Глікемічний індекс продуктів — джерел вуглеводів та використання його у харчуванні.
6. Фізіолого-гігієнічна роль недоступних вуглеводів та наслідки надлишку і дефіциту їх у харчовому раціоні.
7. Зв'язок між порушеннями принципів вживання вуглеводів і процесами підтримання оптимального рівня цукру в крові та утворення підшкірного жиру, утворення продуктів недоокислення жирів і захворюваністю населення.
8. Фізіологічні основи нормування споживання вуглеводів.

РОЗДІЛ 7

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВІТАМІНІВ ТА ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НИМИ ОРГАНІЗМУ

7.1. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ВІТАМІНІВ

Вітаміни — це незамінні мікрокомпоненти їжі, які відіграють дуже важливу роль у багатьох біохімічних реакціях організму та процесах засвоєння нутрієнтів. Велика частина вітамінів надходить з їжею, деякі з них синтезуються мікрофлорою кишечника і всмоктуються в кров.

Вітаміни — це:

- низькомолекулярні сполуки, що не депонуються в організмі;
- майже не синтезуються в організмі, а надходять з їжею;
- не мають енергетичних і пластичних властивостей;
- проявляють біологічну дію в дуже малих дозах;
- діють на організм самостійно або у складі коферментів, забезпечуючи важливі обмінні процеси.

Водорозчинні вітаміни метаболізуються в організмі протягом 24–48 годин, жиророзчинні — запасуються в жирі.

Вітаміни поділяються на водо- та жиророзчинні (табл. 7.1). В окрему групу виділяють вітаміноподібні речовини:

- ♦ біологічно активні речовини, які синтезуються в організмі (*ліпоєва кислота, оротова кислота, карнітин*);
- ♦ біологічно активні речовини їжі (*біофлавоноїди, вітамін U, пангамова кислота*);
- ♦ незамінні нутрієнти переважно з пластичною і ліпотропною діями (*холін, інозит*).

Таблиця 7.1

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІТАМІНІВ

Водорозчинні вітаміни		Жиророзчинні вітаміни	
B ₁	Тіамін	А, β-каротин	Ретинол
B ₂	Рибофлавін	Е (α-, β-, γ-, δ-форми)	Токоферол
H	Біотин	D	Кальциферол
C	Аскорбінова кислота	D ₂	ергокальциферол

Закінчення табл. 7.1

Водорозчинні вітаміни		Жиророзчинні вітаміни	
B ₃	Пантотенова кислота	D ₃	холекальциферол
B ₆	Піридоксин	K	Філохінон
PP, B ₅	Ніацин, нікотинова кислота, нікотинамід	K ₁	філохінон
B ₁₂	Ціанкобаламін	K ₂	менахінон
B ₉	Фолацин, фолат, фолієва кислота	K ₃	менадіон
Вітаміноподібні сполуки			
B ₄	Холін	P	Біофлавоноїди
B ₈	Інозит	N	Ліпосва кислота
B ₁₃	Оротова кислота	B т	Карнітин
B ₁₅	Пангамова кислота	U	Метилметіонін-сульфоній

Вітаміни регулюють надзвичайно важливі функції та процеси в організмі людини (рис. 7.1).



Рис. 7.1. Фізіолого-гігієнічна роль вітамінів

Висока біологічна активність вітамінів обумовлена участю їх в утворенні коферментів і простеничних груп ферментів. Відомо більше 100 ферментів, до складу яких входять вітаміни. Усі ці ферменти беруть участь у різних видах обміну речовин: енергетичному, біосинтезі та перетворенню амінокислот, жирних кислот, пуринових та піримідинових основ, утворенні багатьох фізіологічно активних сполук та забезпеченні інших функцій організму.

Жиророзчинні вітаміни А і К виконують функцію коферментів, входять до складу мембранних структур, забезпечують їх оптимальне функціонування. Характер дії жиророзчинних вітамінів ближчий до тканинних гормонів. Водорозчинні вітаміни найактивніше проявляють каталітичну активність.

При вітамінній невідповідності розвиваються хвороби (рис. 7.2).

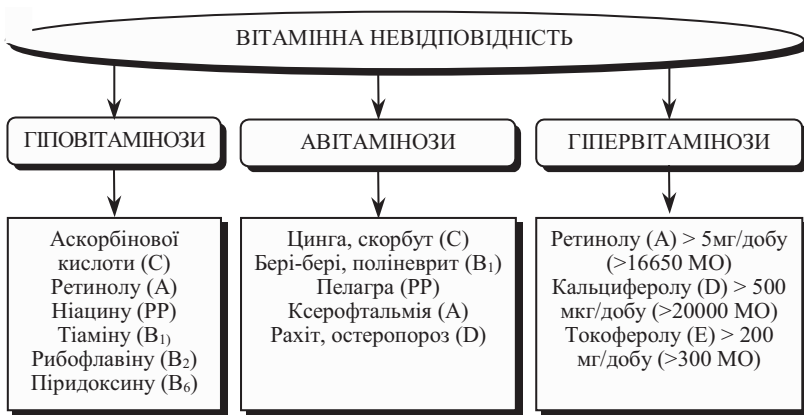


Рис. 7.2. Хвороби при вітамінній недостатності та надмірності

На сучасному етапі розвитку суспільства *авітамінози* практично не зустрічаються. *Гіповітамінози* — результат переважання потреби у вітамінах над їх надходженням до організму.

Для економічно розвинених країн характерні гіповітамінози:

фолієвої кислоти, тіаміну (В₁), ніацину (РР), рибофлавіну (В₂), аскорбінової кислоти (С), а для слабкорозвинених країн: ретинолу (А), ціанкобаламіну (В₁₂), ергокальцеферолу (D₂), токоферолів (Е), філохінонів (К), пантотенової кислоти, піридоксину (В₆).

7.2. УЧАСТЬ ВІТАМІНІВ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЯХ

РЕТИНОЛ (вітамін А), β — каротин — антиокислювач, фактор розвитку, росту, зору.

- ◆ Необхідний для нормального зору, росту, клітинного диференціювання, відтворення і цілісності імунної системи;
- ◆ бере участь в енергетичному обміні, регуляції утворення глюкози, нормалізує проникність мембран клітин;
- ◆ сприяє своєчасному злущенню епідермісу;
- ◆ забезпечує нормальну функцію зору, адаптацію його до різних умов;
- ◆ необхідний для формування зубів і кісток;
- ◆ знижує захворюваність на рак (особливо β-каротин);
- ◆ підвищує стійкість організму до інфекційних, простудних захворювань;
- ◆ зміцнює волосся, нігті.

При гіповітамінозі (А):

- погіршується зір у сутінках (куряча сліпота);
- знижується апетит, схуднення;
- з'являється сухість шкіри, посивіння волосся;
- підвищується сприйнятливність до туберкульозу, запалення легень;
- припиняється утворення ферменту лізоциму, захисного фактора проти багатьох інфекцій.

При **гіпервітамінозі (А)** настають тяжкі розлади обміну речовин, травлення, недокрів'я.

ТОКОФЕРОЛИ (вітамін Е) — вітамін розмноження, антиокислювач:

- ◆ беруть участь в обміні речовин у м'язовій тканині, синтезі креатинфосфату, регуляції продукції статевих гормонів;
- ◆ забезпечують нормальну репродуктивну функцію;
- ◆ позитивно впливають на стан та функції мембран і кровоносних судин;
- ◆ стимулюють м'язову діяльність;
- ◆ сприяють нагромадженню ретинолу у внутрішніх органах.

При гіповітамінозі (Е) характерні:

- мозкові крововиливи, запалення суглобів та шкіри;
- біль м'язового і нервового походження, м'язова слабкість;

- безплідність, порушення вагітності і дистрофія;
- знижується утворення сперми, втрачається статевий інстинкт;
- оксидативний стрес;
- прискорене старіння.

Гіпервітаміноз (Е) не виявлено.

КАЛЬЦИФЕРОЛИ (вітамін D₂, D₃) — *протирахітний фактор*:

◆ регулюють фосфорно-кальцієвий обмін, забезпечують міцність кісток;

◆ беруть участь в окисно-відновних процесах (прискорюють засвоєння Са і Р через активацію фосфатази);

◆ стимулюють ріст організму;

◆ прискорюють окостеніння скелету та загоєння переломів кісток;

◆ прискорюють виведення свинцю з організму.

При **гіповітамінозі (D₃)** у дітей розвивається рахіт, знижується опірність організму до інфекції, легко відбуваються переломи кісток.

При **гіпервітамінозі (D₃)** вітамін D₃ діє як отрута, порушується жировий обмін, відбувається втрата маси тіла, різко підвищується вміст Са і Р в крові та надлишкове відкладення їх у кістах, нирках, кровоносних судинах, серці

ФЛОХІНОН (вітамін К) — *фактор згортання крові*:

• необхідний для синтезу протромбіну в печінці, тому його називають фактором згортання крові;

• нормалізує процеси руйнування червоних кров'яних тілець;

• учасник енергетичних процесів;

• посилює біосинтез шлунково-кишкових ферментів;

• синтезується мікрофлорою кишечника;

Для всмоктування цього вітаміну необхідна жовч.

При **гіповітамінозі (К)** характерна кровоточивість, недокрів'я, зниження активності низки ферментів.

Гіпервітаміноз (К) не виявлено. Вітамін К синтезується мікрофлорою кишечника.

ВІТАМІН F (поліненасичені жирні кислоти — ПНЖК)

◆ фактор росту організму й обміну кальцію.

ТІАМІН (вітамін B₁) — *антиневритний фактор, регулятор діяльності нервової системи*:

• регулює вуглеводний, білковий, жировий і мінеральний обміни;

• забезпечує енергетичні процеси;

- бере участь у передачі нервових імпульсів;
- нормалізує секреторну функцію шлунку;
- важливий при кровотворенні.

При гіповітамінозі (В₁) розвивається:

- ◆ поліневрит (запалення нервів);
- ◆ втрата шкірної чутливості, параліч кінцівок;
- ◆ розлад рухової системи (болі в кінцівках, м'язова слабкість, судоми в литкових м'язах);
- ◆ схуднення організму;
- ◆ порушення серцево-судинної системи (задишка, серцебиття) та органів травної системи (стійкі закрепи, нудоти).

РИБОФЛАФІН (вітамін В₂) — *фактор росту*:

- необхідний для росту організму;
- забезпечує енергетичні процеси в клітинах;
- нормалізує зір, стан шкіри;
- складова ферментів вуглеводного і білкового обмінів;
- сприяє загоєнню ран;
- забезпечує світловий і колірний зір;
- підсилює утворення гемоглобіну;
- запобігає легенеvim захворюванням.

При гіповітамінозі (В₂) характерно:

- ◆ зниження апетиту, схуднення;
- ◆ головний біль, слабкість;
- ◆ різь в очах;
- ◆ тріщини і ранки в кутках рота, на пальцях, губах, обличчі й вухах;
- ◆ загальна м'язова слабкість і слабкість серцевого м'яза.

Вітамін В₂ синтезується мікрофлорою кишечника.

ПРИДОКСИН (вітамін В₆) — *фактор функцій центральної нервової системи, шкіри*:

- впливає на білковий обмін;
- бере участь у реакціях синтезу і розщеплення;
- впливає на функцію нервової системи (побудова нервових клітин), на роботу вестибулярного апарату;
- нормалізує стан шкіри, зубів;
- знижує рівень холестерину у крові;
- бере участь у реакціях синтезу і розщеплення, перетворенні глюкози на глікоген.

При гіповітамінозі (В₆) спостерігається м'язова слабкість, судоми, уражається шкіра і слизові оболонки. В₆ — токсичний. При тривалому надлишковому вживанні пошкоджує нервові клітини.

КОБАЛАМІН (вітамін В₁₂) — антианемічний, ліпотропний фактор:

- ◆ входить до складу багатьох ферментів;
- ◆ бере участь в обміні нуклеїнових кислот;
- ◆ нормалізує вміст лейкоцитів, впливає на утворення еритроцитів;
- ◆ гальмує утворення холестерину;
- ◆ підтримує захисну функцію печінки;
- ◆ необхідний для обміну речовин у головному мозку;
- ◆ нормалізує нервову систему, жировий обмін у печінці (синтез холіну, лецитину);
- ◆ впливає на метаболізм вуглеводів і жирів;
- ◆ забезпечує нормальний ріст і розвиток організму.

При гіповітамінозі (В₁₂):

- різко зменшується кількість еритроцитів і настає анемія (недокрів'я);
- порушення координації рухів;
- провали пам'яті, галюцинації;
- порушення зору, травлення;
- випадіння волосся.

Вітамін В₁₂ синтезується мікрофлорою кишечника, але його споживають стрічкові глисти, тому люди з гельмінтозом страждають ще і недокрів'ям.

АСКОРБІНОВА КИСЛОТА (вітамін С) — протицинготний фактор, антиокислювач:

- ◆ підтримує захисні механізми до інфекцій і стійкість до токсичних речовин;
- ◆ бере участь в окисно-відновних процесах, впливає на стан білкового обміну в м'язах, на утворення сполучних білків, на регуляцію обміну деяких амінокислот;
- ◆ покращує еластичність кровоносних судин;
- ◆ покращує засвоєння білків та Fe, підвищує процеси кровотворення та згортання крові;
- ◆ має позитивний регулюючий вплив на обмін холестерину;
- ◆ підтримує стійкість організму до стресів.

При гіповітамінозі (С) характерні:

- кровоточивість ясен, носові кровотечі, іноді кровотечі у ШКТ;
- підвищена стомлюваність, задишка, слабкість, набряк ніг;
- сонливість, дратівливість, запаморочення голови;
- зниження стійкості організму до холоду, схильність до простудних захворювань;
- порушення структури хрящової і кісткової тканин, набрякання ясен, випадіння зубів, цинга.

При **гіпервітамінозі (С)** проявляються:

- ◆ алергійні реакції у вигляді висипів на шкірі, безсоння, кровотечі через підвищення ламкості капілярів;
- ◆ великі дози сприяють утворенню адреналіну, що підвищує дратівливість, конфліктність особи;
- ◆ у мегадозах аскорбінова кислота перетворюється на щавлеву, що призводить до відкладання її солей і утворення каменів у нирках.

БІОТИН (вітамін Н) — шкірний фактор:

- бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів;
- необхідний для дії ферментів, які забезпечують біосинтез жирних кислот, пуринових основ;
- бере участь у регуляції трофічної діяльності нервової системи.

При **гіповітамінозі (Н)** характерні:

- ◆ дерматити шкіри обличчя, рук, ніг, нігтів;
- ◆ випадіння волосся;
- ◆ в'ялість, сонливість, нудота, втрата апетиту;
- ◆ атрофія сосочків язика;
- ◆ біль у м'язах;
- ◆ недокрів'я.

НІАЦИН (вітамін РР) — антицелагрчний фактор:

- бере участь в анаеробному окисленні речовин і процесах біосинтезу;
- входить до складу коферментів, які забезпечують енергетичні процеси у клітинах та клітинне дихання;
- покращує кровотворення;
- нормалізує систему травлення;
- судинорозширювач.

При **гіповітамінозі (РР)** характерні:

- ◆ слабкість, апатія, безсоння, запаморочення;
- ◆ втрата апетиту, атрофія сосочків язика;
- ◆ порушення секреторної та рухової функції ШКТ;
- ◆ розвивається пелагра.

ФОЛАЦИН (вітамін В_с) — фактор кровотворення:

- стимулює утворення еритроцитів і лейкоцитів;
- знижує вміст холестерину в крові;
- стимулює процеси біосинтезу низки речовин, насамперед нуклеїнових кислот і білків, ферментів.

При гіповітамінозі (**Вс**):

- ◆ розвивається недокрив'я;
- ◆ порушується біосинтез ДНК;
- ◆ порушується діяльність травної системи;
- ◆ знижується функціональна здатність печінки і стійкість організму до шкідливих чинників.

ПАНТОТЕНОВА КИСЛОТА (вітамін В₃) — *шкірний і зоровий фактор*:

- бере участь у вуглеводному обміні;
- в утворенні ацетилхоліну;
- в окислюванні кінцевих продуктів розпаду білків, жирів, вуглеводів.

При **гіповітамінозі (В₃)** розвивається:

- ◆ запалення шкіри (дерміти);
- ◆ запалення рогівки ока;
- ◆ припинення росту;
- ◆ розвиток виразки шлунку;
- ◆ захворювання серця, нирок;
- ◆ втрата координації рухів.

ХОЛІН — вітаміноподібна речовина, ліпотропний, антисклеротичний фактор:

- регулює обмін жирів, білків;
- структурний елемент лецитину і ацетилхоліну;
- запобігає жировому переродженню печінки;
- впливає на кровотворення.

ІНОЗИТ — вітаміноподібна речовина, ліпотропний та антисклеротичний фактор:

- ◆ нормалізує обмін жирів, холестерину, знижує його рівень у крові;
- ◆ нормалізує стан нервової системи;
- ◆ стимулює рухову функцію травного тракту.

ЛПОЄВА КИСЛОТА — вітаміноподібна речовина, ліпотропний, антисклеротичний фактор та фактор росту:

- учасник процесів окислення;
- виконує коферментні функції;
- регулює ліпідний обмін, знижує рівень холестерину в крові;
- має ростові властивості;
- сприяє виведенню токсичних речовин;
- антиоксидант вітаміну С.

БІОФЛАВОНІДИ (Р) — вітаміноподібні речовини, *протициготний, капіляррозміцнюючий фактор*:

- ◆ зміцнює кровоносні судини, захищає від крововиливів;
- ◆ забезпечує тканинне дихання;
- ◆ сприяє нагромадженню вітаміну С;
- ◆ знижує артеріальний тиск;
- ◆ сприяє жовчовиділенню.

ПАНГАМОВА КИСЛОТА — вітаміноподібна речовина, *ліпотропний, антисклеротичний, антитоксичний фактор*:

- учасник біосинтезу холіну;
- запобігає жировому переродженню печінки;
- стимулює обмін ліпідів і білків;
- покращує тканинне дихання;
- підсилює регенеративні процеси в печінці;
- підвищує кількість креатину в міокарді.

МЕТИЛМЕТІОНІНСУЛЬФОНІЙ (вітамін U) — вітаміноподібна речовина, *антивиразковий фактор*:

- ◆ стимулює процеси регенерації слизової оболонки шлунково-кишкового тракту;
- ◆ проявляє знеболюючу дію.

КАРНІТИН — вітаміноподібна речовина:

- підсилює метаболізм протеїну, сприяє окисленню жирних кислот;
- транспортує жирні кислоти з довгими ланцюгами в мітохондрії;
- регулює концентрацію аміаку в крові.

7.3. ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ТА ФІЗІОЛОГІЧНА ПОТРЕБА У ВІТАМІНАХ

Потреба у вітамінах залежить від віку, стану здоров'я, характеру діяльності, сезону. Потреба у вітамінах істотно залежить від калорійності добового раціону і співвідношення в ньому окремих компонентів. Вона зростає з підвищенням калорійності їжі та споживання білків.

Засвоюваність залежить від якісного складу їжі, діяльності органів травлення, умов приймання їжі. Якісно кращою визнається змішана їжа, що в одному прийомі забезпечує організм усіма необхідними нутрієнтами (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ВІТАМІНІВ

Вітаміни	Джерело	Добова норма (жінки-чоловіки)
Ретинол (А)	Печінка яловича (8,2 мг), печінка тріски (4,4), жовтки яєць (1,26), масло вершкове (0,59), яйця (0,25)	1 мг (3300 МО)
β-каротин	Морква (9 мг), шпинат (4,6), салат (1,75), зелень петрушки (1,7), абрикоси (1,6), гарбузи (1,5), томати (1,2), печінка яловича (1,0)	
Кальциферол (D ₃)	Печінка тріски (100 мкг), оселедці (30), шпроти (20, 5), ікра осетрова (8), жовтки яєць (7,7), масло вершкове (1,3)	Дорослі — 2,5 мкг (100 МО), діти — 10 мкг (400 МО)
Токоферол (Е)	Нерафіновані кукурудзяна олія (93 мг), соняшникова олія (67), майонез (32), маргарин (20), олія обліпихи (10,3)	15 мг (22,5 МО)
Філохінон (К)	Капуста білокачанна, брюссельська, салат, шпинат, горошок, томати, свиняча печінка, молоко, яйця	10 мг
Тіамін (В ₁)	Дріжджі хлібні (2), пивні (5), горох (0,9 мг), свинина нежирна (0,52), геркулес (0,45), пшоно (0,42), нирки (0,39), печінка (0,3), хліб пшеничний з борошна 2 сорту (0,23)	1,3–1,6 мг
Рибофлавін (В ₂)	Печінка (2,19 мг), нирки (1,8), дріжджі (0,68), яйця (0,44), сир голландський (0,38), сир (0,25), гречка (0,20)	1,6–2,0 мг
Піридоксин (В ₆)	Печінка яловича (0,7 мг), хрін (0,7), часник (0,6), кури 1 кат. (0,52), пшоно (0,52), гранат (0,5), гречка (0,4), перлова крупа (0,36), перець (0,35), картопля (0,30)	1,8–2,0 мг
Кобаламін (В ₁₂)	Печінка яловича (60 мкг), серце (10), яловичина (2,6), сир голландський (1,1), сир (1,0), кури 1 кат. (0,55), яйця (0,52), вершки (0,5)	3 мкг
Ніацин (РР)	Печінка свиняча (12,0 мг), дріжджі (11,4), печінка яловича (9,0), кури 1 кат. (7,7), качки 2 кат. (6,0), нирки (5,7), яловичина (5,0), свинина (2,6)	16–22 мг

Закінчення табл. 7.2

Вітаміни	Джерело	Добова норма (жінки-чоловіки)
Біотин (Н)	Печінка яловича (98 мкг), яйця (20,2), геркулес (20,0), кури (10), серце (8), сир (5,1), вершки, суниці (4,0)	0,15–0,3 мг
Аскорбінова кислота (С)	Шипшина (1200 мг), перець солодкий (250), чорна смородина (200), зелень петрушки (150), кріп (100), суниці, апельсини (60), шпинат (55), капуста, лимони (45)	70–90 мг
Холін	Жовток яйця (800 мг), печінка (635), нирки (320), яйця (251), сметана (124), геркулес (94), рис (78), м'ясо (70)	250–600 мг
Фолацин	Печінка (240 мкг), гриби сухі (140), часник, шпинат (80), сир (35), гречка (32), хліб житній (30), геркулес (29)	0,2–0,25 мг
Пантотенова кислота	Печінка (6,8 мг), серце (2,5), яйця (1,3), геркулес (0,9), кури 1 кат. (0,76), качки 1 кат. (0,6), хліб житній (0,6)	5–10 мг

Значення міжнародних одиниць (**МО**) активності вітамінів:

1 МО вітаміну А = 0,33 мкг ретинолу

1 МО вітаміну D = 0,025 мкг кальциферолів

1 МО вітаміну Е = 0,6 мг токоферолів

1,5 МО вітаміну Е = 1 мг токоферолів

1 ретиноловий еквівалент =	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ мкг ретинолу (3 МО ретинолу)} \\ 6 \text{ мкг } \beta\text{-каротину (10 МО } \beta\text{-каротину)} \\ 12 \text{ мкг каротиноїдів} \\ 5 \text{ МО суміші ретинолу і } \beta\text{-каротину} \end{array} \right.$
1 ніациновий еквівалент =	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ мг нікотинаміду або} \\ 60 \text{ мг триптофану} \end{array} \right.$

7.4. ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ ВІТАМІННОЇ НЕДОСТАТНОСТІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО БОРотьБИ З ГІПОВІТАМІНОЗАМИ

Вітамінна недостатність виникає внаслідок:

1. Недостатності вітамінів у раціоні харчування:

- при тривалому і неправильному харчуванні:
 - кількісна і якісна неповноцінність раціону;
 - порушення збалансованості між вітамінами та вітамінами і нутрієнтами;
- нераціональної кулінарної обробки;
- впливу антивітамінів;
- нераціонального харчування і релігійних заборон щодо вживання продуктів.

2. Порушення асиміляції вітамінів при:

- ◆ хворобах шлунку та кишечника;
- ◆ утилізації вітамінів кишковими паразитами;
- ◆ порушеннях нормального метаболізму вітамінів;
- ◆ зниженні транспортної ролі білків;
- ◆ генетичних дефектах транспортних систем та механізмів всмоктування вітамінів.

3. Збільшення потреби у вітамінах:

- при особливих фізіологічних станах (вагітність та лактація, ріст і розвиток дитини);
- інтенсивних фізичних та розумових навантажень;
- інфекційних хворобах, інтоксикації та при стресових станах;
- кліматичних умовах.

4. Порушення синтезу вітамінів в організмі внаслідок:

- ◆ пригнічення кишкової мікрофлори при хворобах шлунково-кишкового тракту;
- ◆ нераціонального вживання антибіотиків.

✓ Потреба у вітаміні С зростає при напруженій фізичній і розумовій роботі. У великій кількості вітамін С потрібний курцям, людям, що страждають на алкоголізм, діабет, ревматизм, гіпертонію.

✓ Потреба у вітаміні В₁ залежить від фізичного навантаження, кількості вуглеводів у харчовому раціоні людини, температури навколишнього середовища.

✓ Потреба у вітаміні В₂ зростає при вживанні великої кількості білків.

✓ Потреба у фолацині зростає зі збільшенням вживання вітаміну В₁₂.

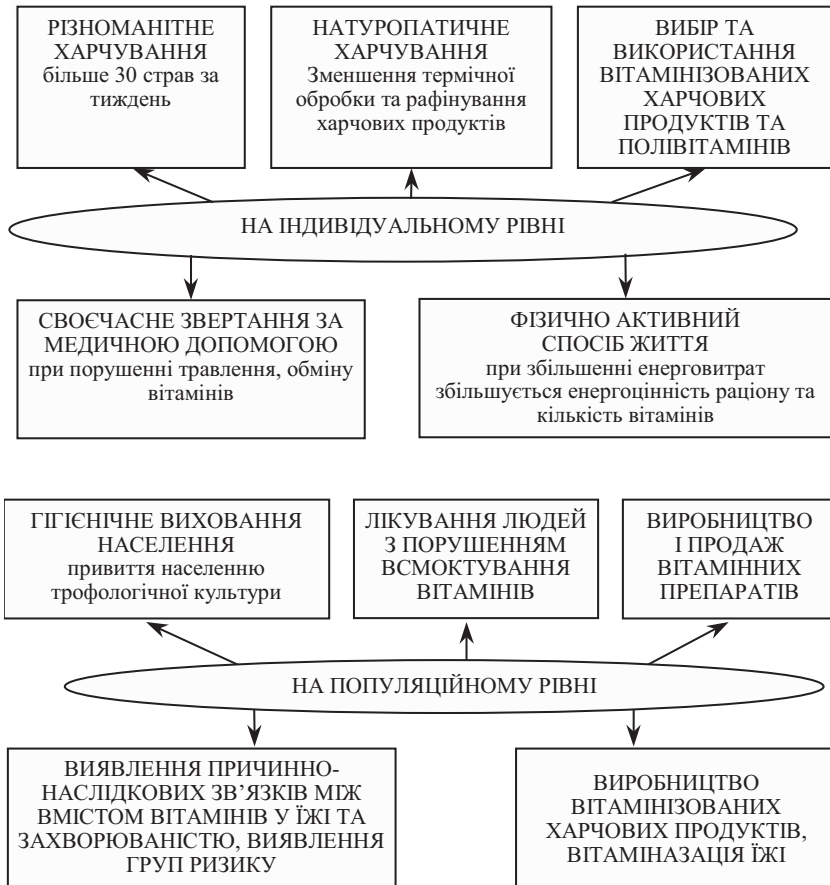


Рис. 7.3. Основні гігієнічні заходи щодо боротьби з гіповітамінозами

✓ Потреба у пантотеновій кислоті зростає при посиленій діяльності щитоподібної залози.

Антивітаміни — речовини, які зменшують активність вітамінів або повністю інактивують їх. Антивітаміни поділяють на дві групи:

1. Подібні за структурою і конкурують з вітамінами за ферментні системи, хоч не можуть виконувати функції вітамінів

- ◆ Дезоксипіридоксин антивітамін піридоксину (В₆);
- ◆ піритіамін — тіаміну (В₁);
- ◆ глюкоаскорбінова кислота — аскорбінової кислоти (С);
- ◆ ніацитин — ніацину (РР).

2. Речовини, які спроможні модифікувати, зв'язувати або руйнувати вітаміни, зменшуючи їх біологічну активність

- авідин антивітамін біотину (Н)
- аскорбатоксидаза, аскорбіназа — аскорбінової кислоти (С)
- тіаміназа (прісноводних риб) — тіаміну (В₁)

На дію антивітамінів впливають:

- ◆ ступінь та тривалість порушення структури;
- ◆ режими кулінарної обробки (температура, тривалість);
- ◆ присутність інгібіторів антивітамінної дії (біофлавоноїди, органічні кислоти).

Основні гігієнічні заходи щодо боротьби з гіповітамінозами наведені на рис. 7.3.

Більшість антивітамінів втрачають свою антиаліментарну дію внаслідок теплової обробки. Так, 2–3-хвилинне кип'ятіння інактивує аскорбатоксидазу. Біофлавоноїди, органічні кислоти інгібують дію аскорбатоксидази (томати, лимони, апельсини, яблука, сливи, смородина). На антиаліментарну дію аскорбатоксидази впливає ступінь порушення структури плоду (прискорюється руйнування аскорбінової кислоти) (див. табл. 7.3).

Таблиця 7.3

СТІЙКІСТЬ ВІТАМІНІВ ДО РУЙНІВНИХ ЧИННИКІВ

Вітаміни	Фактори впливу на збереження вітамінів
Ретинол (А)	Стійкий до лугів та нагрівання Руйнується під дією кисню та світла, при контакті з Сu і Fe кухонного інвентаря і посуду
β-каротин	Стійкий до високих температур Руйнується під дією сонячних променів
Кальциферол (D)	Стійкий до високої температури і кисню
Токоферол (Е)	Стійкий до високої температури, ультрафіолетових променів і кисню Руйнується під дією лугів, окислюється при доступі кисню
Філохінон (К)	Стійкий до теплової обробки Руйнується під дією світла та у лужному середовищі

Закінчення табл. 7.3

Вітаміни	Фактори впливу на збереження вітамінів
Аскорбінова кислота (С)	Не стійка, руйнується під дією окисників (O ₂ , Cu, Fe) Руйнується при зберіганні, нагріванні у лужному і нейтральному середовищах, при палінні та дії кофеїну Інактивується при поєднанні з подрібненими овочами та плодами, що містять аскорбіназу
Тіамін (В ₁)	Стійкий до дії світла, температури у лужному та нейтральному середовищі Руйнується у кислому середовищі, під впливом спирту і ліків
Рибофлавін (В ₂)	Стійкий у кислих розчинах до високих температур Легко руйнується у лужних розчинах, під впливом світла, етанолу, паління
Піридоксин (В ₆)	Стійкий до високої температури, кислого і лужного середовища Руйнується під дією світла, спирту
Кобаламін (В ₁₂)	Руйнується під дією спирту, світла, теплової обробки
Фолацин	Втрачається у зелених овочах при зберіганні їх
Біотин (Н)	Руйнується у лужному середовищі



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Фізіолого-гігієнічне значення вітамінів.
2. Гігієнічно значуща класифікація вітамінів.
3. Фізіолого-гігієнічне значення вітамінів, участь у біохімічних процесах та фізіологічних функціях.
4. Фізіолого-гігієнічне значення водорозчинних вітамінів.
5. Фізіолого-гігієнічне значення жиророзчинних вітамінів.
6. Фізіолого-гігієнічне значення вітаміноподібних речовин.
7. Причини виникнення гіпо-, гіпервітамінозів, авітамінозів.
8. Дії антивітамінів та інших антивітамінічних чинників.
9. Джерела та рівні потреби у вітамінах.
10. Шляхи забезпечення організму вітамінами.

РОЗДІЛ 8

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА ПРОБЛЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НИМИ ОРГАНІЗМУ

8.1. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН

В організмі людини за допомогою сучасних аналітичних методів дослідження виявлено близько 70 хімічних елементів. Ці елементи залежно від їхнього біологічного значення умовно поділені на три групи:

а) незамінні елементи, що входять до складу ферментів, гормонів, вітамінів — O, K, H, Ca, P, C, S, Cl, Na, Mg, Zn, Fe, Cu, I, Mn, V, Mo, Co, Se;

б) постійно присутні в організмах елементи, значення яких вивчено ще недостатньо — Sr, Cd, F, Br, B, Si, Cr, Be, Li, Ni, Cs, Sn, Al, Ba, Rb, Ti, Ag, Ga, Ge, As, Hg, Pb, Bi, Sb, U, Th, Ra;

в) елементи, дані про кількісний вміст у тканинах, органах та фізіологічній ролі, яких відсутні — Tl, Nb, La, Pr, Sm, Tb, W, Re, Au.

Мінеральні речовини (рис. 8.1) залежно від вмісту в організмі і харчових продуктах поділяються на:

✓ макроелементи (містяться у тваринних і рослинних тканинах від цілих відсотків до їх сотих часток (0,01);

✓ біомікроелементи (містяться у тваринних і рослинних тканинах менше тисячних часток відсотка (<0,001).

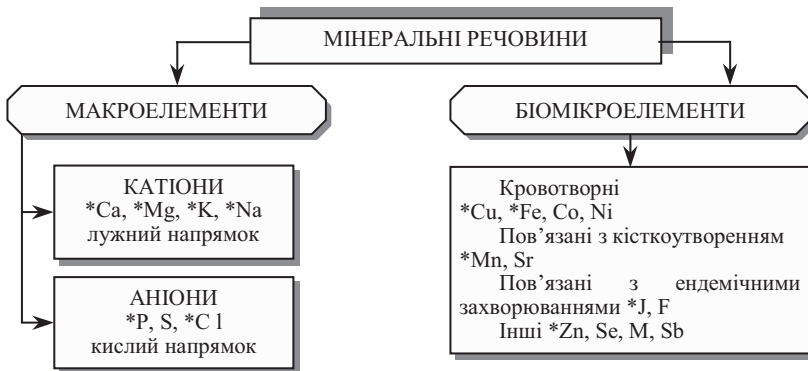
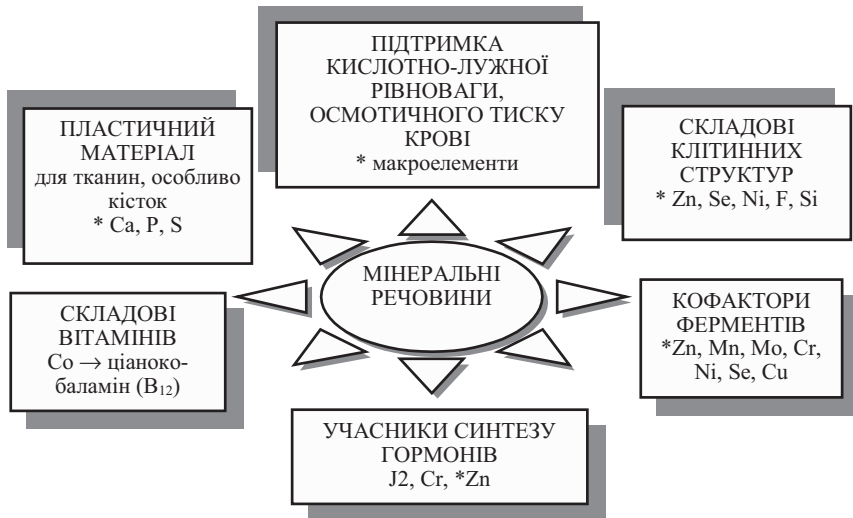


Рис. 8.1. Гігієнічно значуща класифікація мінеральних речовин

Примітка. Незамінні мінеральні речовини.

Мікроелементи є екзогенними хімічними факторами, що відіграють значну роль у таких життєво важливих процесах, як ріст, розмноження, кровотворення, клітинне дихання, обмін речовин та інших (рис. 8.2). Мікроелементи утворюють з білками організму специфічні металоорганічні комплекси, що є регуляторами біохімічних реакцій.



Примітка. Незамінні мінеральні речовини.

Рис. 8.2. Фізіолого-гігієнічна роль мінеральних речовин

При порушенні співвідношення мікроелементів в організмі людини блокуються відповідні процеси обміну і можуть розвинути клінічні симптоми, головним чином пов'язані з порушенням функцій ферментів, до складу яких вони входять, або їх активують.

На сучасному етапі актуальність проблеми мікроелементів зростає у зв'язку із забрудненням навколишнього середовища такими хімічними елементами, як свинець, фтор, миш'як, кадмій, ртуть, марганець, молібден, цинк та ін. Токсичні речовини у процесі технологічної переробки з газоподібними, рідкими і твердими промисловими відходами потрапляють в атмосферне повітря, воду і ґрунт, що сприяє формуванню в містах і промислових комплексах штучних біогеохімічних провінцій. У зв'язку з цим зростає вміст багатьох хімічних елементів у повітрі, ґрунті, природних водах, організмі тварин і рослин, які використовуються населенням як продукти харчування.

8.2. УЧАСТЬ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЯХ

ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ

КАЛЬЦІЙ (Ca)

- ◆ Пластичний матеріал для кісток ($\approx 99\%$ Ca міститься у кістках, 1% — у крові і тканинах);
- ◆ фактор зсідання крові;
- ◆ підтримує збудливість нервової тканини та скорочення м'язів;
- ◆ нормалізує діяльність серця і м'язів;
- ◆ входить до складу ядра і мембран клітин, клітинних і тканинних рідин;
- ◆ підтримує функції клітинних мембран;
- ◆ активізує низку ферментів і гормонів;
- ◆ зменшує процеси гниття і бродіння у шлунково-кишковому тракті;
- ◆ підвищує опірність організму до негативного впливу.

Надлишок кальцію призводить до:

- кальцинозу судин і тканин;
- утворення каміння у нирках;
- передчасного зрощення джерельця у немовлят.

МАГНІЙ (Mg) — антиспастик, судинорозширювач

- ◆ Учасник усіх ферментативних процесів;
- ◆ забезпечує передачу нервових імпульсів;
- ◆ знижує збудливість нервової і м'язової систем;
- ◆ розширює судини і знижує артеріальний тиск;
- ◆ стимулює моторику кишечника і жовчовиділення;
- ◆ учасник білкового, вуглеводного і фосфорного обмінів;
- ◆ знижує кількість холестерину у крові.

Дефіцит магнію призводить до:

- підвищення серцево-судинної захворюваності (при постійному використанні м'якої води);
- хронічної ниркової недостатності;
- квашіоркору у немовлят;
- хронічного алкоголізму.

ФОСФОР (P)

- ◆ Учасник усіх процесів життєдіяльності організму;
- ◆ особливо важлива роль у діяльності головного мозку, скелетних і серцевих м'язів, потових залоз;

- ◆ забезпечує генетичну функцію (РНК, ДНК);
- ◆ бере участь в обміні білків і жирів;
- ◆ має антихолестеринну дію;
- ◆ утворює кістковий скелет у сполуках з Ca і Mg.

СІРКА (S)

- Складова
 - амінокислот (метіоніну, цистину)
 - вітамінів (B₁, H)
 - гормонів (інсулін)
 - жовчі
 - нервової тканини, шкіри, кісток, волосся;
- має антиоксидичну дію.

ХЛОР (Cl)

- ◆ Утворює HCl у шлунку;
- ◆ нормалізує водний обмін в організмі;
- ◆ підтримує осмотичний тиск у клітинах і тканинах;
- ◆ активує пепсиноген і сприяє перетравленню білків і всмоктуванню Fe;
- ◆ знижує потовиділення;
- ◆ забезпечує солоний смак їжі.

Надлишок кухонної солі

- підвищує артеріальний тиск (збільшується кількість тканинної рідини і плазми крові)
- підвищується осмотичний тиск, збільшується кількість вологи у тканинах;
- уражаються нирки, серце і судини;
- порушується баланс між Na і K у бік першого.

ФІЗІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ БІОМІКРОЕЛЕМЕНТІВ

Залежно від концентрації мікроелементи проявляють *фізіологічну або фармакологічну дію*:

- ◆ при надходженні мікроелементів у мікрокількостях, які характерні для організму, мікроелементи включаються у біохімічні структури і утворюють високоактивні речовини, які стимулюють життєво важливі процеси організму (*фізіологічна дія*);

◆ при надходженні мікроелементів у макрокількостях (дозованих фармакологічно) відбувається збудження захисної функції бар'єрів організму, а при надмірно підвищених концентраціях проявляється токсична дія (*фармакологічна дія*).

Між мікроелементами і вітамінами існує тісний взаємозв'язок. Процеси кровотворення регулюють вітамін В₁₂ та біомікроелементи Fe, Cu, Co, Ni; кісткоутворення — вітамін D та Ca, Cr, Mn; вуглеводний обмін — вітамін В₁ та Mn.

ЗАЛІЗО (Fe)

Залізо переважно знаходиться у крові — 55 %, 24 % — у скелетних м'язах, 21 % — печінці.

Залізо входить до складу гемоглобіну і метгемоглобіну і виконує кровотворну функцію:

- прискорює регенерацію крові та підвищує в ній вміст гемоглобіну та еритроцитів;

- запобігає ендемічним гіпохромним анеміям;
- *підвищує загальну опірність організму;*
- *має антирадіаційну дію;*
- зберігає аскорбінову кислоту від руйнування і виведення.

Залізо входить до складу ферментів (цитохрому, пероксидази, цитохромооксидази) і виконує каталітичну функцію:

- ◆ бере участь у живленні та диханні тканин;
- ◆ підтримує ріст окремих органів і організму в цілому;
- ◆ *підвищує опірність організму фізичним навантаженням;*
- ◆ *бере участь у детоксикації «кров'яних» отрут (бензол, анілін, под.).*

Внаслідок **дефіциту заліза** у раціоні розвивається **анемія**.

При самолікуванні анемії або неконтрольованому штучному введенні легкозасвоюваного заліза (у фармзасобах, при переливанні крові) є ризик *гіпермікроелементозу заліза*:

- шкіра набуває землистого кольору;
- темнішає емаль зубів.

Причини дефіциту заліза у раціоні:

- ◆ Раціон з недостатнім вмістом Fe;
- ◆ *мала абсорбція Fe при*
 - постгастректомії;
 - хворобах тонкого кишечника;
- ◆ збільшення втрат заліза при:
 - надлишкових менструальних втратах;
 - хронічній втраті крові (носові кровотечі, виразкова хвороба);

- збільшенні кількості гемоглобіну у сечі;
- операціях та травмах;
- паразитарній інфекції (малярія);

◆ збільшення потреби у Fe (вагітність, лактація, ріст і розвиток дитини).

Постійний **дефіцит заліза** у раціоні може спричинити

- цироз або жирове переродження печінки;
- зниження опірності організму;
- скорочення тривалості життя.

МІДЬ (Cu)

Мідь виконує **кровотворну функцію**:

- бере участь у синтезі гемоглобіну;
- учасник процесу перетворення заліза на органічно зв'язану форму;
- сприяє перенесенню заліза у кістковий мозок і утворенню еритроцитів;
- бере участь у знешкодженні токсичних речовин;
- підвищує стійкість організму до вірусів і бактерій.

Мідь входить до складу ферментів (цирулоплазміну, тирозинази, аскорбіноксидази, лактази) і виконує **каталітичну та гормональну функції**:

- бере участь у диханні тканин;
- в іонній формі каталізує окислення жирних кислот;
- бере участь в обміні гормонів щитоподібної залози;
- запобігає адреналіновій гіперглікемії, яка пов'язана з дефіцитом інсуліну.

Дефіцит міді спричинює зміни складу крові, уражується скелет та серце.

Надлишок міді є токсичним, гальмує умовно-рефлекторну діяльність.

КОБАЛЬТ (Co)

- Структурний елемент вітаміну B₁₂ і фізіологічну роль проявляє тільки у цій формі;
- стимулює утворення гемоглобіну й еритроцитів;
- пригнічує тканинне дихання, особливо в пухлинній тканині;
- бере участь в утворенні інсуліну;
- активує кісткову та кишкову фосфатазу.

ФТОР (F)

- ◆ Бере участь у кісткоутворенні та формуванні дентину й емалі зубів;
- ◆ нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін;

- ◆ сприяє нормальному розвитку ембріону і народженої дитини;
- ◆ прискорює загоєння кісткових переломів.

СЕЛЕН (Se) — внутрішньоклітинний антиокислювач

- є структурним елементом внутрішньоклітинного антиоксидантного фактора;
- захищає внутрішні мембрани клітин від пероксидного окислення ліпідів;
- запобігає розвитку некрозу печінки;
- в оптимальних кількостях запобігає пухлинам статевих органів та клітин;
- запобігає руйнуванню клітин серцевого м'язу.

Дефіцит селену викликає ризик серцево-судинних, онкологічних та інфекційних захворювань.

МАРГАНЕЦЬ (Mn) — антиокислювач

- ◆ Бере участь в осифікації та у формуванні стану кісток;
- ◆ підсилює білковий обмін;
- ◆ активує аеробне окислення вуглеводів;
- ◆ знижує кількість недоокислених продуктів у тканинах;
- ◆ стимулює утворення крові;
- ◆ підсилює накопичення аскорбінової кислоти у тканинах;
- ◆ запобігає накопиченню жиру у печінці;
- ◆ нормалізує репродуктивну функцію, діючи на ендокринні органи;
- ◆ пов'язаний з обміном вітамінів: В₁, С, D.

ЦИНК (Zn)

Каталітична та гормональна функції:

- входить до складу
 - інсуліну;
 - алкогольдегідрогенази печінки;
 - ферментів, які забезпечують процеси дихання;
- бере участь у побудові карбогідрази і сприяє виведенню оксиду вуглецю з організму;
- бере участь у синтезі триптофану;
- забезпечує нормальні темпи статевого розвитку, особливо юнаків, та сприяє репродуктивній функції.

Кровотворна функція:

- ◆ входить до складу карбогідрази, яка міститься в еритроцитах.

Ліпотронна функція:

- запобігає жировому переродженню печінки ;

- запобігає алкоголізму та його наслідкам (частково).

Інші фізіологічні дії:

- ◆ прискорює всмоктування амінокислот;
- ◆ сприяє швидкому загоєнню ран;
- ◆ знижує рН шлункового соку.

При **дефіциті цинку** розвивається **гіпоцинкоз** та **хвороба Праседа**.

При гіпоцинкозі проявляється:

- нічна сліпота;
- зниження апетиту;
- погане і тривале загоєння ран;
- осередкове облісіння;
- погіршення навчання та затримка психічного розвитку дітей;
- затримка росту і статевого дозрівання;
- запалення шкіри кінцівок та слизових оболонок порожнини рота, статевих органів.

Хвороба Праседа — ендемія

- ◆ затримка росту і статевого дозрівання;
- ◆ відсутність вторинних статевих ознак;
- ◆ низька маса тіла;
- ◆ сухість шкіри;
- ◆ зниження апетиту, неправильні відчуття сприйняття смаку та запаху;
- ◆ збільшення маси печінки та селезінки.

Йод (J)

Йод — структурний елемент гормонів щитоподібної залози і забезпечує її нормальну функцію.

Фізіологічна роль йоду опосередковується через біологічну роль тиреоїдних гормонів:

- забезпечує нормальний психічний розвиток та емоційний статус людини;
- сприяє фізичному розвитку людини;
- бере участь у синтезі білків;
- забезпечує водно-сольовий обмін;
- підвищує споживання кисню тканинами;
- бере участь у поділі та диференціюванні всіх клітин організму;
- забезпечує зв'язок гіпофізу і статевих залоз;
- підтримує нормальну діяльність серцево-судинної системи, печінки;
- забезпечує імунно-біологічну реактивність організму.

Надлишку органічної форми йоду у складі харчових продуктів і патології при цьому не буває. Надлишок тиреоїдних гормонів нейтралізується печінкою.

Стан «йодизму» (неприйняття йоду) розвивається при штучному передозуванні неорганічної (йонної або елементарної) форм йоду переважно неаліментарним шляхом.

8.3. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСВОЄННЯ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН, ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ НОРМИ ЇХ СПОЖИВАННЯ

Мінеральні речовини є важкозасвоюваними, особливо залізо, кальцій, магній.

Засвоюваність **кальцію** складає 10–30 %. Покращують засвоєння Ca:

- присутність вітаміну D та жовчних кислот;
- кисле середовище;
- високий вміст білків, лактози;
- оптимальне співвідношення з P і Mg.

Погіршують засвоєння **кальцію**:

- ◆ знижена кислотність шлункового соку;
- ◆ високий вміст у харчовому раціоні жирів, солей K, Mg, P, щавлевої кислоти та фітину.

Засвоюваність **фосфору** — 70 %. Покращують засвоєння фосфору:

- високий вміст білків;
- низький вміст жирів.

Кальцій і фосфор добре засвоюються з тваринними продуктами, погано — з рослинними (фітини блокують всмоктування Ca і P).

При відношенні Ca:P>1:2 кальцій і фосфор майже не засвоюються, оскільки утворюються дво-, триосновні нерозчинні у воді солі кальцію і фосфорної кислоти.

Засвоюваність **магнію** — 45–50 %. Погіршують засвоєння

- високий вміст жирів, солей P, Ca;
- наявність фітинів, клітковини.

Покращують засвоєння **магнію** оптимальне співвідношення з P, Ca, вітаміном D і жиром. Оптимальне співвідношення кальцію, магнію і фосфору: **Ca : Mg = 1 : 0,5; Ca : P = 1 : 1,5**

Засвоюваність заліза 10–30 % у двовалентній формі. Покращують засвоєння заліза:

- ◆ вітамін C сприяє переходу тривалентного заліза у двовалентне;
- ◆ солі кальцію.

Погіршують засвоєння заліза:

- знижена кислотність шлункового соку;
- наявність у харчовому раціоні фосфатів, щавлевої кислоти, фітину, танінів.

Засвоюваність заліза:

- мяса, особливо телятини — 17–21 %;
- печінки — 10–20 %;
- риби — 9–11 %; бобових — 5–7 %;
- рису, шпинату — 1 %.

Мідь легко засвоюється, якщо зв'язана з неорганічними кислотами, амінокислотами та низькомолекулярними білками.

Засвоюваність **цинку** залежить від міцності зв'язку його з білками та швидкості їх перетравлення:

♦ з карбонатами цинк утворює нерозчинні, а отже незасвоювані комплекси;

♦ засвоюванню цинку заважає мідь, конкуруючи за білок-носії (металотіонеїн).

Засвоюваність **йоду** висока, є втрати йоду при:

- зберіганні харчових продуктів протягом 3–6 місяців 14–65 %;
- при кип'ятінні продуктів — 100 %;
- при інших способах кулінарної обробки — 22–60 %.

Основні джерела мінеральних речовин та фізіологічні норми їх споживання наведено у табл. 8.1.

Таблиця 8.1

**ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ НОРМИ СПОЖИВАННЯ
МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН (У 100 Г ПРОДУКТУ)**

	Джерела	Норми, чол./жін.
Ca	Твердий сир (1400 мг), соя (348), петрушка (245), кріп (223), сир (150), квасоля (150), молоко (122)	Дорослі — 800 мг, діти — до 1200 мг відповідно до віку
Mg	Кавуни (224 мг), горох (107), квасоля (103), пшоно (101), гречка (98), риба (50)	400/350 мг
Na, Cl	Кухонна сіль	4–6 г (10–15 NaCl)
K	Урюк (1781 мг), соя (1607), квасоля (1100), висівки (1260), родзинки (860), чорнослив (648), картопля (568), абрикоси (305), томати (290)	2,5/5 г
P	Соя (603 мг), твердий сир (580), квасоля (541), горох (329), риба (280), хліб і крупи (200–300), яйця (215)	дорослі — 1600мг, діти — 1500–1800 мг

Fe	Печінка свиняча (20,2 мг), печінка яловича (6,9), нирки (6,0), серце (4,8), геркулес (4,2), гречка (3,4), овочі, фрукти (600–1000 мкг)	10/ 18 мг, вагітні жінки — 25 мг
Cu	Печінка яловича (2010 мкг), гречка (899), перлова крупа (840), пшоно (790), горох (761), кавуни (505), борошно (447), нирки (417), квасоля (400)	2 мг
Co	Печінка (200 мкг), оселедці, продукти моря (40), жовток яйця (23), горох (15), буряк, горіхи (12,3)	100–200 мкг
Mn	Раки (10 мг), борошно (2,7), хліб житній, гречка (1,5), квасоля (1,4), хрін, горох (1,3), хліб пшеничний (1,2)	5–7 мг
Mo	Гречка, бобові, печінка, яйця, хліб з висівками	150–500 мг
Zn	Печінка (3230 мкг), горох (2590), квасоля (1800), яловичина (1741), яйця (1690), нирки (1540), цибуля, часник (1273), гречка (1200)	15/12 мг
I	Яйця (60 мкг), молоко (45), цибуля (44), щавель (39), капуста, морква, картопля, печінка (35), морські водорості	0,15 мг
F	Паста «Океан» (18 мг), чай (13,2), риба (9), вода, м'ясопродукти, молокопродукти, яйця залежно від біогеохімічної характеристики регіону	0,75 мг
Se	Дріжджі, хліб, гриби (0,2–0,5 мг), часник, яйця, печінка, риба	70/50 мкг

8.4. ДЕМІНЕРАЛІЗУЮЧІ ЧИННИКИ

Демінералізуючі чинники — сполуки, які знижують адсорбцію мінеральних компонентів їжі внаслідок утворення важкорозчинних, незасвоєваних компонентів при надмірному вживанні або порушенні балансу між мінеральними речовинами їжі.

Демінералізуючим чинником для кальцію є щавлева кислота, з якою він утворює нерозчинні солі, що осідають у вигляді каменів у нирках та суглобах. Фітин (солі фітинової кислоти) та харчові волокна знижують всмоктування більшості мінеральних речовин у кишечнику (рис. 8.3).

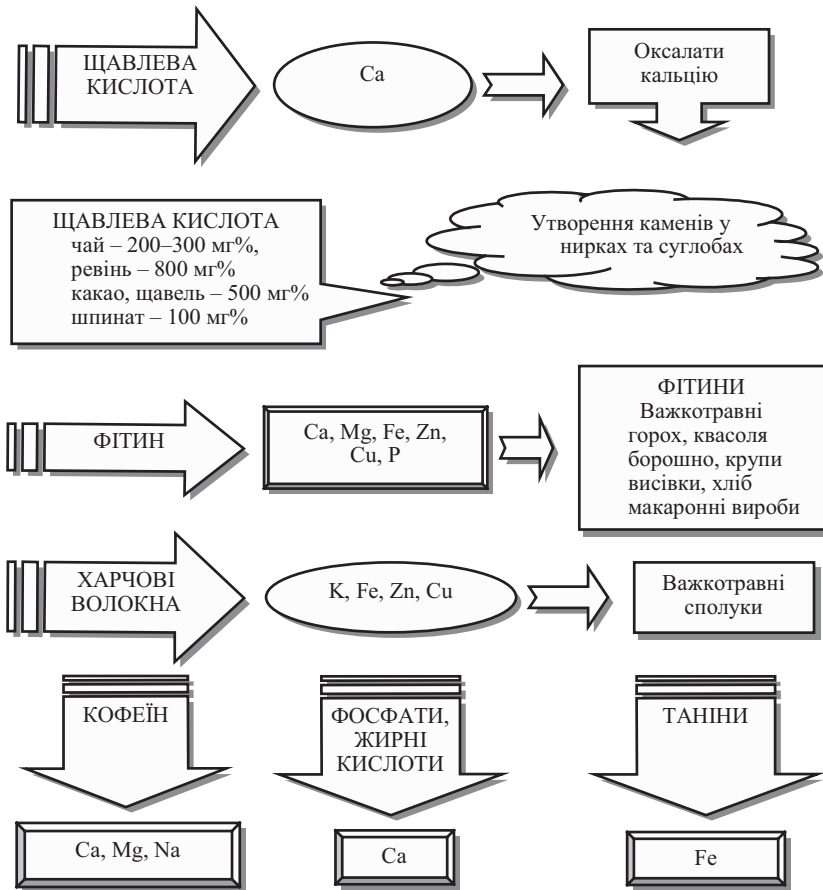


Рис. 8.3. Демінералізуючі чинники

Важливим є надходження кухонної солі до організму. Надмірне вживання кухонної солі:

- збільшує кількість тканинної рідини і плазми крові, що підвищує артеріальний тиск;
- підвищує осмотичний тиск, сприяє утворенню вологи у тканинах;
- порушує баланс між Na і K у бік першого.

Найбільш уразливими системами від солі є нирки, серце і судини. При вживанні кухонної солі потрібно взяти до уваги, що задоволення

потреби у солоному смаку сіллю у нерозчинному вигляді у 3–4 рази збільшує споживання солі. Найважливішим є внесення іонів хлору до слизової оболонки шлунку. Однак споживання солоних білкових продуктів виводить іони хлору за межі шлунку.

Шляхи нормалізація споживання солі:

- зменшення споживання нерозчиненої солі;
- зменшення споживання солоних білкових та овочевих продуктів (тих, що повільно віддають сіль у кишечнику);
- збільшення споживання джерел калію;
- використання заміників солі (рис. 8.4) та безсолевих продуктів (безсолевий хліб, соевий безсолевий, але солоний соус).

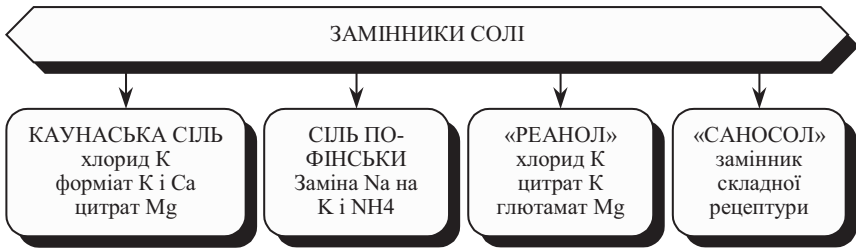


Рис. 8.4. Замінники солі



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Гігієнічно значуща класифікація мінеральних речовин.
2. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин.
3. Значення води у харчуванні людини.
4. Участь макроелементів у фізіологічних функціях.
5. Участь біомікроелементів у фізіологічних функціях.
6. Основні джерела мінеральних речовин та фізіологічні норми споживання.
7. Особливості засвоєння мінеральних речовин.
8. Демінералізуючі чинники.
9. Вплив кількісного та якісного складу білків, жирів та вуглеводів на всмоктування мінеральних речовин у кишечнику.

ЧАСТИНА ІІІ



ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЇХНІХ КОМПОНЕНТІВ

РОЗДІЛ 9

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА ЇХНІХ КОМПОНЕНТІВ

9.1. ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І ФАКТОРИ ЇХНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Продукти харчування є джерелом пластичних, енергетичних та захисних речовин, які проявляють лікувальні, фармакологічні, захисні, нейтралізуючі, профілактичні та інші властивості.

Бактерицидні та антивірусні властивості. Їх проявляють речовини, що сприяють зниженню забруднення продуктів вірусами чи бактеріями, гальмують їх розвиток, підвищують опірність організму до них. До таких речовини належать:

- ◆ фітонциди, ефірні олії;
- ◆ речовини, що стимулюють фагоцитоз (повноцінні білки, вітамін С);
- ◆ речовини, що підвищують опірність клітин до дії вірусів (повноцінні білки, холін);
- ◆ речовини, що стимулюють вироблення інтерферону.

Антитоксичні властивості мають речовини, що підтримують детоксикаційну функцію печінки щодо знешкодження токсичних речовин:

- повноцінні білки (вживання у кількості 10–20 %);
- сірковмісні амінокислоти (*d*, *l*-метіонін, *l*-цистеїн), *l*-триптофан, *l*-глутамінова кислота;
- лецитин, бетаїн;
- U, B₁₅, B₁₂, B₆, холін, пантотенова кислота, убіхінон.

Антихолестеринові властивості мають речовини, що запобігають всмоктуванню та виведенню холестерину з організму, утворюють з холестерином розчинні сполуки, що покращують еластичність судин та шкіри:

- ◆ вітаміни групи B, інозит;
- ◆ харчові волокна;
- ◆ β-ситостерин;
- ◆ магній;
- ◆ ксиліт, сорбіт;
- ◆ ПНЖК, ВНЖК.

Нейтралізуючі властивості мають речовини, що нейтралізують та знешкоджують шкідливі чинники зовнішнього та внутрішнього середовища, вільні радикали, радіонукліди, токсичні елементи:

- специфічні і неспецифічні сорбенти;
- гепатопротекторні речовини (запобігають ушкодженню печінки — помірні кількості заліза, білки та незамінні амінокислоти, холін, лецитин та інші фосфоліпіди);
- ліпотропні речовини;
- кровотворні нутрієнти.

Ліпотропні властивості проявляють речовини, що запобігають жировому переродженню (інфільтрації) печінки:

- ◆ вітаміноактивні речовини: B₂, B₆, C, P, холін, інозит;
- ◆ сірковмісні амінокислоти: *d*, *l*-метіонін, *l*-цистеїн;
- ◆ мінеральні речовини: калій (непрямо), йод;
- ◆ ПНЖК (при оптимальному їх співвідношенні та захищеності вітаміном E).

Антиоксидантні властивості мають речовини, що протидіють утворенню вільних радикалів, оксидативних та пероксидних іонів та сполук:

- вітаміни: A, E, C, P, β-каротин, U;
- мінеральні речовини Cu, Mn, Zn, Se;
- сірковмісні амінокислоти → донори -SH і -CH₃-груп;
- фенольні сполуки рослин;

- лецитин, кефалін;
- цитринова кислота.

Антиканцерогенні, антимутагенні властивості.

Антиканцерогени — речовини, що запобігають утворенню злоякісних пухлин. *Антимутагени* — речовини, що запобігають мутаціям гену клітин. Ці властивості проявляють:

- ◆ харчові волокна — знижують депонування та прискорюють виведення канцерогенів і мутагенів;
- ◆ вітамін С, танін — інгібітори нітрозації;
- ◆ вітамін А — інгібітор мікросомального окислення та активатор імунного захисту;
- ◆ фенольні сполуки — антиоксиданти;
- ◆ інгібітори протеаз;
- ◆ оптимальні кількості Mg, Mn, Zn, Co, Mo, Cu, Se, вітаміни групи В.

Інсулінознижуючі властивості мають речовини, що заощаджують інсуліносекреторну функцію підшлункової залози:

- інулін (топінамбур);
- мінеральні речовини: Zn, Cr;
- фруктоза;
- полісахариди некрохмальних овочів і плодів.

Кровотворні властивості мають речовини, що стимулюють кровотворення:

- ◆ вітаміни: B₁, B₁₂, B₆;
- ◆ мінеральні речовини Fe, Cu, Co, Ni.

Антиатерогенні та антигерогенні властивості.

Антиатерогени — речовини, що запобігають розвитку атеросклерозу.

Антигерогени — речовини, що запобігають старінню організму. Ці властивості проявляють:

- вітаміноактивні речовини PP, B₂, C, P, холін;
- ПНЖК і ВПНЖК при оптимальному співвідношенні між родинами ω_6 і ω_3 за умови надійного захисту вітаміном Е.

Антирадіаційні властивості запобігають негативному впливу зовнішнього іонізуючого опромінення та радіонуклідів. Це сукупність антиоксидантних, ліпотропних, антитоксичних, кровотворних, адсорбційних, антиканцерогенних, антимутагенних, антиатерогенних, антигерогенних, відновлюючих, захисних і стимулюючих властивостей.

Діуретичні властивості мають речовини, що сприяють виведенню вологи через нирки. Ці властивості мають продукти з великим вмістом калію ($K : Na \geq 3$).

Регуляторні властивості (апетит, моторика ШКТ) мають речовини, що мають специфічну активність і можуть регулювати метаболічні процеси в організмі:

- ◆ екстрактивні речовини м'яса, риби;
- ◆ органічні кислоти, ефірні олії;
- ◆ прянощі, спеції;
- ◆ смакові приправи, глютамат Na і глютамінова кислота;
- ◆ харчові волокна.

Адсорбційні властивості **забезпечують речовини, що мають високу сорбційну (поглинальну) здатність і сприяють виведенню із організму токсичних речовин:**

- харчові волокна, пектини, клітковина, целюлоза, метилцелюлоза;
- альгірати, агар-агар;
- цільові біологічно активні добавки (БАД).

Сукупність властивостей, що відображають здатність продукту забезпечувати потреби організму людини у харчових речовинах, його органолептичні показники та безпечність, обумовлюють **якість продуктів харчування**. Вона визначається харчовою, біологічною та енергетичною цінністю.

Харчова цінність — загальне поняття, яке включає енергетичну цінність продукту, вміст у ньому харчових речовин і ступінь їх засвоєння організмом, органолептичні властивості та нешкідливість [35].

Біологічна цінність — відображає перш за все якість білків у продукті, їх амінокислотний склад, перетравлюваність та засвоюваність організмом. У більш широкому понятті біологічна цінність включає вміст у продукті інших життєво необхідних речовин (вітамінів, мікроелементів, незамінних жирних кислот [35]).

Енергетична цінність — визначається кількістю енергії, що звільняється внаслідок біохімічного окислення білків, жирів, вуглеводів і органічних кислот.

9.2. НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НАДМІРНОГО СПОЖИВАННЯ ДЕЯКИХ ХАРЧОВИХ РЕЧОВИН

У продуктах харчування можуть міститися речовини, що негативно впливають на організм людини внаслідок надмірного їх споживання або негативного впливу на засвоєння нутрієнтів.

До таких речовин належать: антиферменти, демінералізуючі речовини, антиферменти, що блокують засвоєння амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин та окремі нутрієнти, що можуть викликати по-

рушення в організмі: органічні кислоти, кофеїн, холестерин, пуринові основи, ефірні олії тощо (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ДЕЯКИХ РЕЧОВИН

Нутрієнти	Негативний вплив
Антивітаміни	аскорбатоксидаза, аскорбіназа → вітамін С; тіаміназа, окситамін → вітамін В ₁ ; інгібітори рибофлавіну майже 80 сполук → вітамін В ₂ ; авідін → вітамін Н; надлишок ПНЖК → вітамін Е; ніацитин → вітамін РР;
Демінералізуючі речовини	щавлева кислота, фітин → Са, Mg, Zп; кофеїн → Са, Mg, Na; надлишок фосфору та залишків фосфорної кислоти → Са; харчові волокна, таніни чаю → Fe;
Антиферменти	знижують активність ферментів (у сирому яєчному білку; у недостатньо термічно оброблених бобових і злакових)
Органічні кислоти	<i>щавлева кислота</i> є субстратом для утворення «каменів» у нирках, піску у суглобах і судинах; <i>оцет, маринади</i> пошкоджують слизову оболонку шлунково-кишкового тракту; яблучна, лимонна кислота сприяють пошкодженню емалі зубів
Ефірні олії, глікозиди	Уражають печінку, підшлункову залозу
Пуринові основи, в тому числі сечова кислота	Спричиняють розвиток подагри
Холестерин у надмірних кількостях	Спричиняє розвиток атеросклерозу, утворення жовчних каменів
Кофеїн	Уражає нервову, серцево-судинну системи, печінку

Кофеїн збуджує центральну і вегетативну нервову систему (зростає частота і сила серцевих скорочень, підвищується секреція шлункового соку, підсилюється потовиділення, підвищується температура тіла та ін.). Після прийому кофеїну чи кофеїновмісних напоїв поліпшується самопочуття, з'являється бадьорість, активізуються м'язові процеси і рухова сфера. Погіршується перенесення високих температур, але поліпшується перенесення холоду.

Кофеїн дещо знижує згортання крові, посилює сечовиділення, активізує процеси тканинного окислення. При цьому посилюється розпад глікогену. Кофеїн має здатність руйнувати підшкірний нейтральний жир і збільшує вміст у крові жирних кислот, які підсилюють тепловіддачу і підвищують температуру тіла.

Але постійне тривале вживання кофеїну призводить до звикання, за якого необхідні значно більші дози для досягнення того самого стимулюючого ефекту. Різде невживання кофеїну призводить до сильного гальмування у ЦНС. З'являється в'ялість, загальна пригніченість, сонливість, нервова депресія. Систематичне приймання кофеїну пригнічує нервову систему. Розвивається гальмування мислення, ослаблюється сила волі, з'являється невпевненість у своїх силах. Вживання кофеїну чи кофеїновмісних напоїв призводить до формування фізичної і психічної залежності від цієї речовини.

Отже, кофеїн не можна рекомендувати для щоденного вживання для підвищення працездатності та витривалості. Вживати його слід не частіше 2-х разів на тиждень і бажано у першій половині дня. За умови такого приймання повністю виключається звикання і виснаження резервів нервової системи.

Кофеїн, крім здатності підвищувати виділення шлункового соку, різко прискорює перистальтику кишечника. Їжа не встигає повністю перетравлюватися, що призводить до розвитку гнильних та бродильних процесів. З цієї причини не можна запивати їжу чаєм чи кавою. Ці напої необхідно пити окремо, як мінімум за 1 годину до основного прийому їжі.

Чай, завдяки здатності мобілізувати цукор з глікогенних депо і жирних кислот з підшкірно-жирового шару, усуває почуття спраги і має зігріваючу дію. У зернах кави вміст кофеїну значно менший, ніж у листках чаю.

Какао-боби містять кофеїну дуже мало і тому какао-напій та шоколад майже не мають стимулюючої дії, але вони містять велику кількість жирів. Багато кофеїну у горіхах кола. Крім цього, усі кофеїновмісні напої виводять з організму вітамін В₁. Багато вчених вважають вживання чаю та кави однією з причин ослаблення здоров'я населення на всій земній кулі.

9.3. ФІЗІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

М'ясо і м'ясопродукти. М'ясо і м'ясопродукти мають високу харчову і біологічну цінність. Харчова цінність м'яса залежить від співвідношення м'язової, сполучної та жирової тканин, вмісту екстрактивних речовин. Чим більше м'язової тканини і чим менше сполучної, тим вища харчова цінність м'яса і тим вищий рівень засвоєння нутрієнтів.

Харчову цінність м'яса оцінюють за співвідношенням триптофану (характеризує вміст м'язової тканини) та оксипроліну (характеризує вміст сполучної тканини): 5,8 — висока харчова цінність м'яса; 4,8 — середня харчова цінність; 2,5 — низька.

Висока харчова цінність м'яса обумовлює і високі його технологічні властивості: широкий асортимент страв з хорошими органолептичними показниками якості, використання різних способів кулінарної обробки. Фізіолого-гігієнічне значення м'яса і м'ясопродуктів наведено на табл. 9.2 та на рис. 9.1.

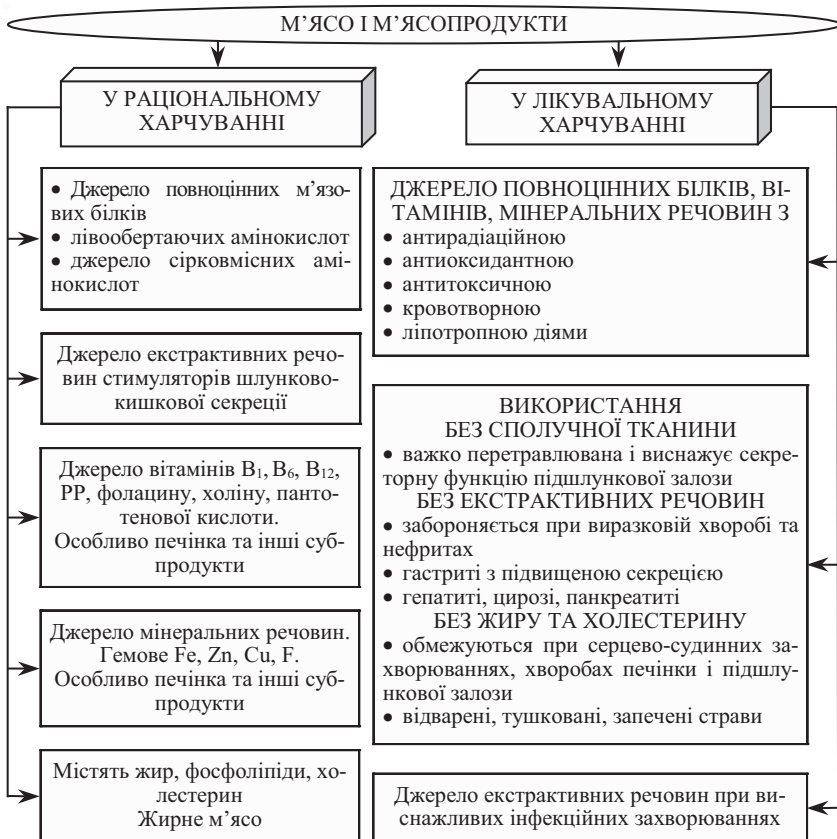


Рис. 9.1. Фізіолого-гігієнічне значення м'яса та м'ясопродуктів

Таблиця 9.2

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ М'ЯСА І М'ЯСОПРОДУКТІВ

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Білки та амінокислоти		
М'ясо є джерелом цінних і менш цінних білків. М'язові білки (актин, міозин, міоглобін) добре збалансовані за складом незамінних амінокислот і мають високу ростову та анаболічну активність	М'ясопродукти містять також нецінні і неаліментарні білки сполучної тканини (сластин, колаген, ге-моглобін), які важкоперетравлювані й виснажують секреторну функцію травних органів, призводять до панкреатиту	Технологічними засобами сприяти зменшенню кількості нецінних білків і підвищувати перетравлюваність високоцінних білків у стравах
М'ясопродукти містять екстрактивні речовини (азотисті і безазотисті), що стимулюють апетит і секреторну функцію шлунку і кишечнику, печінки і підшлункової залози	Але при виразковій хворобі, гастритах, ентеритах, колітах, хворобах нирок екстрактивні речовини у раціоні обмежуються або забороняються	Технологічними прийомами вилучати екстрактивні речовини і використовувати у харчованні відварені м'ясопродукти (січені, натуральні)
Ковбасні вироби підвищують привабливість м'яса	Але вони містять значну кількість нітритів, іноді	Віддавати завжди перевагу натуральним
для споживача, містять харчові добавки, що частково компенсують недоліки м'яса	малоцінних білків сполучної тканини, «м'ясної маси», рослинних і молочних добавок, які можуть при порушенні рецептури і технології негативно впливати на організм	виробам з м'яса, вилучаючи малоцінні і залишаючи високоцінні інгредієнти
Ковбасні вироби мають споживчі, але не гігієнічні переваги порівняно з м'ясом	Але споживання їх без інтенсивного джерела аскорбінової кислоти призведе до утворення сполук нітритів з амінами у шлунку — нітрозоаміни — 100 % канцерогенів	Послудувати ковбасні вироби з зеленими, листяними овочами та іншими джерелами вітаміну С або вживати вироби, що не містять нітри

Ліпиди

Наявність у м'ясі жирів (до 11,4% у свинині) поліпшує його органолептичні властивості і водночас не стигматизує переоксидного окислення ліпідів мембран клітин

Але жири м'яса багаті на насичені жирні кислоти і майже не містять моно- і поліненасичених, що сприяє утворенню щільних новоутворень з холестеринном у судинах. До того ж тугоплавкі жири вимагають для травлення багато ресурсів організму по емульгуванню їх, затримують евакуацію хіміусу з шлунку і калу з товстого кишечника

Тому бажано обмежувати при раціональному харчуванні, а в лікувальному обов'язково споживання яловичого та баранячого жиру у складі м'яса або окремо. Ці жири можна вважати нехарчовими

Мінеральні речовини

М'ясо не має аналогів серед інших харчових продуктів, **як джерело гемового заліза** і підтримує гемоглобін крові на належному рівні

Але за дослідженнями виробки з крові не впливають на рівень гемоглобіну у крові людини. Інші субпродукти і ковбаси займають проміжне положення між м'ясом і кров'ю

У профілактичних та лікувальних раціонах при залізодефіцитній анемії видавати перевагу виробам із натурального м'яса, а не крові та субпродуктам

М'ясо тварин-кастрів відрізняється кращими технологічними і гігієнічними якостями, а, головне, воно не впливає на тканини-мішені людей різної статі

Але м'ясо тварин, що утримуються на прив'язі, або те, що отримують з використанням анаболічних статевих гормонів, ставево орієнтоване і може негативно позначитися на репродуктивній функції чоловіків та викликати пухлини молочної залози у жінок

Технологічна, в тому числі термічна обробка, не знешкоджує забруднене гормонами м'ясо. Тому необхідний санітарний нагляд за порушеннями технології відгодівлі забійних тварин

Риба та інші продукти моря. Риба і рибопродукти належать до основних білкових продуктів харчування. За складом незамінних амінокислот білки риб майже ідеально збалансовані, мало відрізняються від білків наземних тварин, але за кількістю суттєво відрізняються (табл. 9.3 та рис. 9.2). Але важливо те, що білковий склад м'яса деяких риб близький до білкового складу яловичини, а засвоюваність азоту трохи вища (83–90 % для продуктів моря і 75–80 % для м'ясопродуктів). Втрати під час теплової обробки риби становить близько 20 %, що значно нижче ніж у м'ясі.

Ліпіди риб в основному складаються із ПНЖК з довгим вуглеводним ланцюгом родини ω_3 , які відіграють важливу роль у забезпеченні процесів життєдіяльності організму. Внаслідок значної концентрації ПНЖК і майже повної відсутності антиоксидантів риба є малостійкою до зберігання — відбувається гідроліз і окислення жирів.

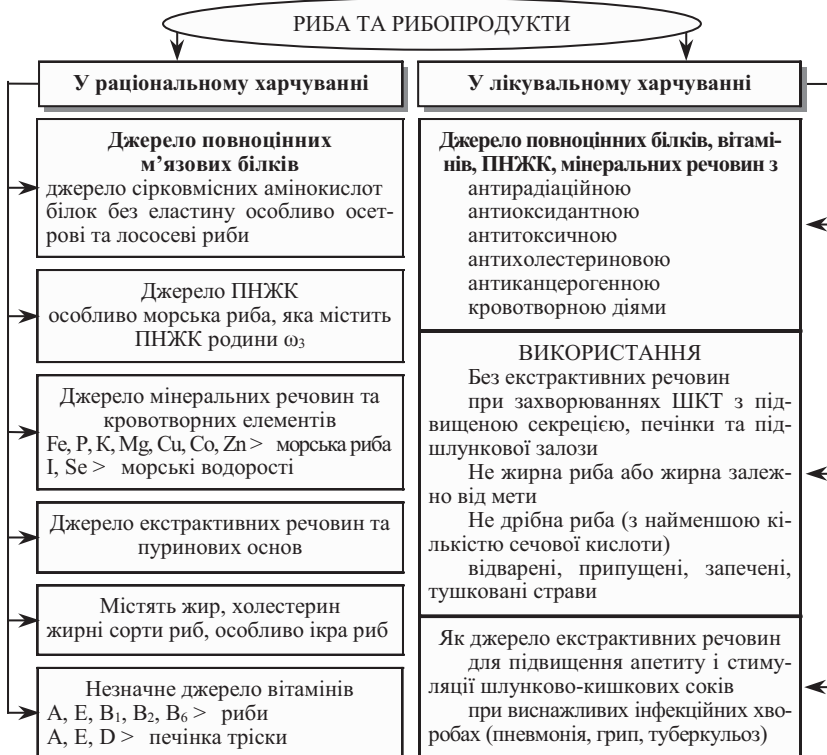


Рис. 9.2. Фізіолого-гігієнічне значення риби та рибопродуктів

Таблиця 9.3

ФІЗІОЛОГО-ПІТІЄНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РИБИ І РИБОПРОДУКТІВ

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Білки та амінокислоти		
Білки риби майже ідеально збалансовані за складом незамінних амінокислот, сприяють росту молодого організму. Вони багаті на сірковмісні незамінні амінокислоти, що багаті на SH групи, і цим сприяють детоксикаційній функції печінки та її жирового переродження	Але недостатність триптофану обумовлює набридання риби	Тому рекомендують вживати рибу до двох разів на тиждень
М'ясо риби містить значну, порівняно із м'ясом теплокровних (у 9 разів), кількість екстрактивних речовин, в основному азотистих	Але дрібні за розмірами риби (кілька, тюлька, хамса, шпроти) містять значну кількість сечової кислоти, що робить їх фактором ризику щодо подагри	Обмеження вживання дрібної риби людям похилого віку та зі спадковостю щодо подагри
Білки безхребетних є додатковим джерелом азоту для організму і смакових властивостей їжі	Але білки безхребетних є незвичайними компонентами у харчуванні людини і часто незбалансованими за складом незамінних амінокислот. Наприклад, амінокислотний скор білка м'яса кальмара 42 %, що вносить певний розлад у білкове харчування	Вивчати атакованість білків безхребетних гідролазами, їх легкоперетравлюваність і використовувати відповідно
М'ясо риби не містить неперетравлюваного еластину, а колаген рівномірно розміщений у товщі риби, який під час теплової обробки швидко переходить у глютин і пом'якшує консистенцію риби та її засвоюваність	Але відсутність мембран, фасцій, що утримували екстрактивні речовини, роблять варене м'ясо менш смачним і поживним, а бульйони надто міцними, що може негативно позначитися на функції нирок	Використовувати рибні бульйони лише у харчуванні здорових людей та після виснажливих хвороб, а при хворобах нирок лише відварену рибу

Продовження табл. 9.3

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Ліпіди риби		
Ліпіди риби багаті на ПНЖК, а головне, на ПНЖК родини ω_3 , що дефіцитні у харчовому раціоні	Але навіть не тривале зберігання риби у контакті з киснем призводить до їх окислення і згірнення (не захищені вітаміном Е). Окислені жири риби мають високу токсичність утворених продуктів окислення	Найкраще зберігаються ці жири у консервах, капсулах та капсулах із інертним газом
Переважає кількість жирів риби складається із цисізомерів жирних кислот та жирних кислот з парним числом атомів вуглецю (харчових)	Але висока їх реактогенність (особливо при смаженні) призводить до гіпероксигенації жирів і жирних кислот, їх розкладання і полімеризації аж до рівня нехарчових	Вилучити із технологічних схем обробки риби гіпероксигенацію жирів і жирних кислот та їх розкладання та полімеризацію
Високий вміст ПНЖК у ліпідах риби сприяє профілактиці атеросклерозу. На сьогодні це єдиний засіб досягти зворотного розвитку цієї хвороби, а не тільки її приглушити	Але цей чинник може при слабкому антиоксидативному захисті організму стимулювати переоксидне окислення ліпідів мембран клітин, що прискорює старіння організму, особливо в умовах дії радіації	Тому в умовах радіації ПНЖК у раціоні зменшують до мінімуму, а в звичайних умовах відповідно до норм за умови, що кожен 500–1000 мг ПНЖК захищені 1 мг вітаміну Е
Ліпіди риби рідкі за консистенцією, містять ПНЖК, що сприяє утворенню комплексів з холестериним, які обумовлюють надзвичайну еластичність стінок судин	Але відсутність холестерину у харчовому раціоні стимулює ендогенний синтез його печінкою у кількостях, що у 5–10 разів переважають потребу в ньому (гіперкомпенсація)	Дотримуватися норми надходження холестерину з іншими продуктами і не обмежуватися лише жирами риби
Ліпіди риби містять середньомолочові жирні кислоти, що не потребують секретії підшлункової залози для свого засвоєння	Але такі ліпіди створюють при значному надходженні ризик тригліцеридфелії і ускладнень	Контролювати вміст тригліцеридів у крові та підбирати відповідні види риби

Вітамінні риби		
У м'ясі риб та її печінці міститься ергокальциферол (вітамін D ₂)	Але вміст його надзвичайно високий (до 10 добових потреб у 100 г риби — оселедці, нототенія, кета, окунь морський, ікра осетрова), у печінковому жирі тріски — до 40 добових потреб дорослих у 100 г риб'ячого жиру), а у печінці тунцових — 25000 до 250000 добових потреб	Технологічними засобами зменшувати кількість жирової фракції у виробах із риби та здійснювати відповідне дозування при використанні риби та їх печінки
М'ясо риб може бути вагомим джерелом вітамінів В ₁ , В ₂ , В ₆	Але вміст цих вітамінів значно варіює, що не дає змоги вважати його основним	При забезпеченні потреб у вітамінах групи В віддавати перевагу більш стабільним їх джерелам
Мінеральні речовини		
Риба і нерибні продукти моря є носіями Р, К, Mg, Fe, Mn, Сu, Со і J до організму	Але їх склад значно варіює залежно від виду, місця мешкання та ін.	Використовувати у харчуванні відповідно до потреб
Класичним джерелом йоду є морська капуста, що містить його на сиру масу до 880 мг/кг	Але при тривалому зберіганні у негерметичних умовах частина йоду втрачається	Враховувати втрати йоду, віддавати перевагу консервам із морської капусти як джерелу йоду
Креветка кріль, що є основою пасти «Океан», сиру «Корал», масла «Жемчуг» та інші містять багато мікроелементів	Але ця креветка і продукти з нього багаті на фтор, вміст якого необхідно лімітувати	Враховувати кількість фтору при додаванні продуктів з цих креветок до харчового раціону (наприклад, пасти «Океан» не більше 18 г на добу)
Ікра риб (осетрових, лососевих) містить у повному балансі майже всі нутрієнти	Але цей продукт відрізняється високим вмістом холестерину (до 0,7 %)	Гігієнічне обмеження стосуються лише кількості холестерину. За цією ознакою межа безпечного споживання близька до 25 г/добу

Закінчення табл. 9.3

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Гігієнічні аспекти вживання деяких видів риб		
<p>Маринована та солена риба, в тому числі оселідці, є цінним смаковим компонентом, що підвищує апетит і мотивацію до споживання цієї та іншої супутньої їжі</p>	<p>Але всмоктування солі (іонів натрію і хлору) відбувається не в шлунок, де вони необхідні, а у кишечнику, де вони шкідливі, в тому числі і для нирок і для кров'яного тиску</p>	<p>Тому для хворих на гіпертонію, патологією нирок і набряки обмежується споживання солонішої та маринованої риби</p>
	<p>Крім цього, контакт з сіллю денатуре блік, частина бліків втрачається разом із розсолем, тому цінність солонішої маринованої риби як носія бліків і перетравлюваності їх різко знижується</p>	<p>Завжди віддавати перевагу не маринованим і посоленным виробам з риби, а виробам із свіжої або морозженої риби</p>
	<p>Оселідці мариновані містять рекордну кількість тираміну (до 3 г/кг), що окрім солі стає додатковим фактором ризику гіпертонічної хвороби (отруєння тираміном — гіпертонічна криза, інсульт)</p>	<p>Вилучити технологічними засобами тирамін поки що не вдається. Обмежувати споживання оселідців при ризику гіпертонії та інсультів</p>
<p>Скумбрієві користуються великим попитом, мають привабливі смакові властивості</p>	<p>Але навіть короточасне перебування цієї свіжої риби при температурі вище +10° С призводить до накопичення гістаміну (при мікробному розкладі гістидину) — фактора ризику скомбротоксикозу</p>	<p>Не допускається споживання риби після тривалого перебування її при температурі вище 10° С</p>

Молоко і молокопродукти. Серед усіх харчових продуктів молоко та молокопродукти є найбільш повноцінними, найбільш збалансованими за незамінними нутрієнтами продуктами, які рекомендовано для харчування людей усіх вікових груп. Харчова цінність молока і молокопродуктів обумовлена переважно вмістом у його складі білків, жирів, деяких вітамінів, макро- і мікроелементів (табл. 9.4 та рис. 9.3).

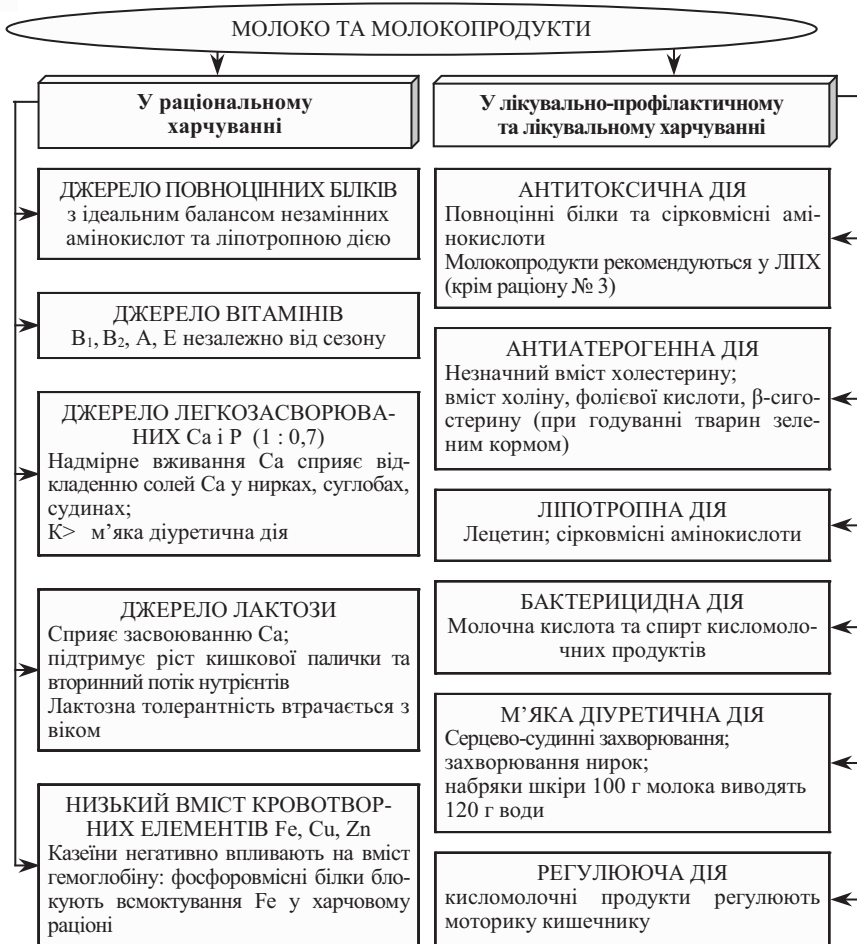


Рис. 9.3. Фізіолого-гігієнічне значення молока та молокопродуктів

ФІЗІОЛОГО-ПІСНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ МОЛОКА І МОЛОКОПРОДУКТІВ

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Білки та амінокислоти		
Білки з оптимальним балансом незамінних і замінних амінокислот, що сприяє їх легкоперетравлюваності, економному витраченню енергії травлення, ефективній фіксації азоту і росту молодого організму.	У складі білків молока є білки, що інгібують активність пепсину Фракція β-глобулінів коров'ячого молока є алергеном	При термічній обробці молока ця властивість білків зникає Своєчасне виявлення алергії і обмеження вживання білків молока
Майже всі амінокислоти білків молока лівообертаючі (L-амінокислоти), властиві організму і його обміну	При годуванні лактуючих корів бактерійною масою кількість нехарактерних D-амінокислот у молоці збільшується	Обмеження бактерійної біомаси у кормах лактуючих тварин
Білки зв'язані з вітамінами групи В та мінеральними речовинами Са, Mg, К, Na, Сl	К, Na та Сl вивільняються з білків лише у тонкому кишечнику, а бажано — у шлунку	Технологічна підготовка білків молока до кращого перетравлення
Білки молока зв'язані з жирами, жирними кислотами	В умовах недостатньої активності протеолітичних ферментів затримується і погіршується всмоктування жирів	Технологічні засоби покращання перетравлюваності білків молока спрямовані на розділення білкової і жирної фракції та згущення білкової
Наявність у білках молока цистину сприяє захисту уражливих до дії радіації Sh-груп і тому молоко є радіопротектором	Але у звичайних умовах цистин є носієм неактивних SS-груп, що блокують синтез нуклеїнових кислот і нуклеопротеїдів в організмі	Використовувати молоко та білки молока відповідно до ситуації, у якій перебуває людина
Значний вміст лізину у білках молока, що має велике значення для росту та підтримання довготривалої пам'яті	Асимільований лізін блокується лактозою молока	Виготовлення сирних молочних продуктів і видалення лактози з сироваткою

<p>Молоко не містить пуринів і не чинить негативного впливу як фактор ризику щодо подагри</p>	<p>Але таку роль відіграють кисломолочні продукти бактерійного походження, що містять до 12 % пуринів</p>	<p>Враховувати це при формуванні дієт для хворих або людей, що мають спадковий ризик щодо подагри</p>
<p>Сичужні сири — це концентрати білків, жирів молока і легкозасвоюваного кальцію</p>	<p>Але сири багаті на біотенні аміни, зокрема тирамін та діоксифеніламіни, які спричиняють отруєння за типом гіпертонічної кризи</p>	<p>Обмеженні вживання сирів при факторі ризику гіпертонії</p>
<p>Кисломолочні продукти мають легкочеретравлявані білки, запобігають розвитку гнійної мікрофлори кишечнику та патологічних штампів мікроорганізмів</p>	<p>Кисломолочні продукти бактерійного походження є джерелами вільних нуклеїнових кислот — генотоксикантів та попередників сечової кислоти (подагра), нехарчових β-амінокислот. Харчові β-амінокислоти частково руйнуються, знижується ростова цінність білків</p>	<p>Використовувати кисломолочні продукти не на бактерійних квасках, а на квасках з грибів-сапрофітів, позбавлених цих небезпечних домішок. Обмежувати вживання продуктів бактерійного походження</p>
<p>Ліпіди молока — це тонко емульговані тригліцериди, унікальні за жирнокислотним складом, вільні жирні кислоти, ліпотропні ліпіди, стерини, вітаміни A і D.</p>	<p>Наявність у молоці ліпідів з коротко- та середньоланцюговими жирними кислотами (C4:0 — C12:0) створює ризик ожиріння серцевого м'язу, загального</p>	<p>Контроль за вмістом тригліцеридів у крові, особливо при підвищенні ризику серцево-судинних захворювань та обмеження молочно-жирного жиру у харчуванні</p>
<p>Ліпіди молока</p>		
<p>Наявність ліпідів з коротко- та середньоланцюговими жирними кислотами (C4:0 — C12:0) заощаджує ліпідну функцію підшлункової залози</p>	<p>ожиріння, жирового переродження печінки та ішемічної хвороби серця</p>	
<p>Вершкове масло як і льняна олія майже не індукує монооксигеназну систему захисту від токсикантів</p>	<p>Але значний вміст холестерину в ньому (1,9–2,4 г/кг) сприяє розвитку атеросклерозу</p>	<p>Обмеження вживання вершкового масла або заміна його льняною олією</p>

Закінчення табл. 9.4

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Вуглеводи молока		
<p>Лактоза молока сприяє засвоєванню Са, повповнює раціон енергією, підтримує ріст кишкової палички</p>	<p>Але при зниженні активності лактази у травному каналі збільшується ризик надмірного розвитку мікрофлори кишечника з виділенням кислоти і газу, як наслідок — метеоризм, диспепсії, ризик подagri і недостатньо вивчений вторинний потік аліментарних і неаліментарних речовин</p>	<p>Як джерело вуглеводів лактоза цінності не має, оскільки є менш проблемні джерела. Шляхи зменшення її вмісту — збордження і вилучення з підсирною сироваткою</p>
Мінеральні речовини молока		
<p>Сприятливе для засвоєння співвідношення між Са і Р (1:0,7–0,8), що запобігає остеопорозу і порушенням зсідання крові</p>	<p>Надмірне надходження Са до організму сприяє відкладенню його у вигляді нерозчинних солей Са і як наслідок новоутворень у нирках, судинах, суглобах</p>	<p>Вживати легкозасвоєваний кальцій, контролюючи вміст кальцію у крові</p>
<p>У молочних продуктах сприятливе (на користь К) співвідношення між Na і К, що обумовлює легкий діуретичний, не вразливий для нирок, ефект молока і звільнення всіх клітин від зайвої вологи</p>	<p>На фоні захорювань, що перебігають з втратою вологи (проноси), і при перебуванні в умовах гарячого сезону чи клімату молочні продукти ще більше сприяють вологи втратам</p>	<p>Використовувати раціони, багаті на молочні продукти відповідно до ситуації, у якій перебуває людина</p>
<p>Молоко є джерелом мікроелементів відповідно до їх вмісту у кормах лактуючих тварин та місцевих біохімічних провінціях</p>	<p>Але фосфорвмісні білки молока (казеїни) є причиною блокування всмоктування не тільки заліза молока, а й заліза інших супутніх продуктів</p>	<p>Обмеження молока і молочних продуктів та молочних добавок у м'ясні вироби для профілактики і лікування залізодефіциту</p>

Найважливіша і найцінніша складова молока — білки: казеїн (80 % усіх білків) і сироваткові білки (20 %) — альбуміни і глобуліни. Казеїн є основним компонентом кисломолочних і сичужних сирів. Біологічна цінність молока характеризується високим засвоєнням білків організмом людини: на 95 % засвоюється казеїн, на 97 % — сироваткові білки. Харчова цінність підвищується завдяки зв'язкам білкових молекул з вітамінами, особливо вітамінами групи В, мінеральними речовинами — кальцієм, магнієм і натрієм, а також ліпідами, які підвищують засвоєння окремих амінокислот організмом.

Яйця та яйцепродукти. У яйцях містяться незамінні і добре збалансовані нутрієнти. Білки яєць збалансовані за всіма незамінними амінокислотами і тому є міжнародним еталоном якості білка різних продуктів. Засвоюваність білка яєць 98 %, причому білки яєць після теплової обробки засвоюються краще, ніж сирі (табл. 9.5 та рис. 9.4). У білку переважає овоальбумін, який утворює піну під час збивання білка, у жовтку — фосфопротеїни.

Таблиця 9.5

ФІЗИОЛОГО-ГІГІЄНИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЯЄЦЬ І ЯЙЦЕПРОДУКТІВ

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Білок цільного яйця є ідеальним за балансом незамінних амінокислот, що сприяє росту і розвитку молодого організму	Але білок авідин блокує вітамін Н (біотин)	При термічній денатурації авідин втрачає негативний вплив
	Фосфопротеїни (фосвітин, вітелін) блокують всмоктування заліза	При залізодефіцитних анеміях обмежити споживання жовтка яєць
	Серед білків яйця є білки-алергени	При виявленні алергії на яйце його споживання обмежується
Яйця не містять екстрактивних речовин, пуринів, сечової кислоти	Але сірковмісні амінокислоти білків можуть стати джерелом сірководню з погіршенням органолептичних властивостей їжі	Дотримуватися режимів технологічної обробки

Закінчення табл. 9.5

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Жовток яйця є джерелом жирів, фосфоліпідів і холіну, що запобігають атеросклерозу і жировому переродженню печінки	Але надлишкове вживання яєць прискорює згортання крові, що підвищує ризик утворення тромбів у зв'язку із негативною дією ліпідів заліза	Обмеження споживання жовтків
Жири жовтка не підтримують переоксидне, ланцюгове окислення ліпідів мембран клітин	Але вони містять мало поліненасичених і мононенасичених жирних кислот	
Жовток багатий на холестерин (5,7 г/кг), помірно їх споживання зупиняє ендогенний синтез холестерину у печінці	Але надмірне споживання цільного яйця (жовтка) сприяє розвитку атеросклерозу	Дотримання норм і обмежень у споживанні яєць (2 яйця на 3 доби або не більше 2 яєць на добу)

Жири містяться у жовтку. До складу жирів входять ПНЖК, в основному лінолева кислота. Третю частину жирів складають біологічно активні фосфоліпіди (в основному лецитин). Яйця містять значну кількість холестерину, але він сприятливо збалансований з антиатерогенними нутрієнтами — лецитином, лінолевою кислотою, вітамінами.

Яйця є цінним джерелом жиро- і водорозчинних вітамінів, які зосереджені у жовтку. Особливо багаті яйця на вітаміни А, D, B₂, B₁₂ і фолієву кислоту.

Яйця, особливо жовток, важливе джерело фосфору, сірки, цинку, міді та інших добре засвоюваних мінеральних елементів.

Яйця можуть інфікуватися антибіотикостійкими штамми сальмонел та іншими мікроорганізмами. Тому при виробництві кулінарної продукції використовують тільки курячі яйця, а яйця водоплавної птиці використовують тільки у технології хлібобулочних виробів та кексів.

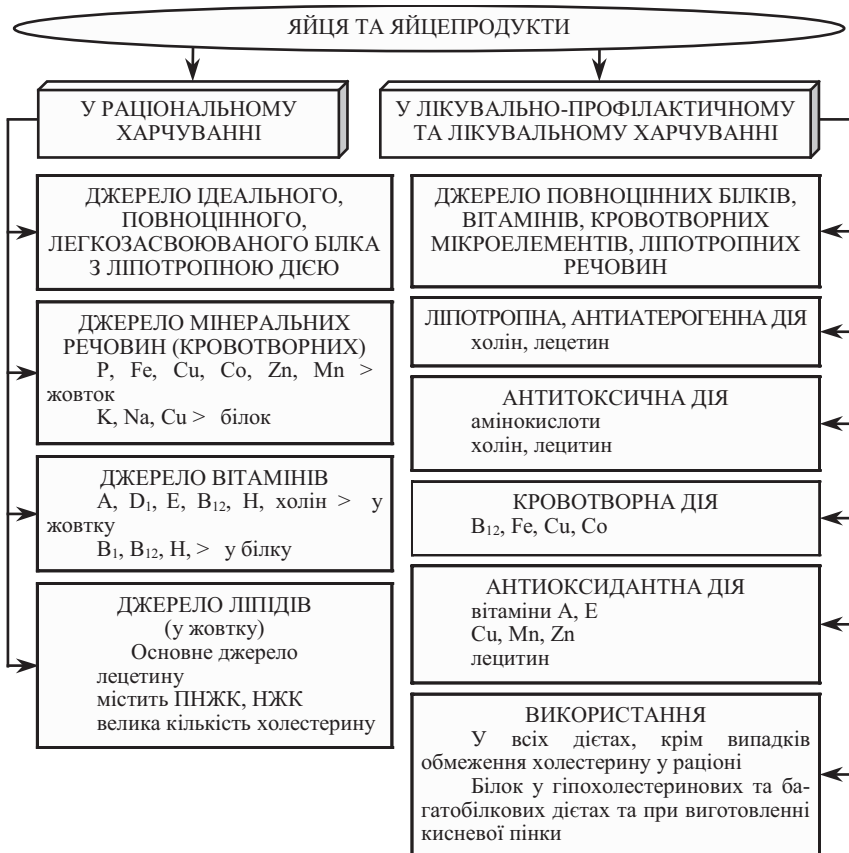


Рис. 9.4. Фізіолого-гігієнічне значення яєць та яйцепродуктів

9.4. ФІЗИОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Зернові продукти. Зернові продукти (крупя, борошно і вироби з нього) є одним з основних складових раціону людини і важливим джерелом крохмалю, рослинного білка, харчових волокон, а також деяких вітамінів та мінеральних речовин.

Таблиця 9.6

ФІЗІОЛОГО-ГІПЄНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
<p>Хлібобулочні вироби є джерелами: вуглеводів (крохмалю) деякою мірою білків, але вони малоліпніні і лімітовані за лізином та триптофаном вітамінів групи В (для хліба з борошна низьких татунків) деяких мінеральних речовин харчового волокна</p>	<p>Хлібобулочні, кондитерські вироби та кулінарні вироби з тіста</p> <p>Але засвоєння азоту хліба усього 30–40 %, що не може бути достатнім; але у хлібі мало жирів; але мінеральні речовини у хлібі зв'язані з фітиновою кислотою і є погано доступними; але харчове волокно заважає всмоктуванню мінеральних речовин</p>	<p>Збільшувати харчову і біологічну цінність хліба, покращувати його смак шляхом введення молочної сироватки, використовувати цільне, розчавлене або пропарене зерно, використовувати спеціальні види хліба з мінімумом крохмалю, цукру, солі, споживати у напівчerstвому вигляді</p>
<p>Здобні та кондитерські борошняні вироби містять багато білків, жирів і простих вуглеводів, популярні серед споживачів</p> <p>Хлібобулочні вироби, кондитерські борошняні вироби та кулінарні вироби з тіста, що отримані шляхом бродіння, містять менше сполук фітинової кислоти — демінералізуючого чинника</p>	<p>Але їх смакова привабливість збільшує ризик надмірного надходження енергії, цукру, жирів і відповідно ожиріння і діабету</p> <p>Але при виготовленні багатьох виробів з тіста (національних) не використовують технологію бродіння</p>	<p>Корекцією рецептур зменшувати кількість жирів, крохмалю і цукру (введення метилцелюози, цукрозамінників, вітамінів)</p> <p>Позитивного ефекту вдається досягти завдяки фітиновій активності дріжджів</p>
Крупи		
<p>Крупи є в основному джерелами крохмалю, вітамінів групи В (В₁, РР, менше В₂)</p>	<p>Але мінеральні речовини у крупах малодоступні через несприятливе співвідношення між кальцієм та фосфором (у 6–10 разів на користь фосфору)</p>	<p>Залежно від мети харчового раціону слід підбирати ті чи інші крупи з більшою чи меншою засвоюваністю</p>

Зернобобові		
Бобові (зернові і овочеві) багаті на білки, жири, харчове волокно	Але білки бобових мають низький амінокислотний скор, особливо по сірковмісних (метіонін, цистин, цистеїн) і пов'язані у погано перетравлюваний комплекс; містять термостійкі білки, що є інгібіторами протеаз; надто багаті на харчове волокно (до 7%) і містять трипсукри і чотирипсукри, що не мають відповідних травних гідролаз і підтримують надмірний розвиток мікрофлори кишечника (вторинний потік нутрієнтів, диспепсія, метеоризм)	З бобових більш доцільно використовувати в харчуванні нестигли овочеві бобові (зелений горошок, спаржа), що не мають великої кількості анти-аліментарних та баластних речовин, але містять більше вітамінів і вітаміноподібних речовин
Зернобобові відрізняються високим вмістом калію	Але водночас вони багаті на пуринові речовини, що збільшують ризик подагри (найбільше сочевиця, менше горох і боби)	Поки що не вдається технологічними засобами позбутися негативної дії пуринів бобових
Горох і квасоля поширені в українській кухні та національних стравах інших народів	Але високий вміст пектинів, а іноді отруйного фазину зменшують цінність цих бобових у харчуванні	Для зменшення лектинів і фазину необхідна ретельна і тривала термічна обробка страв, що містять бобові. Недопустиме використання борошна з бобових, оскільки збільшення поверхні контакту його з киснем повітря сприяє накопиченню фазину
Соевий білок широко використовується як білко-во-збагачувальна добавка до ковбас та інших продуктів	Але при цьому загальна харчова цінність виробів лише погіршується, оскільки гальмує засвоєння не тільки бобових, а й білків основного харчового продукту (інгібітори протеаз)	Більш обережно використовувати бобові як білково-збагачувальні добавки та контролювати вміст інгібіторів протеаз у них

Закінчення табл. 9.6

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
<p>Бобові та деякі зернові (кукурудза, рапс) є сировиною для отримання олій з високою біологічною цінністю</p>	<p>Але більшість цих олій, окрім соєвої і рапсової мають несприятливе співвідношення між жирними кислотами ω6 і ω3, а рапсова олія до того ж містить нехарчову ерукову жирну кислоту</p>	<p>Селекціонувати або видозмінювати трангенними засобами породний склад носіїв рослинних олій з метою збільшення їх харчової цінності</p>
<p>Соєва олія містить значну кількість β-, γ-, δ-токоферолів (вітаміну E), що сприяє антиоксидантній дії цієї олії</p>	<p>Але вміст токоферолів у соєвій олії надто високий (1,14 г/кг)</p>	<p>Для досягнення добової норми потреби дорослих достатнє споживання всього 13 г цієї олії</p>

Харчова цінність круп залежить від виду зерна і способу його технологічної обробки. Ступінь видалення оболонки, алеїронового шару, зародка обумовлює зниження вмісту у крупі вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон. Однак, чим більше видалено периферійних частин зерна, тим краще засвоювання крохмалю і білків круп.

Харчова цінність борошна та виробів з нього залежить від його виду та сорту. Чим вищий сорт борошна, тим більше у ньому крохмалю, вища енергоцінність, краща перетравлюваність. Зі зниженням сортності борошна збільшується вміст білків, а особливо вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон (табл. 9.6 та рис. 9.5).

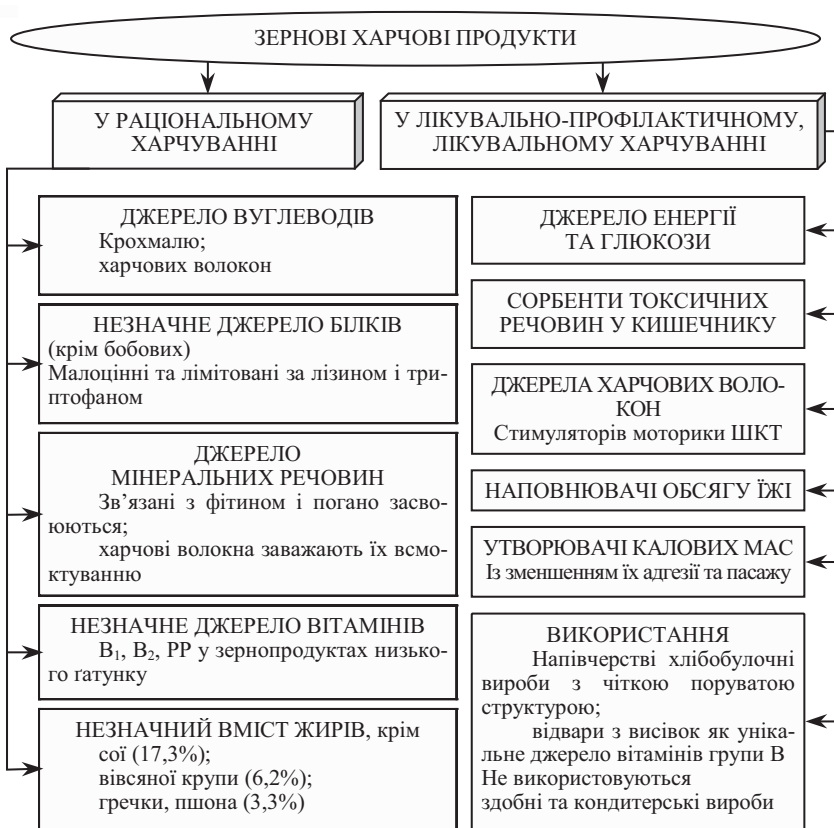


Рис. 9.5. Фізіолого-гігієнічне значення зернових продуктів

Овочі, фрукти та ягоди. Харчова і біологічна цінність овочів, фруктів та ягід змінюється у процесі їх досягання, залежить від виду, сорту овочів та фруктів, характеру ґрунту, на якому вони вирощуються, застосування мінеральних добрив, умов зберігання та переробки.

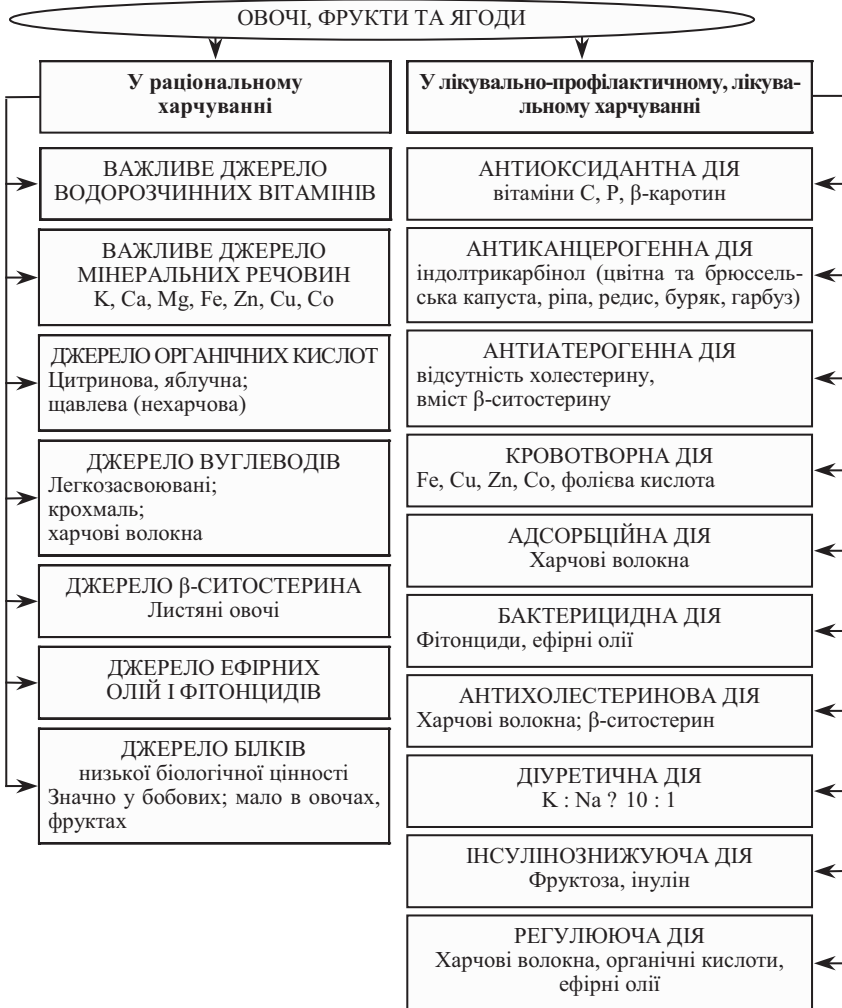


Рис. 9.6. Фізіолого-гігієнічне значення овочів, фруктів та ягід

Таблиця 9.7

ФІЗІОЛОГО-ПІСНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ОВОЧІВ, ФРУКТІВ ТА ЯГІД

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
Овочі		
<p>Овочі — обов'язкова частина всіх харчових раціонів. Вони багаті на вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, ароматичні та смакові сполуки, антибактерійні речовини (фітонциди), харчове волокно і ряд парафармакологічних і захисних факторів</p>	<p>Але овочі не є джерелом білків (50 % азотистих речовин — аміди) та жирів. А ферменти овочів руйнуються вже у шлунку і на процес травлення не впливають</p>	<p>Харчові недоліки овочів компенсуються технологічними засобами (поєднання їх у стравах з харчовими продуктами, що містять білки і жири)</p>
<p>Найбільш вагомими джерелами вуглеводів є коренеплоди, зокрема картопля (16–18 % крохмалю)</p>	<p>Але Всесвітнім конгресом харчування (1992 р.) рекомендовано замінити вживання картоплі вживанням некрохмальних овочів, що пов'язано з необхідністю профілактики діабету та ожиріння</p>	<p>Раціони харчування необхідно формувати з урахуванням рекомендацій щодо вживання овочів-носіїв крохмалю та простих вуглеводів (моно- і дисахаридів)</p>
<p>Овочі — основне джерело аскорбінової кислоти</p>	<p>Але при звичайній кулінарній обробці її залишається всього 35 %. Вживання сирих овочів її з тим, що містять аскорбатоксидазу, призводить до перетворення аскорбінової кислоти на дегідроаскорбінову, дикетоглонову і шавлеву кислоти</p>	<p>Необхідно технологічними засобами сприяти збереженню вітаміну С</p>
<p>Найбільше вітамінів С, U, P, K, фолієву кислоту, холіном, β-каротин містять овочі</p>	<p>Але в овочах надто мало вітамінів В₁, В₂, РР</p>	<p>Нестача цих вітамінів легко може бути компенсована вживанням відварів з висівок</p>

Закінчення табл. 9.7

Позитивна дія	Негативна дія	Спосіб усунення
<p>Овочі багаті на кальцій, не містять щавлевої кислоти (цибуля, часник, петрушка, селера); калій, завдяки чому мають діуретичний ефект; деякі кобальт (білокачанна капуста, томати)</p>	<p>Але вони не є джерелами магнію і натрію</p>	<p>Калій залишається у овочах, зварених у шкірці. Необхідно поділувати у стравах або у прийомах їжі овочі, що містять щавлеву кислоту (щавель, шпинат, салат, пекан, ревінь, буряк, томати) з достатніми джерелами кальцію з метою запобігання всмоктування її</p>
<p>Вміст біомікроелементів в овочах залежить від насиченості ними місцевої біохімічної провінції</p>	<p>У деяких біохімічних провінціях та місцевих овочах не вистачає селену, йоду, фтору та ін.</p>	<p>В окремих випадках можна використовувати складні мінеральні добрива при вирощуванні овочів або компенсувати нестачу певних біомікроелементів медикаментозними засобами, що є менш корисним</p>
<p>Овочі можуть справляти парафармакологічну дію (табл. 9.8)</p>	<p>Але в овочах можуть міститися й природні токсиканти (наведено нижче)</p>	<p>У деяких випадках для їх інактивації достатня термічна обробка, а у деяких недопущення подібнення перед вживанням у сирому вигляді</p>
Токсини овочів і плодів		
	<p>Капуста, салат, хрін, гірчиця містять глікозиноліти, які викликають розвиток зобу. У свіжих неподрібнених овочах вони зв'язані (ціаногени, ізоціанати, гойтрин, гіоціанід)</p>	<p>Термічна обробка (капуста) та вживання зразу ж після подрібнення (інші). Інші способи пов'язані із зниженням їх натуральних властивостей</p>

	Яблука, абрикоси, сливи, айва, вишня, груша, мигдаль, персик містять цитаногени, які викликають неврологічну симптоматику	Не вживати ядра та насіння кісточкових плодів. Піддавати термічній обробці
	Шпинат, шавель, інші овочі — оксалати, викликають ерозивний гастрит-ентерит	Поєднання цих овочів з кисломолочними продуктами, дже-релами кальцію
	Банани, ананаси, апельсини — аміни (тиранин, фенілетиламін) підвищують артеріальний тиск і головний біль	Обмеження вживання при ризику або захворюванні на гіпертонію і при ризику інсультів
	Горіхи, капуста, бобові — філати зв'язують залізо, цинк	Враховується при складанні спеціальних раціонів при залізодефіциті та дефіциті цинку
	Картопля — глікоалкалоїди — депресанти та дія на ЦНС	
	Бобові — гемаглютиніни — аглютинація еритроцитів	
	Морква — фальканарол — нейротоксичність	
	Мускатний горіх, петрушка, морква — міристицин має галлюциногенний вплив	Обмеження вживання відповідних овочів, фруктів при виникненні симптоматики

Характерним для овочів, фруктів та ягід є високий вміст води — 75–95 %. Завдяки їй більшість нутрієнтів знаходиться у розчиненому вигляді і добре засвоюється організмом. Розчинені у воді солі калію швидко виділяються з сечею і разом з ними виділяється зайва рідина і з нею екстрагуються продукти метаболізму та водорозчинні токсини.

Основну масу нутрієнтів овочів та фруктів складають вуглеводи, які є основним джерелом моно- та дисахаридів, крохмалю та харчових волокон. Харчові волокна відіграють важливу роль у детоксикації організму, в адсорбції та виведенні з організму холестерину й жовчних кислот, радіонуклідів, канцерогенних та інших речовин. Вони регулюють стан та функції шлунково-кишкового тракту, сприяють розвитку нормальної кишкової мікрофлори.

Овочі, фрукти та ягоди є важливим джерелом забезпечення вітамінної та мінеральної повноцінності харчування (табл. 9.7 та рис. 9.6).

Таблиця 9.8

ПАРАФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ ОВОЧІВ І ФРУКТІВ

Продукт	Парафармакологічна дія
Абрикос	Антианемічна, слабка діуретична, інгібує розвиток гнильної мікрофлори
Арус	Сечогінна, жовчогінна, легко послаблююча, безпечна, знижує кровотечі
Апельсин	Полівітамінна, підсилення апетиту, моторики кишечника
Арахіс	Джерело ПНЖК, сприяє синтезу простагландинів
Баклажан	Зменшує рівень ліпідів у крові та знижує ризик серцево-судинних захворювань, протизапальна (антоціани), антиатерогенна дії; джерело калію (діуретична дія)
Банан	Протизапальна, регуляторна моторики ШКТ, помірна заспокійлива, протисудомна, лактогенна, знижує артеріальний тиск
Буряк	Підсилює моторику ШКТ, шлункову секрецію, діурез, кровотворення, сприяє засвоєнню вітаміну В ₁₂ , має сечогінну, послаблюючу дію, знижує артеріальний тиск
Виноград	Сечогінна, потогінна, послаблююча, сприяння виведенню сечової кислоти, зниженню кислотності шлункового соку, сприяє надмірному надходженню глюкози, бродінню, ожирінню
Вишня, чешня	Антианемічна, легка антисептична, стимуляція виділення шлункового соку

Продовження табл. 9.8

Продукт	Парафармакологічна дія
Гарбуз	Сечогінна, жовчогінна, антитоксична, підсилює моторику кишечника, фільтраційну функцію нирок, забезпечує інтенсивне виділення хлору і солей з організму
Горіх воло- ський	Загальнозміцнююча, антисклеротична, полівітамінна, антисептична, покращує травлення, матково-плацентарний кровообіг у вагітних з гіпоксією плоду
Гранат	Антивірусна, антисклеротична, бактерицидна, протизапальна кровотворна (кобальт)
Груша	В'язуча, сечогінна, жовчогінна, жарознижуюча
Диня	Слабка сечогінна, м'яка послаблююча, стимуляція кровотворення, помірна заспокійлива
Кабачки	Антиатерогенна, запобігають ожирінню, сприяють травленню
Кавун	Діуретична, жовчогінна, підсилює моторику ШКТ, джерело фолієвої кислоти
Капуста бі- логолова	Джерело противиразкового вітаміну U, тартрової кислоти, яка гальмує перетворення вуглеводів на жири
Картопля	Знижує кислотність шлунку, підсилює моторику ШКТ, проявляє спазмолітичну, протизапальну, сечогінну, гіпотензивну дії (у свіжовиготовленому соці)
Журавлина	Бактерицидна, бактеріостатична дія до патогенних та гнильних мікроорганізмів, стимулює процеси травлення, підшлункову залозу, запобігає сечокам'яній хворобі
Лимон	Полівітамінна, загальнозміцнююча, антианемічна
Малина	Антиатерогенна, протизапальна, гіпотензивна, жарознижуюча
Морква	Джерело β-каротину, сечогінна, лактогенна, послаблююча, протизапальна, протиглисна
Обліпиха	Антиканцерогенна, антиоксидантна, протизапальна, антиатерогенна
Огірок	Запобігає перетворенню вуглеводів на жири в організмі, має діуретичну, слабку послаблюючу дії, знижує артеріальний тиск
Перець соло- дкий	Капілярзміцнююча і антиоксидантна

Продовження табл. 9.8

Продукт	Парафармакологічна дія
Персик	Антианемічна, сечогінна, адаптогенна, стимулює тонус кишечника, підсилює секреторну діяльність травних залоз
Петрушка (корінь)	Жовчогінна дія, стимулює сечовий міхур, кишечник і матку, зміцнює судини
Горобина чорноплідна	Гіпотензивна, антиатеросклеротична, антизапальна, антиоксидантна, радіопротекторна, має капілярозміцнюючу активність
Салат	Полівітамінна, кровотворна, помірна інсулінозаощаджуюча, седативна, сприяє утворенню антисклеротичної речовини — холіну, знижує артеріальний тиск, стимулює виведення з організму холестерину, регулює водносолевий баланс
Селера	Протиспазматична, сечогінна, протизапальна, антиалергічна, антисептична, епітелізуюча, збуджує апетит, стимулює загальний тонус організму, підвищує фізичну та розумову працездатність
Слива	М'яка послаблююча, сечогінна
Соняx	З ПНЖК олії синтезуються в організмі простагландини, що беруть участь у регулюванні менструального циклу, пологової діяльності та сприяють репродуктивній функції чоловіків
Томати	Підсилюють виділення шлункового соку, діурез, моторику ШКТ, пригнічують бродіння та гниття у кишечнику (фітонциди)
Хрін	Збуджує апетит, покращує травлення, підсилює виділення соляної кислоти, жовчі. Свіжий сік має сечогінну, відхаркуючу дію
Часник	Антисептична, стабілізує ферментативну функцію кишечника
Чорна смо- родина	Сечогінна, потогінна, протизапальна, джерело вітаміну С, стимулює кислотоутворюючу функцію шлунку
Чорниці	Інсулінознижуюча, використовується при колітах, ангінах, шкірних захворюваннях, захворюваннях ясен
Цибуля	Антисептична, стимулює сперматогенез, виділення травних соків, підвищує засвоюваність їжі, має послаблюючий ефект

Закінчення табл. 9.8

Продукт	Парафармакологічна дія
Щавель	Обмеження у використанні без присутності молочних продуктів; рекомендується при порушенні солевого обміну, запаленнях кишечника, туберкульозі
Шипшина	Протизапальна, жовчогінна, гепатозахисна
Шпинат	Покращує процеси травлення, запобігання анемії
Яблука	Підсилюють моторику ШКТ, спазмолітична, сечогінна, жовчогінна, антианемічна



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Захисні властивості продуктів харчування і фактори їх забезпечення.
2. Негативний вплив надмірного споживання деяких харчових речовин.
3. Фізіолого-гігієнічне значення продуктів тваринного походження.
4. Фізіологічне значення та використання у раціональному та дієтичному харчуванні.
5. Фізіолого-гігієнічне значення та використання продуктів рослинного походження у раціональному та дієтичному харчуванні.

ЧАСТИНА ІV



ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

РОЗДІЛ 10

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ТА АДЕКВАТНОГО ХАРЧУВАННЯ

10.1. ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ

У процесі життєдіяльності в організмі людини постійно відбуваються процеси побудови і розпаду клітин, тканин та органів, а також внутрішньоклітинних компонентів. Для всіх цих процесів потрібні пластичні та енергетичні матеріали, які надходять тільки з їжею, водою та повітрям. Деякі біологічно активні речовини — гормони, ферменти синтезуються в організмі людини із вітамінів, які можуть надходити до організму з їжею.

Основна умова життя людини — обмін речовин і енергії (метаболізм) між організмом і зовнішнім середовищем. Фізіологічною основою харчування людини є обмін речовин та енергії.

Харчування — це складний процес надходження, перетравлення, всмоктування та асиміляції в організмі харчових речовин, які необхідні для покриття енергетичних витрат, побудови й оновлення клітин, тканин та органів, а також для регуляції процесів, які відбуваються в організмі.

Обмін речовин та енергії (метаболізм) — комплекс біохімічних і фізіологічних процесів перетворення речовин в організмі, які забезпечують його ріст, розвиток, життєдіяльність та репродукцію.

Розрізняють дві сторони обміну речовин та енергії: **анаболізм (асиміляцію)** і **катаболізм (дисиміляцію)**, що спрямовані на неперервне оновлення організму і забезпечення його необхідною енергією. Процеси анаболізму і катаболізму узгоджені між собою й утворюють цілісну систему, що забезпечує нормальну функціональну життєдіяльність організму людини.

З анаболізмом пов'язано утворення нових речовин, клітин, тканин, що забезпечує ріст, розвиток організму та відбудови і оновлення усього того, що відбулося в результаті катаболізму.

Анаболізм (асиміляція) — процес засвоєння харчових речовин із зовнішнього середовища та утворення з них властивих організму білків, жирів та вуглеводів. Анаболізм (*пластичний обмін*) відбувається тільки при надходженні в організм пластичних речовин з поглинанням енергії.

В результаті катаболізму відбувається руйнування клітин і тканин, розклад речовин, які входять до складу внутріклітинних компонентів.

Катаболізм (дисиміляція) — процес окислення та розщеплення органічних сполук до вуглекислого газу, води, сечовини, аміаку та інших неорганічних речовин. Катаболізм (*енергетичний обмін*) відбувається в організмі постійно, незалежно від надходження їжі, з вивільненням енергії.

У клітинах організму перетворення жирів, білків і вуглеводів, їх розщеплення і синтез здійснюються одночасно і узгоджено, внаслідок чого забезпечується сукупність метаболічних реакцій.

МЕТАБОЛІЗМ БІЛКІВ

Амінокислоти, які надійшли до організму внаслідок процесів травлення, використовуються *в процесах анаболізму*:

- ♦ для синтезу нових білків при достатньому надходженні енергії з їжею;

- ♦ глюкогенні амінокислоти (аланін, цистеїн, метіонін) внаслідок дезамінування перетворюються на глюкозу, яка окисляється або перетворюється на глікоген;

- ♦ кетогенні амінокислоти (лейцин, фенілаланін, тирозин) внаслідок дезамінування перетворюються на жирні кислоти, які окислюються або беруть участь у синтезі тригліцеридів, і запасуються в жирове депо;

у процесах катаболізму:

- на отримання енергії при недостатньому її надходженні з їжею або при надлишковому надходженні амінокислот.

В організмі одночасно відбуваються процеси розпаду білкових молекул та біосинтез нових білків. Тканинні білки постійно розщеплюються і синтезуються нові білкові молекули. Амінокислоти, які утворилися при розпаді білка, надходять у кров і утворюють фонд вільних амінокислот. Частина вільних амінокислот окислюється з вивільненням енергії. Ці амінокислоти замінюються амінокислотами з їжі, а інша частина використовується для процесів біосинтезу білка.

Процеси відновлення білків в організмі людини є індивідуальними, змінюються при різних фізіологічних та патологічних станах. Кількісна достатність і біологічна цінність білка в харчовому раціоні людини створює оптимальне середовище організму, необхідну для високої функціональної здатності всіх систем організму, для підвищення загальної працездатності та стійкості до хвороб.

МЕТАБОЛІЗМ ЛІПІДІВ

Продукти гідролізу ліпідів у клітинах слизової оболонки тонкого кишечника синтезуються у нові, необхідні організму ліпіди. Циркулюють вони у водному середовищі плазми крові у складі ліпопротеїдних та фосfolіпідних структур. Ліпопротеїни є транспортною формою жирів в організмі. Є два типи ліпопротеїнів: низької і високої густини.

Ліпопротеїни низької густини містять найбільшу кількість холестерину, здатні переносити й відкладати холестерин на стінках кровоносних судин, що сприяє розвитку атеросклерозу.

Ліпопротеїни високої густини, навпаки, викликають зниження або запобігають накопиченню холестерину на стінках судин. Тому для профілактики серцево-судинних хвороб необхідно регулювати рівень холестерину та ліпопротеїдів-переносників в плазмі крові.

У кровоносних капілярах м'язів та жирової тканини тригліцериди гідролізуються до вільних жирних кислот, які відкладаються як запасні тригліцериди в жировій тканині. Жирні кислоти, які утворюються у м'язовій тканині, використовуються для окислення та отримання енергії для м'язового скорочення. Жирні кислоти є джерелом енергії головним чином

для відпочиваючих м'язів, або при тривалій роботі. Частина жирних кислот зв'язується із білками альбумінами і циркулюють у крові.

У печінці жирні кислоти використовуються для утворення нових біологічно активних речовин або для окислення з виділенням енергії.

МЕТАБОЛІЗМ ВУГЛЕВОДІВ

Усі прості вуглеводи в організмі перетворюються на глюкозу. Вона є найважливішим джерелом енергії для м'язів, нервової системи та легенів.

В організмі глюкоза, насамперед, окислюється для утворення енергії, а при надлишковому надходженні перетворюється на глікоген. М'язи і печінка людини здатні накопичувати 300–400 г глікогену. Для покриття затрат енергії глікоген перетворюється на глюкозу. При використанні глікогену, організм починає використовувати запаси жирів. При достатній кількості глікогену надлишок глюкози перетворюється на жир і відкладається у жирових клітинах.

При недостатньому постачанні організму вуглеводами регулюючі системи змушені постачати глюкозу, необхідну для енергетичного забезпечення пластичних процесів. При тимчасовій нестачі енергії в їжі організм використовує запасний жир та глікоген, а при постійній — починають використовуватися власні білки, що призводить до зменшення маси скелетних м'язів і загального ослаблення організму. У цих випадках організм одержує глюкозу, перетворюючи деякі амінокислоти, при цьому сповільнюється синтез білкових структур м'язів, накопичуються не використані амінокислоти, виникає загроза інтоксикації організму побічними продуктами.

При тимчасовому надлишку їжі її засвоєння та утилізація зменшуються, збільшується об'єм калових мас і виділення сечі. При постійному надлишку, жири та вуглеводи відкладаються у вигляді жиру, що призводить до збільшення маси тіла та ожиріння.

Метаболізм в організмі залежить від:

- генетичних особливостей;
- віку, статі та маси тіла;
- кліматичних умов проживання та сезонності;
- активності процесів травлення та засвоєння їжі;
- рівня фізичної активності людини;

- нервово-психічного навантаження;
- хвороб та ендокринного статусу організму.

У регуляції метаболізму значну роль відіграють вітаміни та амінокислоти:

- ◆ *B₅, B₆, B₉, E* — регулятори білкового метаболізму;
- ◆ *B₁, B₂, B₅, B₁₅, C, PP* — регулятори вуглеводного метаболізму;
- ◆ *B₅, B₆, B₁₂, B₁₅, PP, ліноєва кислота* — регулятори жирового метаболізму;
- ◆ *ізолейцин, лейцин, аланін, глутамінова кислота* — беруть участь у регуляції жирового і вуглеводного метаболізму;
- ◆ *аргінін; орнітин; тирозин* — знижують рівень жиру в організмі за рахунок мобілізації його з депо.

Інтенсивність метаболізму регулюється нервовою (симпатичною) та гуморальною системами (рис. 10.1).

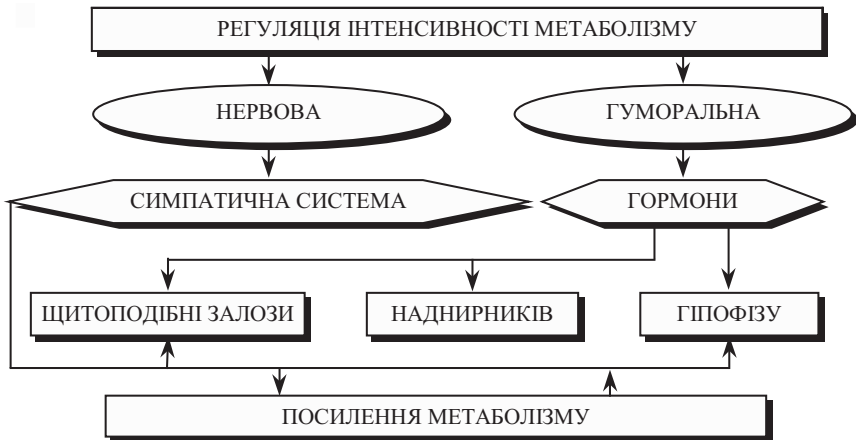


Рис. 10.1. Регуляція метаболізму

Гормони щитоподібної залози та наднирників мають сильний стимулюючий ефект. Секреція адреналіну при емоційному стресі значно прискорює метаболізм.

10.2. ЕНЕРГЕТИЧНІ ВИТРАТИ ЛЮДИНИ ТА ЇХ СКЛАДОВІ

Енергетичні витрати людини складаються із витрат на:

- ✓ основний обмін;

✓ фізичну і розумову діяльність;
✓ процеси травлення та засвоєння їжі (специфічно-динамічну дію їжі).

Основний обмін (ОО) — кількість енергії, яка необхідна організму для його функціонування у стані спокою:

✓ на роботу серця і кровообігу, легенів, нирок, ендокринних залоз;

✓ підтримання сталості температури тіла, м'язового тону та інших постійних функцій.

Основний обмін визначається спеціальними дослідженнями у стані м'язового та нервового спокою за комфортної температури повітря (через 14–16 годин після прийому їжі, лежачи, при 20° С) або за спеціальними формулами та таблицями.

Основний обмін залежить від віку, статі, росту, маси тіла, умов проживання та індивідуальних особливостей.

Основний обмін збільшується при:

- збільшенні мускулатури;
- підвищенні температури тіла;
- зростанні функцій щитоподібної залози;
- секреції адреналіну.

Основний обмін зменшується при:

- ✓ старінні організму;
- ✓ накопиченні жиру;
- ✓ ослабленні функцій щитоподібної залози;
- ✓ недоїданні та виснаженні організму.

Специфічно-динамічна дія їжі (СДД) — витрати енергії на процеси перетравлення та засвоєння їжі і залежать від нутрієнтного складу їжі.

Білки, жири і вуглеводи мають неоднакову здатність стимулювати основний обмін організму, його інтенсивність. Найбільших витрат енергії потребують білки, менших — вуглеводи та жири. Встановлено, що при змішаному харчуванні та оптимальному співвідношенні білків, жирів та вуглеводів затрати становлять 10–15 % від основного обміну. Прийом білків підвищує основний обмін на 30–40 %, прийом жирів — на 4–14 %, а вуглеводів — на 4–7 %. Прийом жирів до початку їжі не тільки не підвищує швидкості основного обміну, але навіть знижує її.

Енергія на трудову діяльність — затрати енергії на виконання фізичної та розумової праці і залежить від її інтенсивності.

Енерговитрати людини визначаються за формулою:

$$W = \Sigma (\text{КФА} \cdot T \cdot \text{ВОО}),$$

де W — добові енерговитрати, ккал;
 КФА — коефіцієнт фізичної активності;
 T — тривалість даного виду діяльності, год;
 ВОО — величина основного обміну (ккал/год).

Величина основного обміну (ВОО) — кількість енергії, що витрачається на основний обмін за годину. ВОО визначається за формулою:

$$\text{ВОО} = \text{ОО} : 24 \text{ (ккал/год)}.$$

Коефіцієнт фізичної активності (КФА) — відношення загальних енерговитрат при певному рівні фізичної активності до величини основного обміну.

Існують такі методи визначення енерговитрат:

- **метод прямої енергометрії** (у калориметричних камерах) — визначення витрат енергії організму шляхом точного обліку тепла, яке виділяється організмом у різних умовах його існування;
- **метод непрямой (респіраторної) енергометрії** — розрахунок коефіцієнта дихання за хімічним складом вдихуваного та видихуваного повітря при різних видах діяльності;
- **метод аліментарної енергометрії** (протягом 15 днів) — точний контроль за динамікою маси тіла та визначення енерговитрат за еквівалентом: 6750 ккал/кг (28242 кдж/кг)
- **хронометражно-табличний метод** — хронометражний облік добових витрат при всіх видах діяльності за таблицями КФА;
- **пульсовий метод** — за сталою енергетичною ціною серцевого поштовху: 18,7 кал (78,2 дж)/поштовх.

10.3. ПОНЯТТЯ ПРО РАЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ТА ПРО ЙОГО ЗАКОНИ

Кожна людина має визначені біохімічні, імунологічні та морфологічні особливості, які настільки ж важливі для обґрунтування його харчування, як і вік, стать та енерговитрати.

Видатний дієтолог, академік К.С. Петровський, ще у 1980 р. висловив думку, що неможливо розробити один вид харчування, прийнят-

ний для всіх здорових людей відразу; необхідно враховувати індивідуальні особливості людини. Він дав таке визначення раціональному харчуванню:

«**Раціональним** називається харчування, що найкраще задовольняє потребу організму в енергії і есенціальних (незамінних) життєво важливих речовинах, причому в даних, конкретних умовах його життєдіяльності».

Раціональним вважається харчування, якщо відповідає його 7 законам (рис. 10.2).

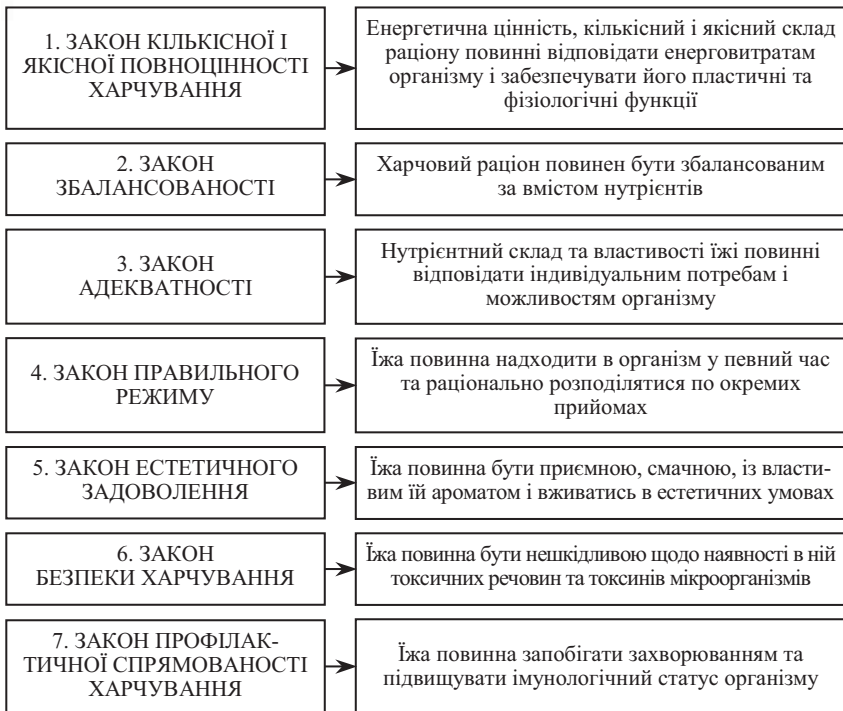


Рис. 10.2. Закони раціонального харчування

Науковою основою організації раціонального харчування населення є фізіологічно-гігієнічні вимоги до харчового раціону, режиму харчування та умов прийому їжі (рис. 10.3).

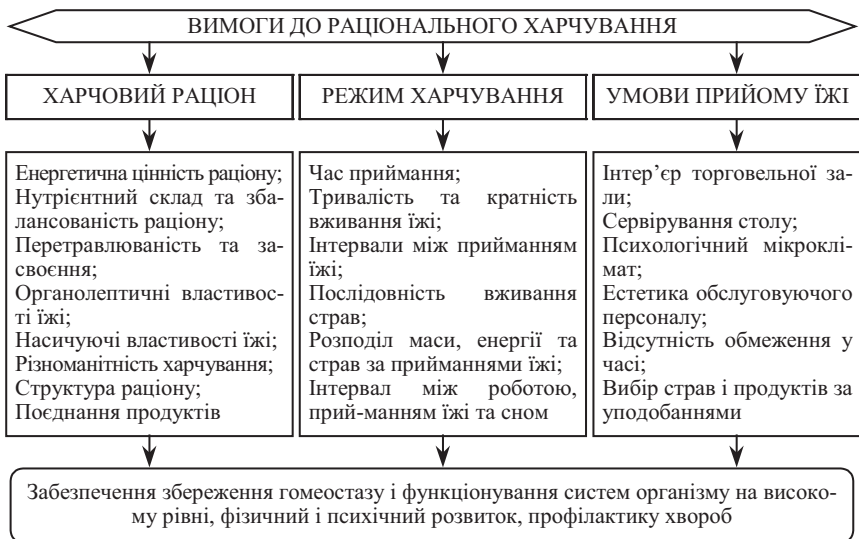


Рис. 10.3. Фізіолого-гігієнічні вимоги до раціонального харчування

10.4. ФІЗИОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ

Академік О.М. Уголев стверджує, що для кожної людини необхідний індивідуальний, властивий тільки йому баланс компонентів раціону. При цьому змішаний раціон надає значно більші можливості для пристосування харчування до біохімічної індивідуальності організму, чим суто рослинний або суто м'ясний раціон. Тому для забезпечення нормальної життєдіяльності організму необхідно, щоб організм отримував з їжею ту кількість енергії, яку він витрачає, причому, енергію не за рахунок тільки вуглеводів, чи жирів, чи білків, а необхідне постачання оптимального співвідношення між вказаними нутрієнтами та певна кількість вітамінів і мінеральних речовин.

Енергетична цінність, нутрієнтний склад та збалансованість харчового раціону повинні відповідати енергетичним витратам людини з урахуванням віку, статі, стану здоров'я і професійної діяльності і мають забезпечити фізіологічні і пластичні функції організму.

Раціональне харчування передбачає оптимальне співвідношення харчових і біологічно активних речовин. За даними ФАО ВООЗ опти-

мальна кількість основних енергетичних нутрієнтів: білків, жирів і вуглеводів відповідно становить 10–11, 20–25, 65–70 % від енергоцінності раціону.

Відповідно до Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії **потреба у білках** становить 11–13 % від добових енерговитрат:

- ◆ для дорослого населення — 11 %, у тому числі тваринних 55 %;
- ◆ для дітей, підлітків та людей похилого віку — 13 %, у тому числі тваринних 50 %;

потреба у жирах становить 25–27 % від добових енерговитрат:

- для дорослого населення — 25 %;
- для дітей, підлітків — 26 %;
- для людей похилого віку — 27 %.

Добова потреба у жирах повинна бути не вищою 30 %. Важливе значення мають рослинні жири, які є джерелом поліненасичених жирних кислот і фосфоліпідів, які необхідні для побудови клітин та синтезу внутрішньоклітинних жирів. Тваринні жири в основному є джерелом енергії. Тому частка рослинних жирів повинна становити 30 % від загальної кількості жирів.

Потреба у вуглеводах становить 60–64 % від добових енерговитрат:

- ◆ для дорослого населення — 64 %;
- ◆ для дітей, підлітків — 61 %;
- ◆ для людей похилого віку — 60 %.

Потреба у вуглеводах задовольняється за рахунок крохмалю, моно- та дисахаридів. Найбільшої шкоди організму завдає надлишок рафінованого цукру. Тому кількість легкозасвоюваних вуглеводів (моно- та дисахаридів) у раціоні обмежується 20 % за масою по відношенню до суми вуглеводів. Поряд з цим, раціон здорової людини повинен містити харчових волокон 20–30 г на добу (10 г на 1000 кал потреби в енергії).

Співвідношення за масою білків, жирів та вуглеводів становить:

- ✓ для дорослого населення — білки : жири : вуглеводи = 1:1,5,8;
- ✓ для дітей, підлітків та людей похилого віку відповідно 1:0,9;4,6.

Добова потреба у водорозчинних вітамінах залежить від енергоцінності раціону: на кожні 1000 ккал енергетичної цінності раціону повинно надходити:

- аскорбінової кислоти (вітамін С) — 25 мг;
- тіаміну (вітамін В₁) — 0,6 мг;
- рибофлавіну (вітамін В₂) — 0,7 мг;
- піридоксину (вітамін В₆) — 0,7 мг;
- нікотинової кислоти (вітамін РР) — 6,6 мг.

Добова потреба у жиророзчинних вітамінах:

◆ ретинолу (вітамін А) — 1 мг (з урахуванням ретинолового коефіцієнта β -каротину — 1/6);

◆ токоферолу (вітамін Е) — 15 мг.

Відповідно до Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії потреба у вітамінах та мінеральних речовинах для дітей та підлітків та дорослого населення залежить від статі та віку (табл. 10.1, 10.2).

Таблиця 10.1

ДОБОВА ПОТРЕБА У ВІТАМІНАХ

Групи населення	А, мг	Е, мг	С, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₆ , мг	В ₁₂ , мкг	РР, мг
Жінки	1	15	70–80	1,3	1,6	1,8	3	16
Чоловіки	1	15	80–90	1,6	2,0	2,0	3	22
Люди похилого віку	2,2–2,5	20	90–100	1,5	1,5	3,0	3	13

Таблиця 10.2

ДОБОВА ПОТРЕБА У МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИНАХ

Групи населення	Са, мг	Р, мг	Mg, мг	Fe, мг	Zn, мг	I, мг	Se, мкг
Жінки	1100	1200	350	18	12	0,15	50
Чоловіки	1200	1200	400	15	15	0,15	70
Люди похилого віку	800–1000	1200	400	15	15	0,15	70

Харчовий раціон повинен включати легко перетравлювані та добре засвоювані продукти і страви. Перетравлюваність та засвоєння харчового раціону залежить від:

➤ *індивідуальних реакцій організму* — віку, статі, рівня фізичної активності, функціонування шлунково-кишкового тракту, активності ендокринних залоз, наявності хвороб, стресів; споживання алкоголю та кави, паління, генетичних особливостей;

➤ *складу їжі* — кількісного та якісного складу їжі, які залежать від рецептури, способу та режимів теплової обробки, збалансованості нутрієнтів та поєднання інгредієнтів;

➤ **органолептичних властивостей їжі** — зовнішнього вигляду, смаку, кольору, консистенції, температури;

➤ **механічної кулінарної обробки** — очищення від інгредієнтів, що заважають травленню і засвоєнню; подрібнення, протирання, збивання, які поліпшують процеси травлення;

➤ **теплової кулінарної обробки** — температурних режимів та тривалості обробки (варіння, припускання, тушкування — *поліпшують перетравлюваність*, смаження — *погіршує*);

➤ **різноманітності страв** — асортименту страв, продуктового набору раціону (не менше 30 страв на тиждень);

➤ **умов приймання їжі** — дизайну та естетики приміщення, психологічного та фізичного комфорту.

Харчовий раціон повинен бути різноманітним, мати хороші органолептичні властивості (приємний зовнішній вигляд, смак, аромат, ніжку консистенцію й оптимальну температуру) і створювати почуття насичення (для насичення велике значення має вміст жирів, тваринних білків та обсяг їжі).

Харчовий раціон повинен мати необхідну структуру раціону та страв з урахуванням поєднання продуктів (табл. 10.3).

Таблиця 10.3

СТРУКТУРА ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ

Сніданок	Холодна закуска для збудження пониженого вранішнього апетиту; гаряча страва, яка є основним джерелом енергії та незамінних нутрієнтів; тонізуючий напій
Обід	Холодна закуска, гарячі (перша та друга) страви, солодка страва та напої, які компенсують енерговитрати організму, та подовжують задоволення від спожитої їжі
Полуденок	Бутерброди, круп'яні страви, хлібобулочні вироби, фрукти, ягоди, напої, оскільки вживання сухої їжі погано впливає на процеси травлення
Вечеря	Легкоперетравлювані страви з риби, молочних продуктів, яєць, нежирні та несмажені страви, нетонізуючі напої; жирна і важкоперетравлювана їжа на вечерю може спричинити серцево-судинні захворювання та параліч мозкових центрів

Під час складання харчового раціону враховується поєднання страв та продуктів, послідовність вживання страв. Пікантні холодні закуски збуджують апетит, супи посилюють секреторну дію закусок, що необхідно для травлення основної частини раціону — другої страви. Заве-

ршується приймання їжі солодкими стравами, напоями, які дають задоволення від приймання їжі. Є дані, що чай і каву необхідно вживати окремо, як мінімум за 1 годину до основного прийому їжі. Це пояснюється тим, що кофеїн, який міститься у них, крім здатності підвищувати виділення шлункового соку, різко прискорює перистальтику кишечника. Їжа не встигає повністю перетравлюватися, що призводить до розвитку гнильних та бродильних процесів.

Їжа має бути доброякісною, нешкідливою, містити захисні компоненти; не повинна стимулювати чи пригнічувати ріст кишкової мікрофлори, накопичувати гази та кислоти, отруйні речовини.

Вона повинна готуватися такими способами кулінарної обробки, які забезпечували б видалення шкідливих речовин і не викликали б утворення токсичних речовин та зменшення біологічної цінності їжі.

Необхідно дотримуватися питного режиму, пам'ятаючи, що нестача рідини перевантажує серце, оскільки значно зростає в'язкість крові. Через нестачу води погіршується виведення токсичних продуктів обміну речовин і ксенобіотиків з організму, що погіршує відновлення і постачання клітин поживними речовинами.

10.5. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО РЕЖИМУ ХАРЧУВАННЯ ТА УМОВ ПРИЙМАННЯ ЇЖІ

Рациональне харчування висуває певні вимоги до режиму харчування та умов приймання їжі. Правильний режим харчування забезпечує:

- апетит;
- достатнє подрібнення їжі при жуванні;
- оптимальне травлення та засвоєння їжі.

Режим харчування передбачає дотримання:

- ◆ певного часу, тривалості та кратності вживання їжі, рекомендованих інтервалів між прийманням їжі;
- ◆ послідовності вживання страв та приймання їжі;
- ◆ розподілу добового раціону протягом дня (маси, енергетичної цінності, якісного складу страв за прийомами їжі);
- ◆ інтервалів між прийманням їжі, роботою, сном.

Приймання їжі у певний час виробляє умовні рефлекси, забезпечує ритмічність процесів секреції й оптимальне виділення травних соків. Тривале пережовування сприяє ефективному перетравленню і засвоєнню їжі.

Для підтримання здорового апетиту та оптимальної секреції доцільне 3–4 разове харчування з інтервалами між прийомами 4–6 годин та

за 2 години до роботи, що пов'язано з тривалістю розщеплення і засвоєнням харчових речовин. Вечеряти рекомендується за 2–3 години до сну.

Їжа має розподілятися за прийомами відповідно до біоритмів людини, режиму та характеру трудової та іншої діяльності.

Для дітей і школярів підхід строго індивідуальний і залежно від біоритмів рекомендується 4-х разове харчування: сніданок 25 % усього добового раціону, 2-й сніданок 15 %, обід — 35 %, вечеря — 25 %.

Для дорослих рекомендуються три режими:

- *переважно ранкове харчове навантаження* — 50 % усього добового раціону і по 25 % на обід і вечерю;

- *рівномірне харчове навантаження протягом дня* — по 33 %;

- *переважно вечірнє харчове навантаження* — 50 % усього добового раціону (але не пізніше 18–19 години) та по 25 % на сніданок і обід.

Для людей не схильних до повноти кращим режимом прийому їжі вважається третій варіант, а для інших перший.

Тривалість споживання страв, яка забезпечує добре пережовування та травлення їжі, повинна складати для сніданку та вечері — 20–30 хв, обіду 40 — 50 хв, 2-й сніданку та полуденку — 15 — 20 хв.

У сучасному суспільстві існує гостра проблема у харчуванні — це звичка «перекусити», схопити на ходу і з'їсти в сухом'ятку що-небудь. Дослідження свідчать, що повне засвоєння їжі відбувається приблизно за 3–4 години. Процес травлення переважає кілька етапів, що включають у роботу різні ферменти і шлункові соки в міру потреби. Коли одна група ферментів закінчує свої функції, роботу починає інша, і так далі до моменту, поки не відбудеться повне засвоєння. Однак, якщо перекушувати в проміжках між основними прийомами їжі, у роботу включаються ті ферменти, чия черга ще не підійшла, а ефективність роботи ферментів, що ще не закінчили процеси травлення, знижується. В результаті їжа залишається неперетравленою приблизно 72 години, на цей час затримується її засвоєння.

Все це заважає набрати масу, тому що значний обсяг їжі взагалі не надходить до системи засвоєння. Крім того, такий режим харчування не дозволяє позбутись зайвої ваги, оскільки частина калорій відкладається у вигляді жиру.

Таким чином, правильним режимом харчування є як мінімум триразове харчування (краще — чотири чи п'ятиразове).

Складовою раціонального харчування є **фізіолого-гігієнічні вимоги до умов приймання їжі:**

- інтер'єр торговельної зали, сервірування столів повинні мати приємний зовнішній вигляд;

- психологічний мікроклімат, естетика обслуговуючого персоналу та співтрапезників повинні сприяти апетиту;
- відсутність обмеження у часі, вибір страв і продуктів за уподобаннями.

Все це створює позитивні емоції і сприяє процесам травлення та засвоєння їжі.

АКСІОМИ БІОЛОГІЧНОГО БУТТЯ І ХАРЧУВАННЯ

1. Енергетичні потреби організму є первинними порівняно з усіма іншими потребами.
2. Організм дорослої людини повинен функціонувати в ізоенергетичних умовах.
3. Процеси дисиміляції відбуваються в організмі постійно і незалежно від надходження їжі.
4. Процеси асиміляції відбуваються лише в умовах забезпечення організму пластичними і біорегуляторними речовинами.
5. Їжа повинна бути біологічно інформативною.
6. Організм людини, що перебуває в особливому фізіологічному стані (ріст, старіння, вагітність, годування немовляти, фізичне навантаження), а також в умовах екологічного навантаження, потребує біологічної підтримки пластичними і біорегуляторними речовинами.
7. При кількісній і якісній недостатності харчування в першу чергу уражується імунна система, що обумовлює високий рівень інфекційної і неінфекційної захворюваності.
8. Рівень цукру в крові потребує свідомої стабілізації.



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Фізіологічні основи утворення енергії в організмі.
2. Обмін речовин і енергії, процеси метаболізму, анаболізму та катаболізму, їх взаємозв'язок.
3. Метаболізм білків, ліпідів та вуглеводів.
4. Енергетичні витрати людини та його складові.

5. Методи визначення енерговитрат людини.
6. Основний обмін та методика визначення.
7. Специфічно-динамічна дія їжі і залежність її від складу їжі.
8. Коефіцієнт фізичної активності та величина основного обміну.
9. Поняття про раціональне харчування та про його закони.
10. Фізіолого-гігієнічні вимоги до харчового раціону.
11. Потреби організму в основних і біологічно активних нутрієнтах.
12. Перетравлюваність та засвоюваність харчового раціону.
13. Фізіолого-гігієнічні вимоги до режиму харчування.
14. Фізіолого-гігієнічні вимоги до умов приймання їжі.
15. Аксиоми біологічного буття і харчування людини.

РОЗДІЛ 11

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ ХАРЧУВАННЯ РІЗНИХ ВІКОВИХ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

11.1. НОРМИ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Вивчення та раціональна корекція харчування населення є досить актуальною проблемою, оскільки — це гарантія забезпечення стану здоров'я на оптимальному рівні, профілактика аліментарних захворювань, зниження інфекційних захворювань серед населення. Цим проблемам у нашій країні приділяється велика увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання.

Незважаючи на те, що харчування кожної людини повинно бути індивідуальним і враховувати індивідуальні енергетичні витрати, звички, характер діяльності та специфіку захворювань, організація масового харчування вимагає розробки узагальнених вимог до харчування певних груп населення.

У Нормам фізіологічних потреб (дод. 1) наведені потреби основних харчових речовин та енергії для різних груп населення з врахуванням інтенсивності їх праці, віку, статі. Згідно з нормами, залежно від рівня середньодобового коефіцієнта фізичної активності (КФА), працездатне населення України поділене на 4 групи:

КФА

- | | | |
|--|------------|-------|
| 1. Працівники розумової праці | — 1,4 | |
| 2. Працівники легкої праці | | — 1,6 |
| 3. Працівники середньої тяжкості праці | | — 1,9 |
| 4. Працівники важкої праці | (жінки) | — 2,2 |
| | (чоловіки) | — 2,3 |

Кожна група диференційована на 2 підгрупи за статтю та на 3 підгрупи за віком: 18–29 років, 30–39 років, 40–59 років.

Категорію людей похилого віку диференціюють на 2 підгрупи за статтю і на 2 підгрупи за віковою приналежністю: 60–74 років; 75 років та старші. Категорію дітей та підлітків поділяють на 9 підгруп: 0–3 місяці, 4–6 місяців, 7–12 місяців, 1–3 роки, 4–6 років, 6 років, 7–10 років, 11–13 років, 14–17 років. Диференціація за статтю передбачена з 11 років. Для підлітків, які навчаються в ПТУ, потреба в

енергії та нутрієнтів збільшується на 10–15 % порівняно зі школярами відповідного віку.

Складаючи раціони харчування для різних груп населення, необхідно враховувати:

➤ особливості організму людини та вплив на нього умов проживання та праці;

➤ додаткові фізичні або розумові навантаження: активні види відпочинку, спортивні навантаження, тривалі прогулянки, рухливі ігри, праця на присадибних ділянках тощо;

➤ сезонність: поправочний коефіцієнт влітку складає 0,9 енерговитрат, восени і весною — адекватно енерговитратам, взимку — 1,1 енерговитрат.

➤ додаткового харчування потребують вагітні жінки та матері, які годують дітей груддю.

11.2. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ РОЗУМОВОЇ ПРАЦІ

Науково-технічна революція обумовила запровадження автоматизованої системи управління. Це механізувало як фізичну, так і розумову діяльність людини, значно збільшило нервово-емоційні навантаження. Збільшується контингент населення, зайнятого інтелектуальною працею, що пов'язана з розумовим та нервово-психічним напруженням. Великі нервово-психічні навантаження, незначні фізичні навантаження, ненормований робочий день можуть негативно вплинути на діяльність центральної нервової та серцево-судинної систем, на процеси обміну речовин, а саме можуть викликати:

- нервово-психічні захворювання (неврастенію, неврози);
- хвороби порушеного обміну речовин (ожиріння, атеросклероз, жовчнокам'яну хворобу);
- захворювання серцево-судинної системи (гіпертонію, ішемічну хворобу серця);
- хвороби шлунково-кишкового тракту (гастрити, коліти).

Поряд з цим, наслідками науково-технічної революції є забруднення навколишнього середовища промисловими, сільськогосподарськими, транспортними, побутовими та іншими токсичними сполуками (ксенобіотиками). Їжа є основним середовищем, яке характеризує рівень надходження ксенобіотиків до організму людини. Тому проблема захисту внутрішнього середовища організму від екологічних забруднень є актуальною.

Відомо, що харчування є одним із найважливіших важелів відновлення функцій організму та підвищення здатності організму протидіяти впливу несприятливих факторів навколишнього середовища. Основні фізіолого-гігієнічні принципи харчування людей розумової праці наведено на рис. 11.1.

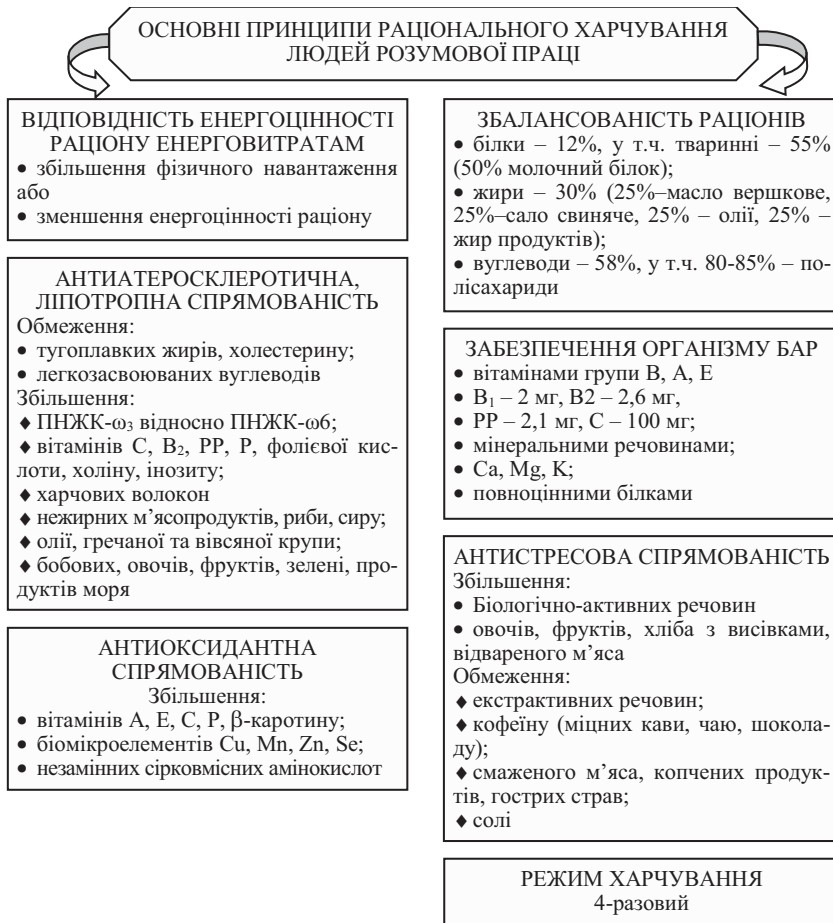


Рис. 11.1. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування людей розумової праці

11.3. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ РОБІТНИКІВ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВАЖКОЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦІ

Середню фізичну активність мають працівники професій з механізованими та частково механізованими виробництвами та сфери обслуговування. Серед них найбільш поширена професія — це водії різних видів транспорту. Їхня праця, незважаючи на низку особливостей, обумовлених конкретними умовами праці, має загальні риси:

- велике навантаження на зір та зоровий апарат;
- значні нервово-психічні навантаження;
- відносно низький рівень м'язової активності;
- загальмованість центральної нервової системи внаслідок монотонної вібрації.

Тому харчування має забезпечити організм захисними компонентами їжі. На прикладі професії водіїв показано основні фізіолого-гігієнічні підходи до їхнього раціонального харчування (рис. 11.2).



Рис. 11.2. Основні фізіолого-гігієнічні принципи харчування водіїв

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ГАРЯЧИХ ЦЕХІВ

Інтенсивного теплового впливу зазнають металурги, ливарники, пекарі, кухарі та працівники деяких інших професій. Під час роботи в умовах високої температури в організмі людини відбувається:

- посилення обміну речовин, що призводить до підвищення їх витрачання;
- зниження секреції ферментів, апетиту, перистальтики кишечника, що ускладнює процеси травлення та засвоєння їжі;
- зростання втрат водорозчинних вітамінів та мінеральних речовин, що пов'язано зі збільшенням потовиділення.

Основні фізіолого-гігієнічні принципи харчування працівників гарячих цехів наведені на рис. 11.3.



Рис. 11.3. Основні фізіолого-гігієнічні принципи харчування працівників гарячих цехів

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ВАЖКОЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦІ

Важка фізична праця спричинює зміни гомеостазу організму. Стійкість організму досягається мобілізацією енергетичного обміну і обміну речовин. Енергозабезпечення фізіологічних процесів відбувається за ра-

хунок використання резервів вуглеводів, які незначні, а у подальшому воно здійснюється за рахунок окислення ліпідів, запаси яких більші.

Добова потреба в різних компонентах їжі залежить від особливостей праці. Так, під час виконання фізичної роботи в холодних умовах доцільніше обрати білково-ліпідний тип харчування, а в нагріваючих умовах та з нервово-емоційним навантаженням — вуглеводно-білковий. Однак у разі тривалого фізичного напруження посилюється і білковий обмін. Основні фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування працівників важкої фізичної праці наведено на рис. 11.4.



Рис. 11.4. Основні фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування працівників важкої фізичної праці

11.4. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ ТА ПРИНЦИПИ ЇХНЬОГО РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

На дитячий організм, що росте і розвивається, впливають як фізіологічні, так і соціальні фактори.

Фізіологічні особливості організму дітей та підлітків характеризуються:

- високим рівнем основного обміну у розрахунку на 1 кг маси тіла (у 1,5–2 рази більший, ніж у дорослих);

- переважанням анаболізму над катаболізмом;
- високими витратами енергії у розрахунку на 1 кг маси тіла;
- активним ростом (особливо у підлітків);
- формуванням організму у підлітків;
- низький рівень адаптаційних можливостей організму;
- збільшення об'єму шлунку та кислотності шлункового соку;
- збільшення об'єму печінки та її функціональної активності.

Із соціальних факторів на організм дітей та підлітків впливають:

- ◆ темп життя та сімейні звички;
- ◆ зростання емоційної збудженості (радіо, телебачення), що послаблює секрецію травних залоз та апетиту;
- ◆ характер навчання:
 - значні розумові та нервово-психічні навантаження;
 - виробниче навчання;
 - фізкультура та спорт.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ПРИНЦИПИ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

<p>ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ, НУТРИЄНТНИЙ СКЛАД І ЗБАЛАНСОВАНІСТЬ РАЦІОНУ повинні відповідати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • енерговитратам; • віку і масі тіла 	<p>БІЛКИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Повноцінні; • Легкозасвоєвані, особливо за вмістом ростових амінокислот (гістидину, триптофану, лізину, метіоніну); • м'ясо, риба, яйця
<p>ЖИРИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • як джерело БАР: • жиророзчинних вітамінів; • ПНЖК, фосфоліпідів; • стеринів • як пластичний матеріал; • як джерело енергії • рослинні жири у натуральному виді (15–30% жирів); • тваринні жири (вершкове масло, жир молокопродуктів, м'яса, риби) 	<p>ВУГЛЕВОДИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • підтримують тонус нервової системи; • покривають енерговитрати • легкозасвоєвані вуглеводи (1/3 усіх вуглеводів); • крохмаль (2/3) • овочі, у тому числі крохмальні, фрукти, ягоди
<p>ВІТАМІНИ І МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ</p> <ul style="list-style-type: none"> • для забезпечення росту та розвитку: вітаміни А, D, кальцій, магній • функцій залоз внутрішньої секреції: вітаміни А, Е; • імунно-захисної функції організму; • С, Е, групи В, Fe, Zn; • кровотворення; • В12, В15, С, Fe, Zn 	<p>Споживання \approx 500 мл молока і рідких кисломолочних продуктів</p> <p>РЕЖИМ ХАРЧУВАННЯ (4–5-разовий)</p> <ul style="list-style-type: none"> • сніданок – 25%, обід – 35%, полуденок – 20%, вечеря – 20%; • або 1-й сніданок – 20%, 2-й сніданок – 20%, обід – 35 – 40%, • вечеря – 15 – 20%

Рис. 11.5. Основні принципи раціонального харчування дітей та підлітків

Одним із чинників, які мають найбільший вплив на ріст, розвиток і стан здоров'я дітей і підлітків, є харчування.

Тільки раціональне харчування забезпечить гармонійний фізичний і психічний розвиток обміну речовин, імунологічний статус та нормальний рівень здоров'я.

Основні принципи раціонального харчування дітей та підлітків представлено на рис. 11.5. При харчуванні організму, що формується та розвивається, забороняються вегетеріанські та розвантажувальні дні.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТІВ

Для організму студентів характерні:

- ✓ незакінчені процеси росту та формування організму;
- ✓ розумові та нервово-психічні навантаження;
- ✓ великі навантаження на зоровий апарат;

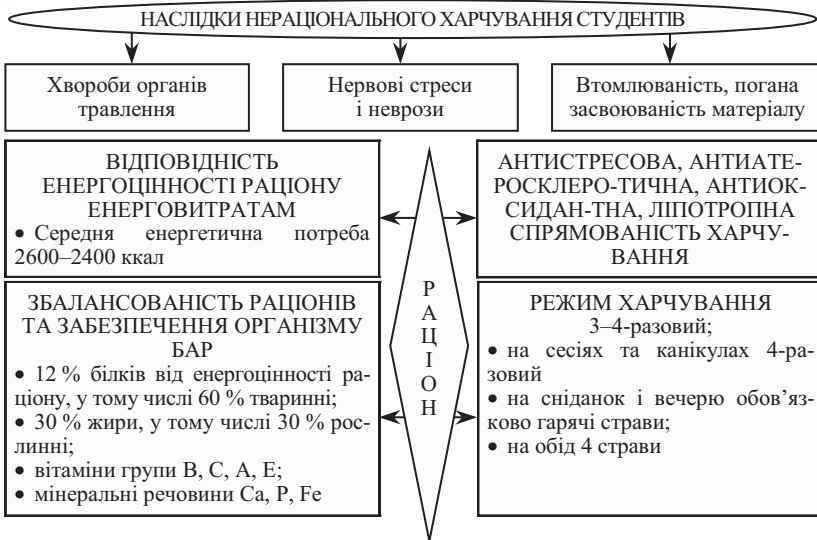


Рис. 11.6. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування дітей та підлітків

- ✓ зміна характеру харчування (споживання високорафінованих продуктів, продуктів тривалого зберігання) та порушення режиму харчування;
 - ✓ малорухомий спосіб життя (гіпокінезія, гіподинамія).
- Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування студентів наведені на рис. 11.6.

11.5. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

Одним з важливих умов продовження творчого життя людей похилого віку є раціональне харчування, яке повинно враховувати зміни, що відбуваються в організмі. Для людей похилого віку характерно:

зниження можливостей систем організму:

- послаблення метаболічних процесів;
- перевага катаболізму над анаболізмом;
- наявність дегенеративних та атрофічних процесів;

послаблення функцій шлунково-кишкового тракту:

- ускладнення пережовування їжі;
- зниження кислотності та активності ферментів шлункового соку;
- зниження функціональних можливостей підшлункової залози;
- послаблення моторики шлунка та кишечника;
- зміна мікрофлори кишечника (неефективне перетравлення білків їжі підтримує *гнильну*, а вуглеводів, особливо лактози молока і сахаридів, бобових, — *бродильну мікрофлору*).

ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

❖ **Енергетична цінність** раціону повинна відповідати енергетичними витратам, індивідуальним особливостям організму, звичкам та встановленому режиму. Згідно з Нормами харчування білки становлять 13 % від енергоцінності раціону, в тому числі 50 % за рахунок тваринних білків, жири — 27 %, вуглеводи — 60 %.

❖ **Білки** — повноцінні, легкоперетравлювані (кисломолочні продукти, нежирна яловичина, кури, кролі, риба та продукти моря).

❖ **Жири** — носії біологічно активних речовин (1/3 рослинних жирів у натуральному вигляді є джерелом вітаміну Е, β-ситостерину, фосфоліпідів, масло вершкове — джерелом лецитину).

❖ **Вуглеводи** — обмежуються легкозасвоювані вуглеводи та збільшується споживання крохмалю та харчових волокон.

❖ **Вітаміни** — збільшення на 40 % антиокислювачів (С, А, Е, β-каротин) та з антисклеротичною дією (С, В₃, В₆, В₁₂, D, фолацин, холін, інозит).

❖ **Мінеральні речовини:** Са — для міцності кісток, Mg — судинорозширювач, антиспастик, стимулятор шлунково-кишкового тракту, К — нормалізатор серцево-судинної системи, Fe — складова білків крові та ферментів, які забезпечують тканинне дихання, J — стимулятор обміну речовин.

11.6. ФІЗИОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

На промислових підприємствах та в сільському господарстві на організм людини можуть впливати шкідливі хімічні речовини (сильні кислоти, органічні розчинники, похідні галогенів, бензолу, ядохімікати, солі свинцю, миш'яку, стронцію), іонізуюче випромінювання та інше. Найбільш чутливі до дії шкідливих чинників нервова система та печінка.

Мета лікувально-профілактичного харчування — підвищити стійкість організму до токсичних речовин, зменшити відкладення цих речовин у тканинах та підсилення їх виведення з тканин та крові. При цьому використовують захисні компоненти їжі (рис. 11.7).

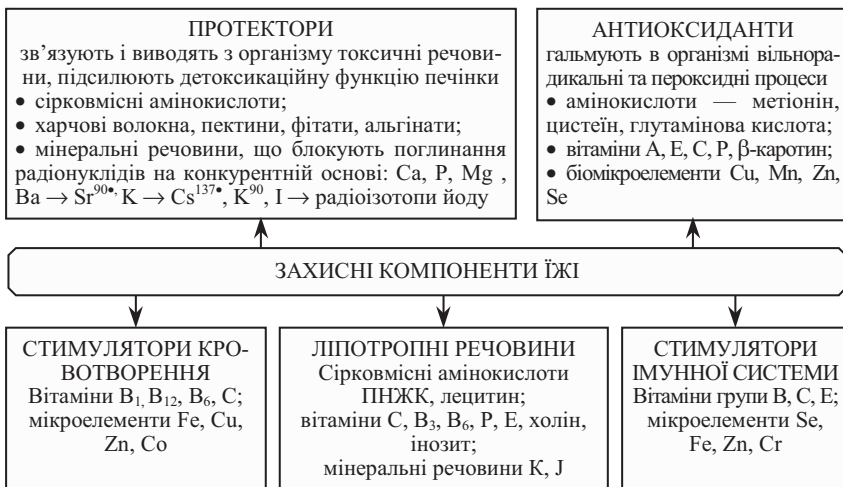


Рис. 11.7. Захисні компоненти їжі

Для лікувально-профілактичного харчування розроблено п'ять раціонів, які повинні містити захисні компоненти (рис. 11.8).

<p>РАЦІОН № 1 При дії радіоактивних речовин та іонізуючого випромінювання ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ протекторами; ⇒ антиоксидантами; ⇒ ліпотропними речовинами; ⇒ стимуляторами імунної системи</p>	<p>РАЦІОН № 4 При дії хлорвуглеводнів, сполук миш'яку, ртуті ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ протекторами; ⇒ ліпотропними речовинами; ⇒ кровотворними речовинами</p>
<p>РАЦІОН № 2 При дії неорганічних кислот, лужних металів, фтору та фосгену ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ протекторами; ⇒ ліпотропними речовинами; ⇒ антиоксидантами; ⇒ кровотворними речовинами</p>	<p>РАЦІОН № 4^а При дії неорганічних сполук фосфору ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ ліпотропними речовинами; ⇒ зменшенням жирів у раціоні</p>
<p>РАЦІОН № 2^а При дії хрому та його сполук ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ протекторами; ⇒ антиоксидантами; ⇒ зменшенням у раціоні: ⇒ білків-алергенів; ⇒ легкозасвоюваних вуглеводів; ⇒ кухонної солі; ⇒ щавлевої кислоти</p>	<p>РАЦІОН № 4^б При дії органічних аміно- і нітросполук бензолу ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ антиоксидантами; ⇒ ліпотропними речовинами; ⇒ жовчистимуляторами (овочі, яйця, сорбіт); ⇒ стимуляторами імунної системи</p>
<p>РАЦІОН № 3 При дії свинцю та його сполук ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ протекторами; ⇒ антиоксидантами; ⇒ блокаторами всмоктування ⇒ вилученням із раціону молока і молочного жиру</p>	<p>РАЦІОН № 5 При дії сірко- і бром- вуглеводнів, сполук марганцю і барію ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: ⇒ лецитином, ПНЖК, В₁, С (захист нервової системи); ⇒ ліпотропними речовинами</p>

Рис. 11.8. Фізіолого-гігієнічні основи раціонів лікувально-профілактичного харчування



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування людей, зайнятих розумовою працею.
2. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування студентів.
3. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування робітників, зайнятих легкою працею.
4. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування робітників, зайнятих працею середньої важкості (на прикладі робітників гарячих цехів).
5. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування робітників гарячих цехів.
6. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування робітників, зайнятих важкою фізичною працею.
7. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування дітей та підлітків.
8. Фізіолого-гігієнічні принципи раціонального харчування людей похилого віку.
9. Фізіолого-гігієнічні основи лікувально-профілактичного харчування.

РОЗДІЛ 12

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ ЛІКУВАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

12.1. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ЛІКУВАЛЬНИХ ДІЄТ ТА РЕЖИМУ ХАРЧУВАННЯ

Лікувальне харчування можна визначити як харчування, яке повною мірою відповідне потребам хворого організму в нутрієнтах і враховує як особливості обмінних процесів, що відбуваються в ньому, так і стан окремих функціональних систем.

Основне завдання лікувального харчування полягає у відновленні порушеної рівноваги в організмі під час хвороби шляхом пристосування нутрієнтного складу раціонів до метаболічних особливостей організму за допомогою підбору і поєднання продуктів, вибору способу кулінарної обробки на основі фізіологічних особливостей обміну, стану органів і систем хворого.

Лікувальне харчування базується на теорії збалансованого харчування і передбачає максимальну збалансованість нутрієнтів у харчовому раціоні хворого організму та враховує:

- стан окремих функціональних систем;
- особливості обмінних процесів в організмі.

В основу лікувального харчування покладено такі основні фізіолого-гігієнічні принципи:

- **кількісна, якісна відповідність та збалансованість** — забезпечення фізіологічних потреб хворої людини в нутрієнтах та енергії;
- **адекватність** — забезпечення відповідності між особливостями метаболізму і перебігом патологічного процесу, властивостями, складом їжі й можливостями хворого її засвоювати;
- **щадіння** — обмеження або виключення інгредієнтів їжі, які подразнюють хворий орган або переобтяжують його;
- **різноманітність** — використання широкого асортименту продуктів, різноманітних страв та продуктів спеціального призначення з урахуванням специфічної дії їжі;
- **динамічність** — перехід від щадіння органу до його тренування.

Відповідно до фізіолого-гігієнічних принципів побудови харчових раціонів лікувальне харчування будується у вигляді добових харчових раціонів — дієт.

Дієта — харчовий раціон і режим харчування, призначений хворим людям. До дієт також висуваються фізіолого-гігієнічні вимоги (рис. 12.1).

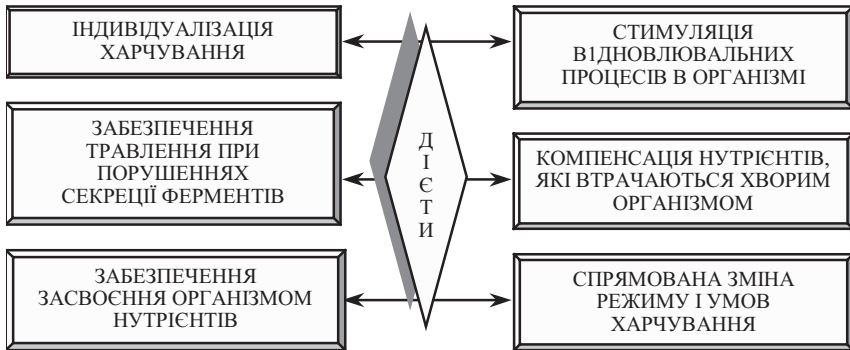


Рис. 12.1. Фізіолого-гігієнічні вимоги до дієт

Основним принципом дієтичного харчування є **принцип щадіння хворого органу**. Виділяють такі види щадіння:

- **функціональне** (певний нутрієнтний склад та енергетична цінність раціону);
- **механічне** (регулювання обсягу та маси раціону, отримання ніжної консистенції за рахунок подрібнення, збивання, протирання, видалення клітковини та сполучної тканини, варіння та припускання);
- **хімічне** (видалення екстрактивних речовин, ефірних олій, органічних кислот, мінеральних солей, холестерину, продуктів окислення жирів);
- **термічне щадіння** (температура гарячих страв повинна бути не вищою ніж 60° С, холодних — не нижчою ніж 15° С).

Велике значення для дієтичного харчування має зменшення проміжків між прийманнями їжі до 2–4 годин (5–6 разове харчування) та помірні навантаження до і після прийому їжі.

Лікувальне харчування повинне бути досить **динамічним**. Необхідна динамічність досягається застосуванням принципів щадіння і тренування. Принцип тренування полягає в розширенні суворої дієти за рахунок зняття пов'язаних з нею обмежень на повноцінний харчовий режим.

Принцип тренування здійснюється за «східчастою» системою та системою «зигзагів».

«Східчаста» система — поступове розширення суворої дієти за рахунок дозованого зняття обмежень.

Система «зигзагів» передбачає відносно різку, короткочасну зміну дієти (1 раз на 7–10 днів).

Контрастні дієти (дні) бувають двох видів: навантажувальні («плюс — зигзаги») і розвантажувальні («мінус — зигзаги»). «Плюс-зигзаги» — навантажувальні контрастні дієти (дні). «Мінус-зигзаги» — розвантажувальні контрастні дієти (дні).

При лікувальному та дієтичному харчуванні використовується номерна система дієт. Найбільш поширені дієти № 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 15.

Досвід роботи більшості дієтичних закладів свідчить, що достатньо мати 4 раціони: раціон 1 — дієта № 1, раціон 2 — дієта № 2, раціон 3 — дієти № 5, 7, 10, раціон 4 — дієта № 8, 9. Їх нутрієнтний склад наведено у табл. 12.1.

Таблиця 12.1

**НУТРИЄНТНИЙ СКЛАД ДІЄТ, ЩО РЕАЛІЗУЮТЬСЯ
У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

№ дієти	Призначення	Хімічний склад			
		МДж (ккал)	білки, г	жири, г	вуглеводи, г
1	Виразка шлунку і 12-палої кишки, хронічний гастрит з підвищеною кислотністю в стадії ремісії	12,25 (2925)	103	96	413
2	Хронічний гастрит зі зниженою кислотністю, ентерит, коліт у стадії ремісії	11,8 (2824)	100	90	404
5	Захворювання печінки і жовчного міхура	10,9 (2605)	93	84	369
7	Захворювання нирок	10,3 (2470)	73	79	367
8	Ожиріння	6,85 (1635)	84	77	153
9	Цукровий діабет	10,6 (2536)	99	83	348
10	Захворювання серцево-судинної системи	11,0 (2627)	96	71	400
11	Туберкульоз	12,3 (2935)	122	101	385

При складанні харчових раціонів для хворих людей необхідно враховувати специфічну дію продуктів та страв (табл. 12.2).

Таблиця 12.2

СПЕЦИФІЧНА ДІЯ ПРОДУКТІВ ТА СТРАВ

Дія	Продукти та страви
Продукти швидкого засвоєння	<ul style="list-style-type: none"> • Рідка, пюреподібна та драглеподібна їжа, молокопродукти, яйця, зварені некруто, омлет; • фрукти та ягоди
Продукти повільного засвоєння	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Свіжий хліб; ◆ тугоплавкі жири; ◆ смажене м'ясо, бобові, гриби
Продукти, що збуджують серцево-судинну і нервову систему	<ul style="list-style-type: none"> • Міцні чай, кава, какао, шоколад; • бульйони, гострі страви, копченості, субпродукти редька; • капуста, часник, цибуля, бобові
Продукти зі слабкою сокогінною дією	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Пюреподібні і драглеподібні страви, протерті овочі; ◆ молочні продукти, молочні, круп'яні супи; ◆ відварені протерті або січені страви з м'яса та риби; ◆ яйця, зварені некруто, омлети; ◆ хліб пшеничний підсушений; ◆ німецький чай, негазовані напої; ◆ вершкове масло, рафінована олія
Продукти з високою сокогінною дією	<ul style="list-style-type: none"> • М'ясні, рибні, грибні бульйони та соуси на них; • смажені та тушковані страви; • солоні, копчені, консервовані, кислі продукти; • спеції, прянощі; • житній хліб та здобні вироби; • кава, чай, газовані напої
Продукти, що стимулюють моторику ШКТ	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Продукти, багаті на клітковину; ◆ солоні, солодкі, кислі продукти; ◆ газовані напої; холодні страви; ◆ жири або сметана натще (окремо)
Продукти, що гальмують моторику ШКТ	<ul style="list-style-type: none"> • В'язучі дубильні речовини (відвари чорниці, груш, кизилу, міцний зелений чай, какао на воді); • страви в'язкої і слизової консистенції; • теплі напої і страви
Продукти, що збільшують гниття, бродіння у ШКТ	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Вуглеводна їжа, багата на клітковину, три-, чотири-сахариди; їжа, багата на неповноцінні білки (сполучна тканина, субпродукти другої категорії, желатин); ◆ білки рослинного походження, особливо бобових овочів

12.2. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, НАСЛІДКИ ТА ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ПРИНЦИПИ ХАРЧУВАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ

Для захворювань органів травлення характерні виразкова хвороба шлунку та дванадцятипалої кишки, гастрит, ентероколіти.

- **Виразкова хвороба** — захворювання з виразковим ушкодженням шлунка або 12-палої кишки.

- **Гастрит** — запалення слизової оболонки шлунка.

- **Ентероколіти** — захворювання кишечника. **Ентерити** — захворювання тонкої кишки, **коліти** — захворювання товстої кишки.

ПРИЧИНИ ГАСТРИТУ

- ◆ Вживання недоброякісних продуктів;
- ◆ зловживання кавою, алкоголем, гострими приправами;
- ◆ порушення режиму харчування, голодування, переїдання;
- ◆ вживання дуже холодної або гарячої їжі;
- ◆ вживання надто солоних продуктів, несвіжих та нерафінованих олій;
- ◆ дія медикаментів;
- ◆ харчові алергії.

НАСЛІДКИ ГАСТРИТУ

- Зниження секреторної функції шлунку (підвищується або знижується);
- гальмування моторики органів шлунково-кишкового тракту;
- порушення процесів травлення та засвоєння білків, деяких мінеральних речовин.

ПРИЧИНИ ВИРАЗКОВОЇ ХВОРОБИ

- ◆ Нервово-емоційні стреси;
- ◆ порушення режиму харчування;

- ◆ зловживання алкоголем, палінням;
- ◆ ураження бактеріями *Helicobacter pilori*;
- ◆ дія токсичних речовин і токсичних елементів, ліків;
- ◆ хвороби зубів, мигдалин, носоглотки;
- ◆ гіперсекреція та надмірна активність гідролаз;
- ◆ дія ліків;
- ◆ защемлення трофічних нервів при остеохондрозі.

Наслідки виразкової хвороби — поява виразки та кровотечі.

ПРИЧИНИ ЗАХВОРЮВАНЬ КИШЕЧНИКУ

- Проникнення в кишечник з їжею інфекційних збудників; (сальмонел, стрептококів, стафілококів, збудників дизентерії);
- отруйних речовин грибів, солей токсичних елементів;
- нерегулярне харчування, харчування в сухом'ятку;
- недостатній вміст вітамінів, білків у їжі;
- надмірне споживання їжі, багатой на вуглеводи, алкогольні напої;
- малорухомий спосіб життя, зловживання клізмами.

НАСЛІДКИ ХВОРОБ КИШЕЧНИКУ

- ✓ Зниження секреторної функції;
- ✓ погіршення травлення і всмоктування нутрієнтів;
- ✓ гальмування моторики шлунково-кишкового тракту;
- ✓ збільшення гниття та бродіння у кишечнику;
- ✓ завороти кишок, кишкова непрохідність.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ЗАВДАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ

- ◆ зниження запальних процесів (механічне, хімічне, термічне шадіння, легкоперетравлювані продукти, вітаміни РР, В₆);
- ◆ нутрієнтна підтримка слизової шлунково-кишкового тракту (слизові відвари, тваринні жири в оптимальних кількостях);

◆ нормалізація секреторної функції шлунково-кишкового тракту;

◆ устанавлення балансу мікрофлори кишечника (за рахунок продуктів мікробного походження — посів в обмежених кількостях);

◆ стимуляція імунітету (вітаміни С, В₁₂, повноцінні білки);

◆ стабілізація вітамінного і мінерального статусу.

Для захворювань органів травлення передбачені дієти № 1 та № 2. Дієта № 1 сприяє заживленню виразки, нормалізації секреторної та моторної діяльності шлунку та 12-палої кишки (рис. 12.2).



Рис. 12.2. Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях органів травлення

Дієта № 2 стимулює секрецію травних залоз, сприяє поліпшенню рухової функції шлунка і кишечнику та зменшенню запальних процесів слизової оболонки шлунка, запобігає розвитку бродіння та гниття в кишечнику, підвищує компенсаційні можливості інших органів травлення.

12.3. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, НАСЛІДКИ ТА ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ПРИНЦИПИ ХАРЧУВАННЯ ПРИ ХВОРОБАХ ПЕЧІНКИ, ЖОВЧНОГО МІХУРА ТА ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ

Захворювання печінки пов'язані із запальними процесами. Якщо вони поширені на печінкові клітини, то захворювання називається *гепатитом*. Ушкодження жовчних протоків називається *холангітом*, а запалення у жовчному міхурі — *холециститом*, утворення жовчних каменів або у жовчних протоках — *жовчнокам'яною хворобою*. Гостре запалення підшлункової залози називається *панкреатитом*.

ПРИЧИНИ ГЕПАТИТУ

- ◆ Інфекції (віруси, сальмонельоз, токсікоплазмоз, туберкульоз, гельмінтози);
- ◆ токсини (хлороформ, миш'як, грибна отрута);
- ◆ хронічні захворювання шлунково-кишкового тракту;
- ◆ білково-вітамінна недостатність.

НАСЛІДКИ ГЕПАТИТУ

- ✓ Дистрофія печінки (ліпо-, фібро-);
- ✓ некроз (змертвіння) печінки;
- ✓ інтоксикація організму;
- ✓ порушення травної функції.

ПРИЧИНИ ХОЛЕЦИСТИТУ

- ◆ Інфекція в шлунково-кишковому тракті;
- ◆ застій жовчі в міхурі;
- ◆ утворення каміння.

НАСЛІДКИ ХОЛЕЦИСТИТУ

- ✓ Зменшення виділення жовчі;
- ✓ зниження розщеплення жирів та їх засвоєння.

ПРИЧИНИ ЖОВЧНОКАМ'ЯНОЇ ХВОРОБИ

- ◆ Порушення обміну холестерину;
- ◆ інфекції жовчних шляхів;
- ◆ застій жовчі;
- ◆ зміна хімічного складу жовчі.

ПРИЧИНИ ПАНКРЕАТИТУ

- ✓ Переїдання, тривале вживання жирної, гострої, смаженої, надто гарячої чи холодної їжі;
- ✓ недостатнє вживання повноцінних білків і тривале споживання неповноцінних білків (багатих на сполучну тканину та пуринові основи, незбалансованих з амінокислотами, субпродуктів, желатину);
- ✓ хронічний холецистит, жовчнокам'яна хвороба, виразкова хвороба;
- ✓ судинні ураження, інфекційні захворювання, інтоксикації.

НАСЛІДКИ ПАНКРЕАТИТУ

- ◆ Некроз підшлункової залози,
- ◆ гостре запалення або фіброз,
- ◆ уповільнення виділення та зниження активності травних ферментів і порушення процесів травлення.

Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях печінки, підшлункової залози та жовчного міхура наведені на рис. 12.3.

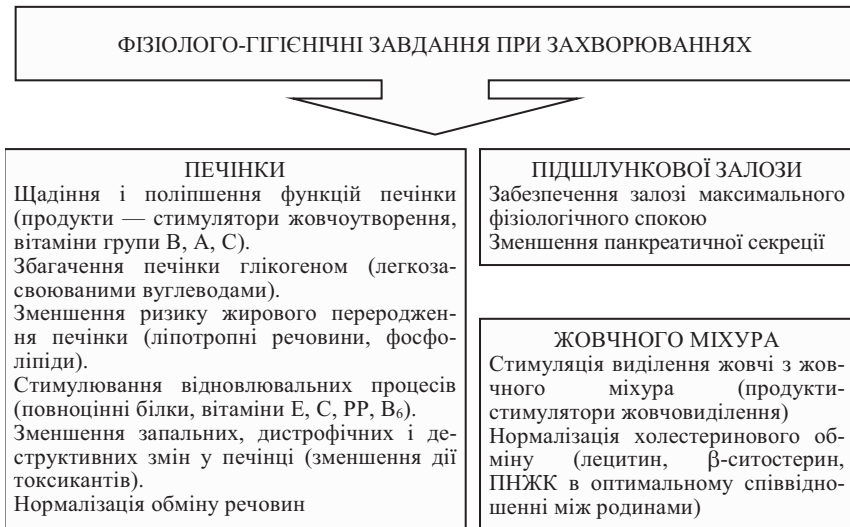


Рис. 12.3. Фізіолого-гігієнічні завдання при захворюваннях печінки, підшлункової залози та жовчного міхура

При хронічних захворюваннях печінки, жовчного міхура та жовчовивідних шляхів рекомендується дієта № 5, яка підвищує функціональну здатність печінки, стимулює надходження жовчі у шлунково-кишковий тракт, сприяє покращанню обміну холестерину та інших ліпідів в організмі, активізує відновні процеси у печінці (рис. 12.4).

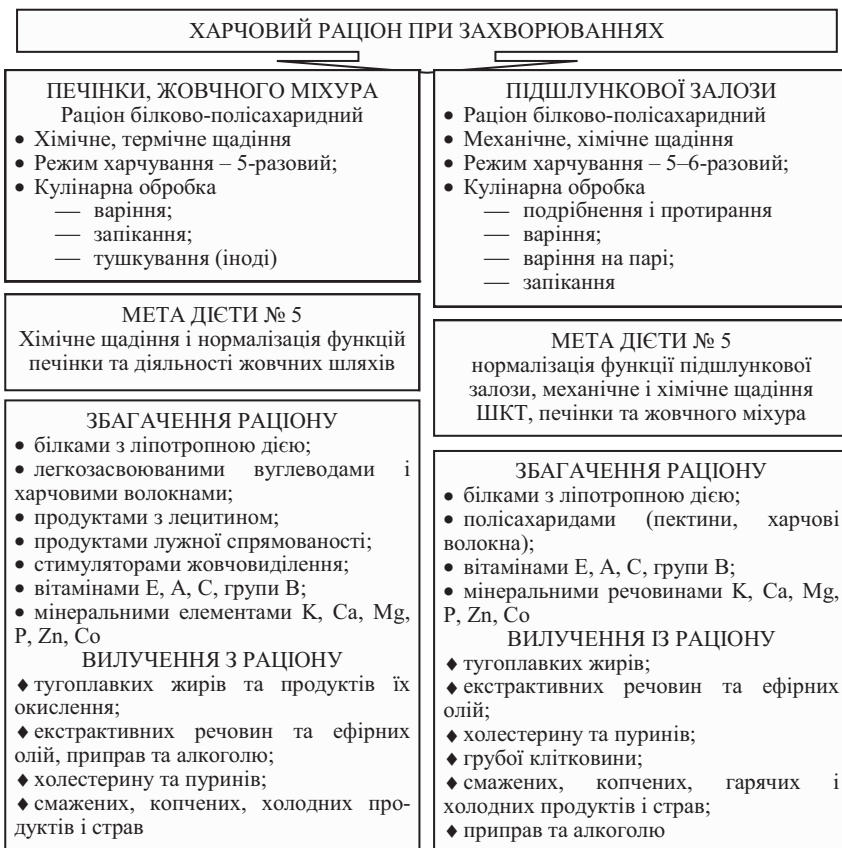


Рис. 12.4. Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях печінки, підшлункової залози та жовчного міхура

12.4. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, НАСЛІДКИ ТА ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ПРИНЦИПИ ХАРЧУВАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ НИРОК ТА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Нефрити — запалення нирок або ниркових клубочків.

Пієлонефрит — інфекційне запалення нирок, яке вражає ниркову тканину, миски та чашки і приводить до порушення фільтраційної, очисної та інших функцій нирок.

Гломерулонефрит — інфекційно-алергічне запалення нирок з ураженням клубочків нирок, що призводить до накопичення продуктів обміну білків, самоотруєння організму та підвищення артеріального тиску.

Нефрози — ураження ниркових канальців, при яких характерні набряки як підшкірні, так і внутрішні. У крові багато білка та холестерину.

Сечокам'яна хвороба — утворення ниркових каменів внаслідок порушення обміну речовин.

ПРИЧИНИ СЕЧОКАМ'ЯНОЇ ХВОРОБИ

- Обмеження рідини у раціоні;
- тривале нерегулярне і неповноцінне харчування;
- порушення обміну пуринів;
- надмірне споживання пуринів (уратове каміння), щавлевої кислоти (оксалатове каміння), фосфорної кислоти (фосфатне каміння);
- порушення обміну молібдену.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ЗАВДАННЯ ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ НИРОК

- ◆ протизапальна спрямованість харчування: зменшення набряків і зміцнення капілярів;
- ◆ регуляція водно-сольового обміну шляхом аліментарної його корекції;
- ◆ виведення продуктів обміну з організму;
- ◆ підтримка імунної системи;
- ◆ захист організму від оксидативного стресу (шляхом введення до раціону антиоксидантів);
- ◆ корекція порушених обмінних процесів залежно від функціональної здатності нирок (зменшення набряків, зниження артеріального тиску, зменшення виділення білка з сечею, підвищення здатності нирок виділяти продукти білкового обміну).

Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях нирок наведені на рис. 12.5.

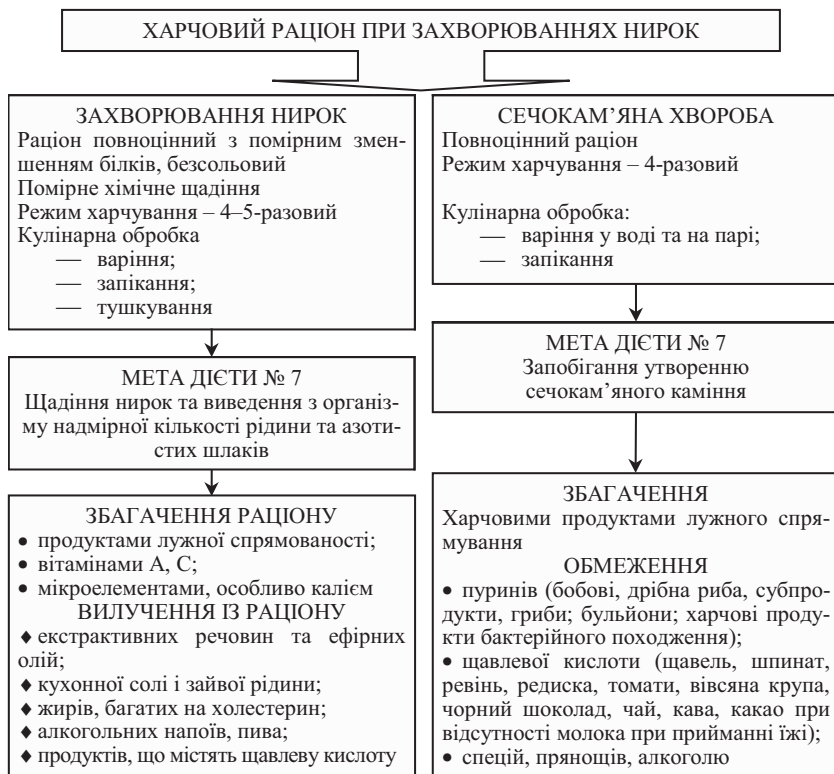


Рис. 12.5. Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при захворюваннях нирок

ЗАХВОРЮВАННЯ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Ішемічна хвороба серця (ІХС) — серцево-судинне захворювання, яке характеризується порушенням коронарного кровообігу та ішемією міокарду. **Ішемія** — знекровлення серця в результаті спазму чи звуження просвіту судини. Різка тривала ішемія призводить до інфаркту.

Форми ІХС : стенокардія, інфаркт міокарду тощо.

Інфаркт міокарду — змертвіння (некроз) частини м'язових клітин серця внаслідок порушення кровообігу в судинах серця і зменшення постачання його клітин киснем і поживними речовинами.

Однією з причин серцево-судинних захворювань є *атеросклероз*.

Атеросклероз — захворювання, що пов'язане з накопиченням на стінках артерій ліпідів, ефірів холестерину і насичених жирних кислот, складних вуглеводів, фіброзної тканини та кальцію внаслідок порушення нервової та ендокринної регуляції ліпідного обміну.

ФАКТОРИ РИЗИКУ АТЕРОСКЛЕРОЗУ

- Вільнорадикальні та окислювальні процеси;
- виснаження антиокислювальних систем організму;
- надлишок насичених жирних кислот у їжі;
- спадкові порушення жирового та ліпоїдного обміну;
- серцева недостатність.

НАСЛІДКИ АТЕРОСКЛЕРОЗУ

- ◆ Гіпертонія;
- ◆ ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда;
- ◆ стенокардія, порушення серцевого ритму;
- ◆ серцева недостатність

ПРИЧИНИ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

- Перевтома, надмірне фізичне навантаження;
- психічні травми;
- гіпертонія, паління;
- свинцева інтоксикація;

- порушення оптимального відношення жирних кислот $\omega 6 : \omega 3$ у харчовому раціоні;
- надмірне споживання коротко- та середньо- ланцюгових жирних кислот;
- тривале споживання «м'якої» води;
- порушення обміну метіоніну та гомоцистеїну;
- оксидативний стрес.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ЗАВДАННЯ ПРИ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАННЯХ

- Корекція обмінних розладів: ліпідного та вуглеводного (зменшення споживання коротко- та середньоланцюгових жирних кислот з молочно-жировими продуктами та погано метаболізованих вуглеводів);
- підтримка (стабілізація) імунної системи і мінерального статусу;
- обмеження вживання кухонної солі та рідини;

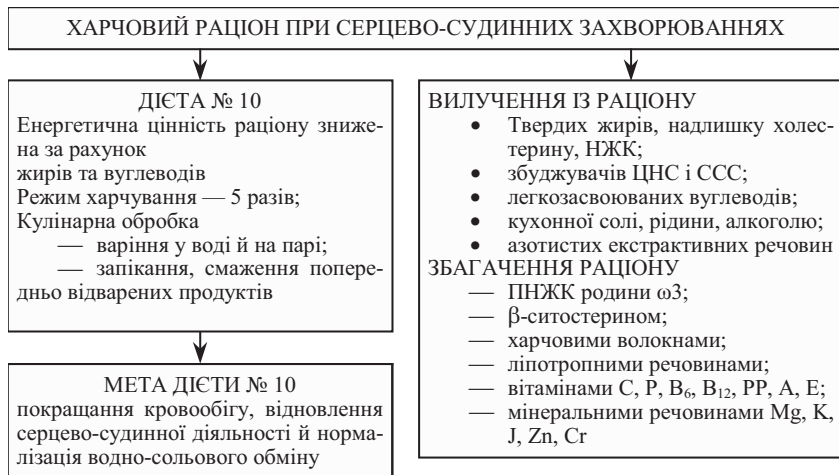


Рис. 12.6. Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при серцево-судинних захворюваннях

- збагачення раціону солями К і вітамінами;
- нормалізація виведення з організму продуктів обміну речовин (харчові волокна в оптимальній кількості);
- нормалізація в'язкості крові та зсідання крові (оптимальний баланс між поліненасиченими жирними кислотами родин $\omega 3$ і $\omega 6$ як 1 : 0,3–0,4);
- зміцнення судинної стінки і покращання тонуусу судин та циркуляції крові (вітамін С, біофлавоноїди, обмеження споживання холестерину, насичених жирних кислот).

Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при серцево-судинних захворюваннях наведені на рис. 12.6.

12.5. ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, НАСЛІДКИ ТА ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ПРИНЦИПИ ХАРЧУВАННЯ ПРИ ОЖИРІННІ ТА ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТИ

Ожиріння — це захворювання, яке характеризується надмірною масою тіла (20 % понад норму). Ожиріння починає розвиватися при наявності внутрішніх та зовнішніх причин (рис. 12.7).



Рис. 12.7. Причини виникнення ожиріння

НАСЛІДКИ ОЖИРІННЯ

Порушення:

- ✓ функціонування кровоносної системи → *атеросклероз*;
- ✓ функціонування ендокринної системи → *цукровий діабет*;
- ✓ обміну ліпідів, білків та інших азотовмісних речовин → *жовчно-сечокам'яна хвороба*.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ ЗАВДАННЯ ПРИ ОЖИРІННІ

- ◆ Зменшення енергоцінності раціону за рахунок зменшення вмісту у ньому легкозасвоєваних вуглеводів, частково жирів (тугоплавких);
- ◆ збільшення споживання білкових продуктів і харчових волокон;
- ◆ зниження апетиту (наприклад, вживанням солодкого напою за 15 хв до основного приймання їжі);
- ◆ обмеження солі і збудників секреції шлункових соків (спецій, прянощів та екстрактивних речовин);
- ◆ використання накопичених жирів і тих, які надходять у катаболічних реакціях метаболізму (підтримування фізичної активності та життєвої енергії);
- ◆ забезпечення організму вітамінами та мінеральними речовинами.

Лікувальне харчування при ожирінні призначається курсами по 1,5 місяця, які можна повторювати через декілька місяців. При ожирінні рекомендується дієта № 8.

Основна мета дієти — зменшення маси тіла та збудження харчового центру. Особливість дієти — зменшення калорійності раціону нижче добових норм з метою витрачання власних запасів організму. Оскільки цукровмісні та крохмалисті продукти підвищують секрецію інсуліну, який підвищує засвоєння вуглеводів (в організмі вони перетворюються на жир), цукор замінюють цукрозамінниками, а вуглеводи надходять до організму з овочами та фруктами.

При ожирінні зменшується кількість вживання рідини, а для збільшення сечовиділення рекомендується вживання продуктів, багатих на калій (овочі, ягоди, фрукти), що нормалізує кров'яний тиск. Ефективно використовувати розвантажувальні дні.

Цукровий діабет — захворювання ендокринної системи, пов'язане з порушенням обміну речовин, яке перешкоджає нормальному засвоєнню цукру (глюкози) клітинами організму.

За Кемпбелом вживання дорослою людиною 120 г сахарози на добу у 100 % випадків призводить до діабету.

При цукровому діабеті використовується дієта № 9. Основна мета дієти — створити умови для нормалізації вуглеводного обміну. Тому у цій дієті обмежуються вуглеводи і жири. Цукор замінюється на цукрозамінники.

Причини виникнення цукрового діабету наведені на рис. 12.8.

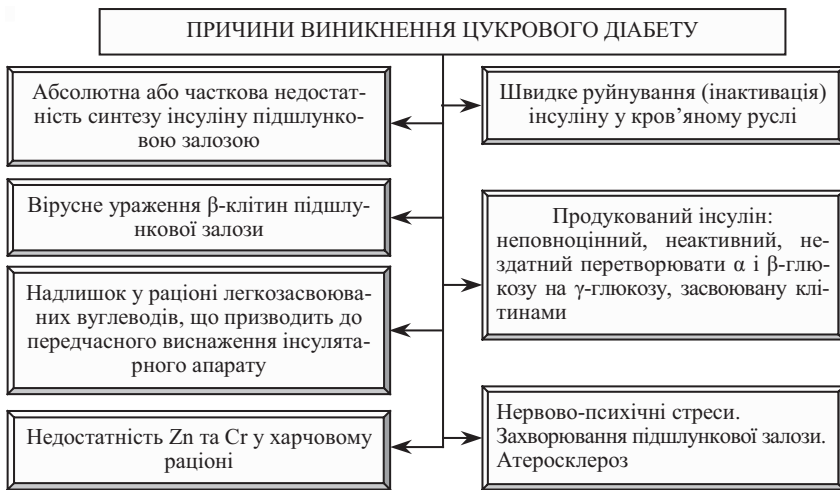


Рис. 12.8. Причини виникнення цукрового діабету

Харчування хворих на цукровий діабет має враховувати:

- ступінь тяжкості захворювання;
- наявність ускладнень та їх ступінь (ожиріння, атеросклероз);
- характер праці, відпочинку та харчування.

ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНІ ЗАВДАННЯ ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ

◆ Енергоцінність раціону відповідно до віку, маси тіла, статі, характеру праці;

◆ *при легкій формі* обмежуються цукровмісні харчові продукти, тугоплавкі жири, холестерин, екстрактивні речовини, кухонна сіль;

◆ *при інсуліновій формі* обмежуються легкозасвоювані вуглеводи, збільшується кількість білків з ліпотропною дією, харчових волокон (у межах 65 г/добу);

◆ збагачення раціону вітамінами А, С, В₂, В₆, В₁₂ та біомікроелементами Сг, Zn;

◆ підвищення рівня засвоєння глюкози.

Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при ожирінні і цукровому діабеті наведено на рис. 12.9.



Рис. 12.9. Фізіолого-гігієнічні принципи харчування при ожирінні та цукровому діабеті



ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Поняття про лікувальне та дієтичне харчування.
2. Фізіолого-гігієнічні основи побудови лікувальних дієт.
3. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях органів травлення.
4. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях печінки.
5. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях жовчного міхура.
6. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях підшлункової залози.
7. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях нирок.
8. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при захворюваннях серцево-судинної системи.
9. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при ожирінні.
10. Причини виникнення, наслідки та фізіолого-гігієнічні завдання харчування при цукровому діабеті.



НАВЧАЛЬНО- КОНТРОЛЮЮЧІ ТЕСТИ

РОЗДІЛ 1. Харчування людини як медико-біологічна та соціально-економічна проблема

Виберіть правильні відповіді:

1. Здоров'я — це:

- а) стан фізичного, психологічного та соціального благополуччя;
- б) гармонія та єдність фізичних, соціальних, емоційних, розумових та духовних функцій;
- в) всі відповіді правильні.

2. Аліментарні речовини — це:

- а) білки;
- б) ліпіди;
- в) вуглеводи;
- г) вітаміни;
- д) мінеральні речовини;
- ж) баластні речовини;
- з) отруйні речовини.

3. Назвіть неаліментарні речовини, які шкідливі для людського організму:

- а) баластні речовини;
- б) попередники синтезу БАР;
- в) флаворні речовини;
- г) антиаліментарні речовини.

4. Які нутрієнти є джерелом енергії:

- а) вода;
- б) жири;
- в) вуглеводи;
- г) білки;
- д) вітаміни;
- ж) мінеральні речовини;
- з) вітаміни.

5. Есенціальні нутрієнти — це:

- а) моносахариди;
- б) полісахариди;

- в) незамінні амінокислоти;
- г) незамінні жирні кислоти;
- д) вітаміни;
- ж) макро- та мікроелементи.

6. Який основний постулат теорії збалансованого харчування:

- а) їжа складається з аліментарних речовин, баластних речовин, від яких вона може бути очищена, та шкідливих речовин;
- б) необхідними компонентами їжі є нутрієнти та баластні речовини;
- в) надходження харчових речовин до організму забезпечується внаслідок порожнинного, мембранного та внутрішньоклітинного травлення та синтезу нових речовин, у тому числі незамінних;
- г) надходження харчових речовин до організму забезпечується внаслідок порожнинного та внутрішньоклітинного травлення.

7. Який основний постулат теорії адекватного харчування:

- а) їжа складається з аліментарних речовин, баластних речовин, від яких вона може бути очищена, та шкідливих речовин;
- б) необхідними компонентами їжі є нутрієнти та баластні речовини;
- в) надходження харчових речовин до організму забезпечується внаслідок порожнинного, мембранного та внутрішньоклітинного травлення та синтезу нових речовин, у тому числі незамінних;
- г) надходження харчових речовин в організмі забезпечується внаслідок порожнинного та внутрішньоклітинного травлення.

8. Назвати, яку функцію їжі забезпечують смакові, екстрактивні та ароматичні речовини:

- а) енергетичну;
- б) пластичну;
- в) біорегуляторну;
- г) імунорегуляторну;
- д) інформаційну;
- ж) реабілітаційну.

9. Назвати, які функції їжі забезпечують білки:

- а) енергетичну;
- б) пластичну;
- в) біорегуляторну;
- г) імунорегуляторну;
- д) інформаційну;
- ж) реабілітаційну;
- з) регуляторну.

10. Назвати, яка з функцій їжі забезпечується утворенням ферментів та гормонів:

- а) інформаційна;
- б) реабілітаційна;
- в) біорегуляторна;
- г) імуннорегуляторна;
- д) пластична.

11. Імуннорегуляторна функція їжі — це:

- а) утворення ферментів та гормонів;
- б) надходження до організму смакових речовин;
- в) здатність організму протидіяти шкідливим чинникам.

12. Раціональне харчування забезпечує профілактику:

- а) аліментарних захворювань;
- б) захворювань багатофакторного походження;
- в) професійних захворювань.

13. Дієтичне харчування забезпечує профілактику:

- а) професійних захворювань;
- б) хронічних захворювань;
- в) захворювань багатофакторного походження;
- г) аліментарних захворювань.

14. Назвати вид харчування хворих, які перебувають у стаціонарі:

- а) дієтичне;
- б) лікувальне;
- в) раціональне;
- г) превентивне.

15. Назвати вид харчування, яке має використовувати населенням з фактором ризику захворювання:

- а) дієтичне;
- б) лікувальне;
- в) раціональне;
- г) превентивне.

16. Назвати вид харчування, що використовується у шкідливих умовах праці:

- а) дієтичне;
- б) лікувальне;
- в) раціональне;
- г) превентивне.

17. Назвати вид харчування, який належить до альтернативних видів харчування:

- а) дієтичне;
- б) лікувальне;

- в) раціональне;
- г) превентивне;
- д) редуковане.

18. Назвати різновиди харчування, що мають певний режим і враховують фізіологічні потреби організму у нутрієнтах:

- а) дієтичне;
- б) лікувальне;
- в) раціональне;
- г) превентивне;
- д) редуковане.

РОЗДІЛ 2. Система травлення і процеси травлення

Виберіть правильні відповіді:

1. Як називаються зміни харчових речовин, що призводять до утворення з полімерів мономерів, які всмоктуються у кров чи лімфу?

- а) травлення;
- б) всмоктування;
- в) гідроліз.

2. Які складові входять до травної системи?

- а) травний канал, підшлункова залоза, печінка;
- б) стравохід, ротова порожнина, шлунок;
- в) стравохід, ротова порожнина, шлунок, тонка та товста кишка.

3. Чим вкритий травний канал всередині?

- а) слизовою оболонкою;
- б) м'язовою тканиною;
- в) нервовими клітинами.

4. Яка основна функція слизової оболонки травного каналу?

- а) захисна;
- б) всмоктувальна;
- в) розкладає певні речовини.

5. Які шари обумовлюють моторну функцію органів травлення?

- а) м'язові;
- б) нервові;
- в) захисні.

6. Як називається центр ЦНС, куди передають інформацію рецепторні утворення про якість їжі?

- а) травний;
- б) рецепторний;
- в) інформаційний.

7. Які речовини надходять у дванадцятипалу кишку?

- а) жовч;
- б) підшлунковий сік;
- в) підшлунковий сік, жовч.

8. З яких органів надходить жовч у дванадцятипалу кишку?

- а) печінка, жовчний міхур;
- б) жовчний міхур;
- в) печінка.

9. Під впливом яких речовин і мікроорганізмів відбувається глибокий розпад залишків їжі у товстому кишечнику?

- а) ферментів;
- б) слизу;
- в) амінокислот.

10. У якому вигляді повинна бути їжа, щоб смакові відчуття могли сприйматися рецепторами язика?

- а) розчинена в слині;
- б) пережована;
- в) у нормальному стані.

11. Коли протягом дня смакові рецептори найменш чутливі до сприйняття їжі?

- а) вранці;
- б) ввечері;
- в) вдень.

12. Навести межі оптимальної температури (С), при якій виявляється смак гарячих страв та напоїв найбільшою мірою

- а) 35–40;
- б) 40–45;
- в) 25–30.

13. Яке значення рН середовища слини?

- а) 7,5;
- б) 6,5;
- в) 8,5.

14. Яка назва антибактеріальної сполуки, яка входить до складу слини?

- а) лізоцин;
- б) муцин;
- в) пепсин.

15. Який основний фермент слини?

- а) α -амілаза;
- б) β -амілаза;
- в) мальтаза;

16. Гідроліз якої речовини каталізує α -амілаза?

- а) крохмаль;
- б) білок;
- в) ліпіди.

17. Які емоції можуть повністю припинити слиновиділення?

- а) негативні;
- б) позитивні;
- в) негативні й позитивні.

18. До якої речовини розщеплюється крохмаль під дією α -амілази?

- а) мальтози;
- б) рибози;
- в) пепсину.

19. Як змінюється секреція слини під впливом їжі з неприємним смаком?

- а) зменшується;
- б) збільшується;
- в) не змінюється.

20. Якою системою організму регулюється акт ковтання?

- а) нервовою;
- б) травною;
- в) м'язовою.

21. Які ферменти продукують головні секреторні клітини шлунку?

- а) протеази;
- б) амілази;
- в) секретин.

22. Яку кислоту продукують обкладні секреторні клітини шлунку?

- а) соляну;
- б) сірчану;
- в) азотну.

23. За допомогою якого ферменту відбувається гідроліз білків їжі у шлунку?

- а) пепсину;
- б) рибофлавіну;
- в) трипсину.

24. Чи є м'ясні, рибні та грибні навари сильними стимуляторами секреції шлункового соку?

- а) так;
- б) ні;
- в) не впливають.

25. Яке м'ясо є найсильнішим стимулятором секреції шлункового соку?

- а) смажене;
- б) варене;
- в) тушковане;

26. Якими збудниками шлункової секреції є какао, вода, овочі?

- а) слабкі;
- б) сильні;
- в) середні.

27. За рахунок яких рідин забезпечується травлення у дванадцятипалій кишці?

- а) підшлунковий сік, жовч;
- б) підшлунковий сік;
- в) підшлунковий сік, жовч, слиз.

28. Які інгредієнти їжі сприяють пошкодженню підшлункової залози?

- а) гострі приправи;
- б) сіль;
- в) холестерин.

29. Яка дія жовчі на жири?

- а) емульгуюча;
- б) денатуруюча;
- в) гідролітична.

30. Яка дія жовчі на пепсин?

- а) інактивуюча;
- б) активуюча;
- в) емульгуюча.

31. Яка їжа і напої викликає спазм жовчних протоків?

- а) холодна;
- б) гаряча;
- в) тепла.

32. Як змінюється надходження жовчі у дванадцятипалу кишку під впливом ксиліту і сорбіту?

- а) підвищується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється.

РОЗДІЛ 3. Вплив харчування на функціонування основних систем організму людини

1. Що підтримує функцію організму та його властивості на певному, відносно сталому рівні?

- а) гуморальна система регуляції;
- б) нейрогуморальна система регуляції;
- в) гормональна регуляція.

2. Які є типи нейронів:

- а) чутливі;
- б) вставні;
- в) рухові;
- г) немає правильної відповіді;
- д) всі відповіді правильні.

3. Що таке вставний нейрон?

- а) аксони якого йдуть до м'язів;
- б) аксони якого йдуть від рецептора;
- в) відростки якого не виходять за межі ЦНС;
- г) який з'єднує чутливі та рухові нейрони;
- д) дендрити якого йдуть від рецептора;
- е) дендрити якого йдуть до м'язів.

4. Що є скупченням довгих відростків нейронів, вкритих оболонкою?

- а) нерви;
- б) рецептори;
- в) нервові вузли.

5. Алгоритм виконання рефлексорної дуги:

- а) рецептор–чутливі нейрони–ЦНС–рухові нейрони–робочий орган;
- б) рецептор–чутливі нейрони–рухові нейрони–ЦНС–робочий орган;
- в) рецептор–чутливі нейрони–рухові нейрони–робочий орган.

6. Тривалість рефлексу в соматичній НС, с:

- а) 0,002;
- б) 0,004;
- в) 0,06.

7. Скільки пар мають черепно-мозкові нерви:

- а) 8;
- б) 12;
- в) 22.

8. Скільки пар мають спинномозкові нерви:

- а) 21;
- б) 11;
- в) 31.

9. Адреналін та норадреналін — це:

- а) ліпіди;
- б) гормони;
- в) ферменти.

10. Корковий і мозковий шари є складовою наднирників:

- а) так;
- б) ні.

11. Інсулін перетворює:

- а) α -і β -глюкозу на γ - глюкозу;
- б) γ - глюкозу на α -і β -глюкозу;
- в) α -глюкозу на γ -і β -глюкозу.

12. Чоловічі гормони — це:

- а) тестостерон;
- б) естрогени;
- в) прогестерон.

13. До залоз змішаної секреції належать:

- а) наднирники;
- б) гіпофіз;
- в) підшлункова залоза;
- г) щитоподібна залоза.

14. Що таке руховий нейрон?

- а) аксони якого йдуть до м'язів;
- б) аксони якого йдуть від рецептора;
- в) відростки якого не виходять за межі ЦНС;
- г) який з'єднує чутливі та рухові нейрони;
- д) дендрити якого йдуть до м'язів;
- ж) дендрити якого йдуть від рецептора.

15. Що входить до складу нерва?

- а) кровоносні судини;
- б) відростки нейронів;
- в) тіла нейронів;
- г) тіла і відростки нейронів.

16. Які властивості нервової системи забезпечують здійснення рефлексів?

- а) збудження;
- б) м'язове скорочення;
- в) гальмування;
- г) секреція.

17. Залози внутрішньої секреції виробляють гормони, які надходять у:

- а) кишечник;
- б) кров;
- в) тканинну рідину;
- г) нервові клітини.

18. Які вітаміни необхідні для утворення еритроцитів?

- а) В₁₂;
- б) В₂;
- в) В₁.

19. Зсідання крові забезпечують:

- а) фібриноген;
- б) речовина, що знаходиться в лейкоцитах;
- в) речовина, що знаходиться в тромбоцитах;
- г) речовина, що знаходиться в еритроцитах.

20. Лейкоцити:

- а) мають форму диска, не мають ядра;
- б) здатні до фагоцитозу і продукції антитіл;
- в) у цитоплазмі знаходиться гемоглобін;
- г) у цитоплазмі знаходиться речовина, яка обумовлює зсідання крові.

21. Які з наведених властивостей організму можуть вважатися природженим імунітетом?

- а) несприятливість до захворювання, яка виникла внаслідок перенесеної; інфекційної хвороби;
- б) несприятливість до захворювання, яка виникла внаслідок введення лікувальної сироватки;
- в) несприятливість до захворювання, на які хворіють тварини;
- г) здатність до фагоцитозу.

22. Які з наведених властивостей організму можуть вважатися набутим імунітетом?

- а) несприятливість до захворювання, яка виникла внаслідок перенесеної інфекційної хвороби;
- б) несприятливість до захворювання, яка виникла внаслідок введення лікувальної сироватки;
- в) несприятливість до захворювання, на які хворіють тварини;
- г) здатність до фагоцитозу.

23. Як впливає на роботу серця адреналін?

- а) збільшує частоту серцевих скорочень;
- б) зменшує частоту серцевих скорочень;
- в) збільшує силу серцевих скорочень;
- г) зменшує силу серцевих скорочень;
- д) не впливає на частоту серцевих скорочень;
- е) не впливає на силу серцевих скорочень.

24. Як впливають на роботу серця солі калію?

- а) збільшують частоту серцевих скорочень;
- б) зменшують частоту серцевих скорочень;
- в) збільшують силу серцевих скорочень;
- г) зменшують силу серцевих скорочень;
- д) не впливають на частоту серцевих скорочень;
- е) не впливають на силу серцевих скорочень.

25. Як впливають на роботу серця солі кальцію?

- а) збільшують частоту серцевих скорочень;
- б) зменшують частоту серцевих скорочень;
- в) збільшує силу серцевих скорочень;
- г) зменшує силу серцевих скорочень;
- д) не впливають на частоту серцевих скорочень;
- е) не впливають на силу серцевих скорочень.

РОЗДІЛ 4. Фізіолого-гігієнічне значення білків

1. Білки — високомолекулярні азотовмісні біополімери, мономерами яких є:

- а) L-амінокислоти;
- б) D-амінокислоти;
- в) замінні та незамінні амінокислоти.

2. Білки виконують такі функції:

- а) енергетичну, пластичну, біорегуляторну, транспортну, імуннозахисну, моторну, опорну, рецепторну;
- б) енергетичну, пластичну, регуляторну, біорегуляторну, транспортну, імуннозахисну, реабілітаційну;
- в) енергетичну, пластичну, регуляторну, біорегуляторну, транспортну, імуннозахисну, інформаційну.

3. Дефіцит білків в організмі дорослих призводить до:

- а) зниження маси тіла, працездатності, кровотворення, травлення, імунного захисту;

- б) гальмування працездатності, нервово-психічних реакцій, новоутворень у суглобах;
- в) збільшення втомлюваності та зниження працездатності, підвищення рівня захворюваності, негативного впливу на печінку, серцево-судинну систему.

4. Надлишок білків в організмі дорослих призводить до:

- а) зниження маси тіла, працездатності, кровотворення, травлення, імунного захисту;
- б) гальмування працездатності, нервово-психічних реакцій, новоутворень у суглобах;
- в) збільшення втомлюваності та зниження працездатності, підвищення рівня захворюваності, негативного впливу на печінку, серцево-судинну систему.

5. Якої амінокислоти часто не вистачає в раціонах?

- а) тирозину;
- б) триптофану;
- в) ізолейцину.

6. Якої амінокислоти часто не вистачає в раціонах:

- а) лізину;
- б) цистину;
- в) треоніну.

7. Якої амінокислоти часто не вистачає в раціонах:

- а) метіоніну;
- б) валіну;
- в) треоніну.

8. Якої продукт багатий на метіонін?

- а) яєчний жовток;
- б) сир;
- в) легені.

9. Нормування білків у харчовому раціоні здійснюється за:

- а) азотистим балансом;
- б) характером діяльності людини;
- в) індивідуальними особливостями організму.

10. Азотистий баланс для здорової людини повинен бути:

- а) позитивний;
- б) адекватний;
- в) негативний.

11. Азотистий баланс для дитячого організму повинен бути:

- а) позитивний;
- б) адекватний;
- в) негативний.

12. Безпечний рівень споживання білку (г на 1 кг маси тіла)

- а) 0,75–0,8;
- б) 1,0–1,2;
- в) 1,8–2,5.

13. Атакованість білків in vitro:

- а) хімічний метод оцінки біологічної цінності білків;
- б) біохімічний метод оцінки біологічної цінності білків;
- в) біологічний метод.

14. Коefіцієнт ефективності білка визначається:

- а) збільшенням маси тіла по відношенню до спожитого білка;
- б) співвідношенням кількості засвоєного білка до його спожитої кількості;
- в) часткою азоту спожитого білка, що затрималася в організмі.

15. Коefіцієнт засвоєння білка визначається:

- а) збільшенням маси тіла по відношенню до спожитого білка;
- б) співвідношенням кількості засвоєного білка до його спожитої кількості;
- в) часткою азоту спожитого білка, що затрималася в організмі.

16. Чиста утилізація білка визначається:

- а) збільшенням маси тіла по відношенню до спожитого білка;
- б) співвідношенням кількості засвоєного білка до його спожитої кількості;
- в) часткою азоту спожитого білка, що затрималася в організмі.

17. Засвоєння білків покращує:

- а) денатурація до 70° С;
- б) денатурація до 100° С;
- в) тривала теплова обробка.

18. Засвоєння білків погіршує:

- а) денатурація до 70° С;
- б) гідратація;
- в) тривала теплова обробка.

РОЗДІЛ 5. Фізіолого-гігієнічне значення ліпідів

1. Жири виконують такі функції:

- а) енергетичну, пластичну, регуляторну, транспортну, харчову, термоізоляційну, амортизаційну, естетичну;
- б) енергетичну, пластичну, регуляторну, біорегуляторну, імуннозахисну;
- в) енергетичну, пластичну, регуляторну, біорегуляторну, імуннозахисну, реактивну, інформаційну.

2. Дефіцит жирів в організмі людини призводить до:

- а) зниження засвоєння вітамінів А, Е, D;
- б) порушення жирового обміну;
- в) збільшення втомлюваності та зниження працездатності, підвищення рівня захворюваності, негативного впливу на печінку, серцево-судинну систему.

3. Надлишок жирів в організмі людини призводить до:

- а) зниження засвоєння вітамінів А, Е, D;
- б) порушення жирового та холестеринного обміну;
- в) збільшення втомлюваності та зниження працездатності, підвищення рівня захворюваності, негативного впливу на печінку, серцево-судинну систему.

4. Жирні кислоти родини $\omega 3$ — це:

- а) похідні ліноленової жирної кислоти;
- б) похідні лінолевої жирної кислоти;
- в) похідні арахідонової жирної кислоти.

5. Жирні кислоти родини $\omega 6$ — це:

- а) похідні ліноленової кислоти;
- б) похідні лінолевої кислоти;
- в) похідні арахідонової кислоти.

6. Дефіцитні жирні кислоти — це:

- а) похідні ліноленової жирної кислоти;
- б) похідні лінолевої жирної кислоти;
- в) похідні арахідонової жирної кислоти.

7. Нестача ненасичених жирних кислот призводить до:

- а) гальмування утворення мембран клітин та передчасного їх руйнування;
- б) прискореного старіння організму;
- в) зниження імунітету та виникнення серцево-судинних захворювань.

8. Надлишок ненасичених жирних кислот призводить до:

- а) гальмування утворення мембран клітин та передчасного їх руйнування;
- б) прискореного старіння організму;
- в) зниження імунітету та серцево-судинних захворювань.

9. Переоксидне окислення ліпідів викликають:

- а) вільні радикали;
- б) радіація;
- в) кисень.

10. Антиоксиданти — речовини, що захищають організм від ланцюгового окислення ліпідів:

- а) вітаміни А, Е, С;
- б) вітаміни А, D, Е, β -каротин;
- в) біомікроелементи Fe Se Mn Cu.

11. Антиоксиданти — речовини, що захищають організм від ланцюгового окислення ліпідів:

- а) біомікроелементи Se, Mn, Cu, Zn;
- б) вітаміни А, D, Е, β -каротин;
- в) розмаринова кислота та спирти.

12. Яка речовина міститься у нерафінованій олії?

- а) пальмітинова кислота;
- б) фосфатиди;
- в) вітамін А.

13. Лецитин — біологічно активна речовина, яка належить до:

- а) фосфоліпідів;
- б) стеринів;
- в) ліпідів.

14. Холестерин — біологічно активна речовина, яка належить до:

- а) фосфоліпідів;
- б) стеринів;
- в) ліпідів.

15. Лецитин входить до складу:

- а) ацетилхоліну;
- б) фосфоліпідів;
- в) β-ситостерину.

16. Лецитин входить до складу:

- а) мембран клітин та мієлінових оболонок;
- б) фосфоліпідів;
- в) β-ситостерину.

17. Холестерин входить до складу:

- а) клітинних мембран та мієлінових оболонок;
- б) фосфоліпідів;
- в) β-ситостерину.

18. Холестерин входить до складу?

- а) статевих жіночих гормонів;
- б) статевих чоловічих гормонів;
- в) вітаміну К.

19. Холестерин у великій кількості міститься у:

- а) ікрі лососевій;
- б) салі свинячому;
- в) яйцях.

20. Холестерин є фактором ризику:

- а) атеросклерозу;
- б) цукрового діабету;
- в) серцево-судинних захворювань.

21. Біологічна цінність жирів характеризується:

- а) жирнокислотним складом та вмістом біологічно активних речовин;
- б) перетравлюваністю та засвоєнням жирів;
- в) натуральністю жирів.

22. Вміст продуктів окислення, гідролізу і полімеризації не повинен перевищувати:

- а) 0,1 %;
- б) 1 %;
- в) 10 %.

23. Частка рослинних жирів від загальної кількості жиру у добовому раціоні становить:

- а) 20 %;
- б) 30 %;
- в) 70 %.

24. Частка тваринних жирів від загальної кількості жиру у добовому раціоні становить:

- а) 20 %;
- б) 30 %;
- в) 70 %.

25. Добова потреба у холестерині становить:

- а) 100–200 мг;
- б) 300–600 мг;
- в) 1–2 г.

РОЗДІЛ 6. Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів**1. До засвоюваних (доступних) вуглеводів належать:**

- а) моно- та дисахариди;
- б) три- та чотирисахариди;
- в) полісахариди водоростей.

2. До незасвоюваних (недоступних) вуглеводів належать:

- а) інулін;
- б) три- та чотирисахариди;
- в) полісахариди.

3. Вуглеводи виконують такі функції:

- а) енергетичну, пластичну, захисну, специфічну, резервну, регуляторну, харчову;
- б) енергетичну, пластичну, захисну, біорегуляторну, імуннозахисну, резервну;
- в) енергетичну, пластичну, захисну, біорегуляторну, імуннозахисну, резервну, реабілітаційну.

4. Для запобігання утворення в організмі недоокислених продуктів жирів необхідно забезпечити надходження з їжею:

- а) легкозасвоєваних вуглеводів;
- б) полісахаридів;
- в) повноцінних білків.

5. Який вуглевод не потребує інсуліну для засвоєння:

- а) фруктоза;
- б) лактоза;
- в) крохмаль.

6. Який вуглевод нормалізує життєдіяльність корисної мікрофлори у кишечнику?

- а) фруктоза;
- б) лактоза;
- в) крохмаль.

7. Який вуглевод збільшує глікемічну криву?

- а) фруктоза;
- б) глюкоза;
- в) крохмаль.

8. Надлишок доступних вуглеводів призводить до виникнення:

- а) серцево-судинних захворювань;
- б) порушення обміну речовин;
- в) цукрового діабету.

9. Надлишок доступних вуглеводів призводить до:

- а) зниження імунного статусу організму;
- б) жирової дистрофії печінки;
- в) порушення процесів травлення.

10. Надмірне споживання вуглеводів потребує збільшення споживання для нормалізації вуглеводного обміну:

- а) вітамінів групи В;
- б) мінеральних речовин Сu, Мn, Zn;
- в) білків.

11. Яка залежність глікемічного індексу та засвоєння вуглеводів:

- а) пропорційна;
- б) обернено пропорційна;
- в) відсутня.

12. Які продукти мають низький глікемічний індекс:

- а) арахіс;
- б) банани;
- в) кавуни.

13. Які продукти мають середній глікемічний індекс:

- а) молоко;
- б) картопля відварена;
- в) рис відварений.

14. Які продукти мають високий глікемічний індекс:

- а) йогурт;
- б) вермішель;
- в) картопля печена.

15. Надлишок харчових волокон:

- а) знижує адсорбцію мінеральних речовин;
- б) гальмує перистальтику кишечника;
- в) сприяє жовчнокам'яній хворобі.

16. Дефіцит харчових волокон:

- а) знижує адсорбцію мінеральних речовин;
- б) посилює бродіння у тонкому кишечнику;
- в) спричиняє пухлини товстого кишечника і прямої кишки.

17. Фізіологічна роль пектинових речовин:

- а) бактерицидна, інсулінознижувача, протизапальна;
- б) реабілітаційна, регуляторна, детоксикаційна;
- в) антихолестеринова, кровозупинна, інформаційна.

18. Вуглеводи можуть синтезуватися в організмі із:

- а) амінокислот;
- б) жирів;
- в) білків.

19. Добова потреба у вуглеводах:

- а) 100–200 г;
- б) 200–300 г;
- в) 400–500 г.

20. Naturalні замітники цукру — це:

- а) стевіозид;
- б) сахарин;
- в) цикламат.

РОЗДІЛ 7. Фізіолого-гігієнічне значення вітамінів та проблема забезпечення ними організму**1. Вітаміни — це:**

- а) низькомолекулярні сполуки, які не депонуються в організмі;
- б) низькомолекулярні сполуки, які депонуються в організмі;
- в) високомолекулярні сполуки, які діють в організмі як ферменти.

2. Вітаміни:

- а) не мають енергетичних і пластичних властивостей;
- б) не синтезуються в організмі і надходять до організму з їжею;
- в) діють на обмінні процеси в організмі як каталізатори.

3. Водорозчинні вітаміни — це:

- а) фолацин;
- б) філохінон;
- в) ергокальциферол.

4. Жиророзчинні вітаміни — це:

- а) токофероли;
- б) біотин;
- в) біофлавоноїди.

5. Вітаміноподібні сполуки — це:

- а) токофероли;
- б) біотин;
- в) біофлавоноїди.

6. Антиокислювач, фактор розвитку, росту та зору — це:

- а) ретинол;
- б) вітаміни Е, В₂;
- в) аскорбінова кислота.

7. Протирахітний фактор, стимулятор росту — це:

- а) кальциферол;
- б) ретинол;
- в) вітамін В₂.

8. Захворювання, пов'язане з дефіцитом вітаміну А:

- а) цинга;

18. Які вітаміни містяться в яловичині?

- а) В₁, В₂, В₆, РР, С;
- б) А, С, В₁, В₁₂;
- в) А, В₆, холін, каротин.

19. Які вітаміни містяться в овочах?

- а) В₁, В₂, РР, С;
- б) В₁, В₂, РР;
- в) А, В₆, холін, каротин.

20. Які речовини харчових продуктів мають захисні властивості відносно вітаміну С?

- а) амінокислоти;
- б) залізо;
- в) крохмаль.

РОЗДІЛ 8. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин та проблема забезпечення ними організму**1. Мінеральні речовини поділяються на:**

- а) макроелементи та мікроелементи;
- б) катіони і аніони;
- в) макроелементи і біомікроелементи.

2. Кровотворні елементи — це:

- а) Сu, Со, Ni;
- б) Fe, Zn;
- в) Fe, Zn, Mn.

3. Елементи, які пов'язані із кісткоутворенням — це:

- а) Са, Р;
- б) Mn, Sr;
- в) Са, Р, Mn, Sr.

4. Елементи, які пов'язані із ендемічними захворюваннями — це:

- а) F, J;
- б) F, Sr;
- в) Fe, J.

5. Мінеральні речовини, які підтримують кислотно-лужну рівновагу та осмотичний тиск крові — це:

- а) Са, Mg, K, NA, P, S, Cl;
- б) Са, Mg, K, NA, Fe, Cu;
- в) Са, K, NA, Cu, Co, Ni.

6. Кальцій:

- а) розширює судини і знижує артеріальний тиск;
- б) фактор зсідання крові;
- в) підвищує ризик серцево-судинних захворювань.

7. Калій:

- а) посилює виведення води з організму;
- б) затримує воду в організмі;
- в) знижує кількість холестерину у крові.

8. Натрій:

- а) посилює виведення води з організму;
- б) затримує воду в організмі;
- в) знижує кількість холестерину у крові.

9. Фосфор:

- а) забезпечує генетичну функцію;
- б) прискорює загоєння кісткових переломів;
- в) має антиоксидантну дію.

10. Хлор:

- а) забезпечує солоний смак їжі;
- б) посилює виведення води з організму;
- в) має антихолестеринну дію.

11. Магній:

- а) розширює судини і знижує артеріальний тиск;
- б) фактор зсідання крові;
- в) підвищує ризик серцево-судинних захворювань.

12. Надлишок кухонної солі:

- а) підвищує артеріальний і осмотичний тиск;
- б) затримує воду в організмі;
- в) сприяє скороченню міокарда і скелетних м'язів.

13. Кобальт:

- а) стимулює утворення гемоглобіну та еритроцитів;
- б) нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін;
- в) знижує кількість холестерину у крові.

14. Фтор:

- а) стимулює утворення гемоглобіну та еритроцитів;
- б) нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін;
- в) знижує кількість холестерину у крові.

15. Залізо:

- а) підвищує вміст гемоглобіну та еритроцитів у крові;
- б) нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін;
- в) знижує кількість холестерину у крові.

16. Залізо:

- а) підвищує опірність організму до фізичних навантажень;
- б) запобігає розвитку некрозу печінки;
- в) підвищує стійкість організму до вірусів та бактерій.

17. Мідь:

- а) підвищує опірність організму до фізичних навантажень;
- б) запобігає розвитку некрозу печінки;
- в) підвищує стійкість організму до вірусів та бактерій.

18. Мідь:

- а) входить до складу ферментів;
- б) запобігає розвитку некрозу печінки;
- в) посилює білковий обмін.

19. Селен:

- а) входить до складу ферментів;
- б) внутрішньоклітинний антиокислювач;
- в) посилює жировий обмін.

20. Марганець:

- а) входить до складу ферментів;
- б) антиокислювач;
- в) посилює жировий обмін.

21. Цинк:

- а) має кровотворну, ліпотропну та гормональну роль;
- б) забезпечує нормальний психічний розвиток та емоційний стан людини;
- в) посилює вуглеводний обмін.

22. Йод:

- а) відіграє кровотворну, ліпотропну та гормональну роль;
- б) забезпечує нормальний психічний розвиток та емоційний стан людини;
- в) структурний елемент гормонів підшлункової залози.

23. Покращують засвоєння кальцію:

- а) вітамін D, лактоза, оптимальне співвідношення P і Mg;
- б) оптимальне співвідношення P і Mg;
- в) наявність вітаміну D.

24. Покращують засвоєння кальцію:

- а) вітамін D, лактоза, оптимальне співвідношення P і Mg;
- б) оптимальне співвідношення P і Mg;
- в) наявність вітаміну D.

25. Покращують засвоєння заліза:

- а) вітамін C;
- б) вітамін C і солі кальцію;
- в) фітин, таніни.

26. Погіршують засвоєння заліза:

- а) високий вміст жирів та низький вміст білків;
- б) вітамін C і солі кальцію;
- в) фосфати, фітин, таніни.

27. Який продукт містить засвоюване гемове залізо?

- а) нирки;
- б) крупа вівсяна;
- в) сир твердий.

28. Який продукт містить легкозасвоюваний кальцій?

- а) печінка;
- б) крупа вівсяна;
- в) сир твердий.

29. Демінералізуючі чинники заліза:

- а) фітин, харчові волокна;
- б) щавлева кислота, таніни;
- в) фітин, харчові волокна, таніни.

30. Демінералізуючі чинники кальцію:

- а) фосфати, харчові волокна;
- б) щавлева кислота, фітин;
- в) таніни, харчові волокна.

РОЗДІЛ 9. Гігієнічна характеристика основних харчових продуктів та їхніх компонентів

1. Бактерицидні та антивірусні властивості проявляють речовини, які підвищують опірність організму до них — це:

- а) повноцінні білки, вітамін C;
- б) повноцінні білки, поліненасичені жирні кислоти;
- в) вітамін C.

2. Антиоксидантні властивості мають речовини, які підтримують детоксикаційну функцію печінки — це:

- а) повноцінні білки, багаті на сірковмісні амінокислоти;
- б) вітаміни групи В;
- в) харчові волокна.

3. Антихолестеринові властивості проявляють:

- а) повноцінні білки, вітаміни групи В;
- б) поліненасичені жирні кислоти;
- в) магній, мідь.

4. Нейтралізуючі властивості проявляють речовини, які нейтралізують та знешкоджують шкідливі чинники довкілля — це:

- а) повноцінні білки, вітаміни групи В;
- б) поліненасичені жирні кислоти, лецитин;
- в) харчові волокна.

5. Ліпотропні властивості проявляють речовини, які запобігають жировому переродженню печінки — це:

- а) повноцінні білки, багаті на сірковмісні амінокислоти;
- б) поліненасичені жирні кислоти;
- в) калій, магній, йод.

6. Антиоксидантні властивості мають речовини, які протидіють утворенню вільних радикалів в організмі — це:

- а) вітаміни А, Е, С, Р, β-каротин;
- б) поліненасичені жирні кислоти;
- в) калій, мідь, селен, цинк.

7. Антиканцерогенні властивості мають речовини, які протидіють утворенню ракових клітин — це:

- а) харчові волокна, вітаміни А, С, β-каротин;
- б) лецитин, кефалін;
- в) кальцій, мідь, селен, цинк.

8. Атимутагенні властивості мають речовини, які запобігають мутаціям гену клітин — це:

- а) вітаміни групи В, А, С, β-каротин;
- б) повноцінні білки, багаті на сірковмісні амінокислоти;
- в) оптимальні співвідношення кальцію, міді, селену, цинку.

9. Інсулінознижуючі властивості мають речовини:

- а) мінеральні, цинк, хром;
- б) інсулін, глюкоза;
- в) полісахариди.

10. Кровотворні властивості мають речовини:

- а) мінеральні, залізо, мідь, кобальт, нікель;
- б) залізо, вітаміни С, В₆, В₁₂;
- в) гранати, печінка.

11. Антиатерогенні властивості мають речовини, які запобігають розвитку атеросклерозу — це:

- а) мінеральні, залізо, мідь, кобальт, нікель;
- б) залізо, вітаміни С, В₆, В₁₂;
- в) поліненасичені жирні кислоти.

12. Антигерогенні властивості мають речовини, які запобігають старінню організму — це:

- а) вітаміни РР, В₂, С, Р, холін;
- б) залізо, вітаміни С, В₆, В₁₂;
- в) поліненасичені жирні кислоти.

13. Антирадіаційні властивості мають речовини, які запобігають негативному впливу радіації — це:

- а) сукупність антиоксидантних, ліпотропних, кровотворних властивостей;
- б) сукупність бактерицидних, адсорбційних, кровотворних властивостей;
- в) харчові волокна, сірковмісні амінокислоти, ПНЖК.

14. Діуретичні властивості мають речовини, що сприяють виведенню води з організму — це:

- а) продукти з великим вмістом калію;
- б) молокопродукти, овочі;
- в) кавуни, дині.

15. Адсорбційні властивості мають речовини, що сприяють виведенню з організму токсичних речовин — це:

- а) продукти з великим вмістом калію;
- б) целюлоза, клітковина, пектини;
- в) сірковмісні амінокислоти.

16. М'ясо і м'ясопродукти є джерелом:

- а) вітамінів А, Е, групи В;
- б) вітамінів В₁, В₆, В₁₂, РР;
- в) мінеральних речовин Fe, Ca, Cu, Zn.

17. Риба і рибопродукти є джерелом:

- а) сірковмісних амінокислот;
- б) вітамінів В₁, В₆, В₁₂, РР;
- в) мінеральних речовин Fe, Ca, Cu, Zn.

18. Молоко і молокопродукти є джерелом:

- а) незамінних амінокислот з ліпотропною дією;
- б) вітамінів В₁, В₆, С, РР;
- в) мінеральних речовин Fe, Ca, K.

19. Яйця і яйцепродукти є джерелом:

- а) кровотворних мінеральних речовин;
- б) вітамінів В₁, В₆, В₁₂, РР;
- в) ліпідів та легкозасвоюваних вуглеводів.

20. Крупи є джерелом:

- а) мінеральних речовин, які зв'язані з фітином;
- б) вітамінів В₁, В₆, В₁₂, РР;
- в) харчових волокон та легкозасвоюваних вуглеводів.

**РОЗДІЛ 10. Фізіолого-гігієнічні основи
раціонального та адекватного харчування**

1. За рахунок яких двох протилежних процесів забезпечується обмін речовин?

- а) асиміляції, дисиміляції;
- б) асиміляції, розпаду;
- в) асиміляції, гідролізу.

2. У результаті якого процесу в організмі вивільняється енергія, необхідна для підтримки його життєдіяльності?

- а) асиміляції;
- б) дисиміляції;
- в) гідролізу.

3. Назвати методи визначення енерговитрат організмом людини:

- а) пряма, непряма калориметрія;
- б) калориметрія, хронометраж;
- в) хронометраж, табличний метод.

4. На основі яких показників можна визначити енерговитрати методом непрямої калориметрії?

- а) рівень азоту, коефіцієнт дихання;
- б) коефіцієнт дихання;
- в) рівень азоту, коефіцієнт фізичної активності.

5. Якій кількості білка, окисленого організмом, відповідає 1 г азоту, що виділяється з сечею?

- а) 6,25; б) 5,25; в) 4,25.

6. Назвати середню величину основного обміну для дорослої людини масою 70 кг?

- а) 70 ккал;
- б) 60 ккал;
- в) 65 ккал.

7. На скільки груп поділяють доросле населення залежно від виду діяльності?

- а) 5;
- б) 6;
- в) 4.

8. Яка оптимальна тривалість між прийомами їжі?

- а) 4–5 год.;
- б) 3–4 год.;
- в) 5–6 год.

9. Назвати розподіл їжі для дорослої людини (% від добового раціону) на сніданок, обід, вечерю при чотириразовому харчуванні:

- а) 20–25, 10–15, 40–45, 20–25;
- б) 10–15, 20–25, 20–25, 40–45;
- в) 10–15, 20–25, 30–35, 30–35.

10. Обмін речовин та енергії — це:

- а) комплекс біохімічних і фізіологічних процесів перетворення речовин в організмі, які забезпечують його ріст, розвиток, життєдіяльність та репродукцію;
- б) комплекс біохімічних і фізіологічних процесів перетворення речовин в організмі, які забезпечують його життєдіяльність;
- в) комплекс біохімічних і фізіологічних процесів перетворення речовин в організмі, які забезпечують його розвиток.

11. Основний обмін — це:

- а) енергія на забезпечення діяльності метаболічно активних тканин організму у стані повного спокою;
- б) енергія на забезпечення діяльності метаболічно активних тканин організму у стані руху;
- в) енергія на забезпечення діяльності метаболічно активних тканин організму.

12. Величина основного обміну — це:

- а) кількість енергії, що витрачається на основний обмін за годину;
- б) кількість енергії, що витрачається на основний обмін за хвилину;
- в) кількість енергії, що витрачається на основний обмін за добу.

13. Специфічно-динамічна дія їжі — це:

- а) енергія, що витрачається на синтез білків;

- б) енергія, що витрачається на процеси травлення і засвоєння їжі;
- в) енергія, що витрачається на процеси розщеплення жирів і вуглеводів.

14. Коефіцієнт фізичної активності — це:

- а) відношення регульованих енерговитрат до величини основного обміну при певному рівні фізичної активності;
- б) відношення нерегульованих енерговитрат до величини основного обміну при певному рівні фізичної активності;
- в) відношення загальних енерговитрат до величини основного обміну при певному рівні фізичної активності.

15. Раціональне харчування — це:

- а) забезпечення організму поживними речовинами;
- б) доцільно організоване та своєчасне постачання організму людини поживною та смачною їжею, яка містить оптимальну кількість нутрієнтів, необхідних для підтримання життя, росту, розвитку та підвищення працездатності;
- в) забезпечення організму білками, жирами, вуглеводами, вітамінами і мінеральними речовинами в необхідній кількості.

16. При неправильному режимі харчування виникають такі хвороби, як:

- а) виразка шлунку, черевний тиф;
- б) виразка шлунку, дванадцятипалої кишки, гастрит;
- в) виразка шлунку, дванадцятипалої кишки, гастрит, дизентерія.

17. При споживанні надмірної кількості твердих жирів виникає фактор ризику:

- а) атеросклерозу;
- б) атеросклерозу, цукрового діабету;
- в) серцево-судинних захворювань.

18. При споживанні надмірної кількості твердих жирів та копчених продуктів виникає фактор ризику:

- а) атеросклерозу;
- б) онкологічних захворювань;
- в) серцево-судинних захворювань.

19. Добова потреба у вуглеводах дорослої людини, зайнятої важкою фізичною працею, становить:

- а) 90 г;
- б) 150 г;
- в) 400 г;
- г) 600 г.

20. Добова потреба у вуглеводах дорослої людини, зайнятої легкою фізичною працею, становить:

- а) 150 г; б) 400 г; в) 600 г.

21. Добова потреба у білку дорослої людини, зайнятою розумовою працею, становить:

- а) 90 г;
- б) 150 г;
- в) 400 г.

22. Добова потреба у жирі дорослої людини, зайнятою розумовою працею, становить:

- а) 90 г;
- б) 150 г;
- в) 400 г.

23. Добова потреба людини у вітаміні С становить:

- а) 50–90 мг;
- б) 1–2 мг;
- в) 0,02–0,04 мг.

24. Яку частку (%) від добової енергетичної потреби людини становлять білки?

- а) 11–13;
- б) 10–11;
- в) 15–16.

25. Яку частку (%) від добової енергетичної потреби людини становлять жири?

- а) 10–15;
- б) 15–20;
- в) 25–30.

РОЗДІЛ 11. Фізіолого-гігієнічні основи харчування різних вікових та професійних груп населення

1. Працездатне населення України залежно від КФА поділяється на:

- а) 4 групи;
- б) 5 груп;
- в) 6 груп.

2. Яким повинен бути харчовий раціон людей розумової праці:

- а) відповідати енерговитратам, бути збалансованим і різноманітним;
- б) мати антистресову, антиоксидантну, ліпотропну дію;
- в) забезпечувати організм повноцінними білками, вітамінами, мінеральними речовинами.

3. Які наслідки нераціонального харчування людей розумової праці:

- а) захворювання серцево-судинної системи, хвороби обміну речовин та органів травлення;
- б) ожиріння, цукровий діабет, атеросклероз;
- в) хвороби органів травлення.

4. Яким повинен бути режим харчування людей зайнятих розумовою працею?

- а) 3-разовим;
- б) 4-разовим;
- в) 5-разовим.

5. Яким повинен бути раціон харчування для студентів:

- а) сніданок із 2-х страв й тонізуючого напою, обід з 3-х страв та десерту, вечеря із 2-х страв та заспокійливого напою;
- б) відповідати енерговитратам, бути збалансованим і різноманітним;
- в) індивідуальним, залежно від потреб та можливостей організму.

6. Які наслідки нераціонального харчування студентів:

- а) захворювання серцево-судинної системи, хвороби обміну речовин та органів травлення;
- б) гастрит, виразка дванадцятипалої кишки, хвороби печінки;
- в) хвороби органів травлення, нервові стреси, неврози.

7. Яким повинен бути раціон харчування для працівників гарячих цехів:

- а) відповідати енерговитратам, бути збалансованим і різноманітним;
- б) відповідати енерговитратам, містити збільшену кількість вітамінів, мінеральних речовин та стимуляторів шлунково-кишкових ферментів;
- в) поповнювати втрати організмом води, мінеральних речовин.

8. Яким повинен бути режим харчування для людей, які працюють у гарячих цехах:

- а) 3-разовим;
- б) 4-разовим;
- в) 4-разовим (основне приймання їжі через 1–2 години після фізичної праці).

9. Як впливає на організм робітників важка праця?

- а) знижує шлунково-кишкову секрецію;
- б) підвищує втомлюваність, нервовість та стреси;
- в) сприяє розвитку серцево-судинних захворювань.

10. Яким повинен бути раціон харчування для робітників важкої праці?

- а) відповідати енерговитратам, бути збалансованим і різноманітним;
- б) відповідати енерговитратам, містити збільшену кількість білків, жирів, вуглеводів;

в) поповнювати втрати організмом води, мінеральних речовин, водорозчинних вітамінів.

11. Які фізіологічні особливості дитячого організму?

- а) перевага асиміляції над дисиміляцією;
- б) високий рівень адаптаційних можливостей організму;
- в) низький рівень основного обміну.

12. Як впливають соціальні фактори на дитячий організм?

- а) зростання емоційної збудженості;
- б) зростання апетиту;
- в) підвищення секреції травних залоз.

13. Яким повинен бути раціон харчування дітей та підлітків?

- а) відповідати енерговитратам, віку і масі тіла;
- б) відповідати енерговитратам, містити збільшену кількість білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин;
- в) поповнювати втрати організмом енергії, нутрієнтів, вітамінів та мінеральних речовин.

14. Які жири рекомендується використовувати у харчуванні дітей та підлітків?

- а) тваринні та рослинні;
- б) тільки молочні;
- в) рослинні жири у натуральному вигляді та молочні.

15. Які білки рекомендується використовувати у харчуванні дітей та підлітків?

- а) повноцінні тваринні;
- б) тваринні та рослинні;
- в) повноцінні, легкозасвоювані, багаті на ростові амінокислоти.

16. Які вуглеводи рекомендується використовувати у харчуванні дітей та підлітків?

- а) легкозасвоювані;
- б) 1/3 легкозасвоюваних і 2/3 крохмалю;
- в) 2/3 легкозасвоюваних і 1/3 крохмалю.

17. Для забезпечення росту та розвитку дитячого організму необхідні:

- а) вітаміни А, D, кальцій, магній;
- б) повноцінні білки і легкозасвоювані вуглеводи;
- в) повноцінні білки, вітаміни і ліпіди.

18. Які фізіологічні особливості організму людей похилого віку?

- а) перевага асиміляції над дисиміляцією;
- б) послаблення метаболічних процесів;
- в) прискорення моторики шлунку та кишечника.

19. Яким повинен бути раціон харчування людей похилого віку?

- а) відповідати фактичним енерговитратам організму, бути збалансованим;
- б) відповідати енерговитратам, містити збільшену кількість молочних білків, вітамінів, мінеральних речовин;
- в) поповнювати втрати організмом енергії, нутрієнтів, вітамінів та мінеральних речовин.

РОЗДІЛ 12. Фізіолого-гігієнічні основи лікувального харчування**1. До фізіологічних основ побудови лікувальних дієт не належать:**

- а) спрямована зміна режиму і умов харчування;
- б) обов'язковість дотримання принципів раціонального харчування;
- в) забезпечення засвоєння нутрієнтів організмом;
- г) індивідуалізація харчування.

2. Назвати закони, що не входять до переліку законів лікувального харчування:

- а) закон правильного режиму харчування;
- б) закон кількісної, якісної відповідності та збалансованості;
- в) закон адекватності;
- г) закон щадіння.

3. До законів лікувального харчування належать:

- а) закон різноманітності;
- б) закон динамічності;
- в) закон інформативності;
- г) закон всебічності;

4. Щадіння є одним з основних принципів побудови лікувальних дієт. При цьому мають на увазі:

- а) хімічне щадіння: обмеження вмісту різних хімічних речовин у дієті, у тому числі холестерину;
- б) лише механічне щадіння, у тому числі вид кулінарної обробки;
- в) щадіння, у тому числі термічне: обмеження споживання страв з високою (більше 60° С та низькою (нижче 15° С) температурою;
- г) щадіння, у тому числі тісно пов'язане з реологічними властивостями, зокрема консистенцією їжі.

5. Під час складання харчового раціону при ожирінні слід керуватися такими принципами:

- а) обмеження солі, спецій, прянощів, екстрактивних речовин з м'яса та риби;
- б) обмеження споживання білків та харчових волокон;
- в) механічне щадіння.

6. Під час складання харчового раціону при ожирінні не слід керуватися такими принципами:

- а) обмеження кількості солі та води у харчовому раціоні;
- б) підвищення біологічної активності харчового раціону за рахунок вітамінів та мікроелементів;
- в) термічне щадіння;
- г) відповідність харчування обміну речовин.

7. У харчових раціонах хворих на серцево-судинні захворювання необхідно:

- а) не допускати потрапляння в їжу кухонної солі та холестерину;
- б) збільшити кількість простих вуглеводів в їжі;
- в) збагатити їжу харчовими волокнами;
- г) збагатити їжу вітаміном С та Mg, P.

8. Завдання харчування при захворюваннях органів травлення передбачають:

- а) встановлення балансу мікрофлори кишечника;
- б) підвищення секреторної функції шлунково-кишкового тракту;
- в) щадіння та нутрієнтна підтримка слизової оболонки шлунково-кишкового тракту;
- г) відповідність енергетичної цінності харчового раціону енерговитратам.

9. Харчовий раціон хворих на цукровий діабет та людей, що можуть входити до групи ризику із захворюванням на цукровий діабет:

- а) повинні враховувати ступінь тяжкості захворювання, наявність ожиріння, характер праці, відпочинку;
- б) за енергоцінністю повинні враховувати масо-ростові дані та енергетичні витрати організму;
- в) повинні враховувати обмеження вмісту харчового волокна та підвищення легкотравності та засвоюваності їжі.

10. При хворобах органів травлення до харчового раціону висувають такі вимоги:

- а) різні заходи, у тому числі режим харчування 5–6-разовий;
- б) різні заходи, у тому числі вживання газованих напоїв;
- в) рекомендується вживати тільки м'який, свіжий хліб;
- г) різні заходи, у тому числі дозволяється вживати м'ясні, рибні та грибні бульйони.

11. Харчування хворих на серцево-судинні захворювання не повинно передбачати:

- а) різні заходи, у тому числі корекцію ліпідного, вуглеводного обмінів і обмеження вживання кухонної солі;
- б) різні заходи, у тому числі обмеження води та харчових волокон;
- в) різні заходи, у тому числі обмеження вмісту у харчовому раціоні холестерину, насичених жирних кислот;

г) різні заходи, у тому числі фактори зміцнення судинної стійкості (вітамін С, біофлавоноїди) та підтримання імунної системи.

12. Які супи можна включати в меню при дієті № 1, що забезпечує хімічне щадіння?

- а) суп-пюре із овочів;
- б) солянка збірна м'ясна;
- в) борщ на м'ясному бульйоні;
- г) суп-пюре з птиці.

13. Для підвищення функціональної здатності печінки, які нутрієнти обмежуються у раціоні при дієті № 5:

- а) білки;
- б) вуглеводи;
- в) жири;
- г) мінеральні речовини.

14. Які нутрієнти обмежуються у раціоні при дієті № 10, яка призначена для хворих при порушеннях функцій серцево-судинної системи?

- а) білки;
- б) вуглеводи;
- в) жири;
- г) мінеральні речовини.

15. Які продукти мають слабку сокогінну дію?

- а) яйця зварені круто;
- б) січені страви з м'яса припущені;
- в) свіжий хліб;
- г) чай.

16. Які продукти мають високу сокогінну дію?

- а) яйця зварені некруто;
- б) тушковані страви;
- в) підсушений хліб;
- г) негазовані напої.

17. Які продукти швидко засвоюються?

- а) фрукти та ягоди;
- б) тушковані страви;
- в) підсушений хліб;
- г) рафінована олія.

18. Які продукти повільно засвоюються?

- а) фрукти та ягоди;
- б) свіжий хліб;

- в) підсушений хліб;
- г) тушковані страви.

19. Які продукти збуджують серцево-судинну і нервову системи?

- а) фрукти та ягоди;
- б) цибуля, часник;
- в) тугоплавкі жири;
- г) смажені та тушковані страви.

20. Які продукти стимулюють моторику шлунково-кишкового тракту?

- а) фрукти та ягоди;
- б) солоні, солодкі, кислі продукти;
- в) смажені та тушковані страви;
- г) бульйони, гострі страви, копченості.

21. Які продукти гальмують моторику шлунково-кишкового тракту?

- а) фрукти та ягоди;
- б) солоні, солодкі, кислі продукти;
- в) теплі напої і страви;
- г) бульйони, гострі страви, копченості.



ГЛОСАРІЙ

Авітаміноз — паталогічний процес, що розвивається внаслідок неповноцінного харчування, при якому відсутній той чи інший вітамін (цинга, рахіт, бери-бери й інші хвороби).

Аланін — замінна амінокислота. *a*-аланін, входить до складу багатьох білків, *b*-аланін — до складу біологічно активних сполук.

Аліментарний — пов'язаний з харчуванням.

Амілаза — загальна назва ферментів класу гідролаз, що каталізують гідроліз полісахаридів.

Амінокислоти — клас органічних сполук, що містять карбоксильні та аміногрупи. Понад 20 найважливіших амінокислот є мономерними ланками, з яких побудовані всі білки. Амінокислоти мають властивості кислот і основ; беруть участь в обміні азотистих речовин в організмі.

Антибіотик — антибактеріальна речовина, яку одержують синтетично чи витягують з рослинних і тваринних клітин, здатна убивати мікроорганізми чи пригнічувати їхній ріст. Антибіотики виробляються:

- цвілевими грибами (пеніцилін);
- актиноміцетами (стрептоміцин);
- бактеріями (граміцидин);
- вищими рослинами (фітонциди).

Антивітаміни — речовини, що перешкоджають використанню вітамінів живою клітиною внаслідок руйнування вітамінів; чи зв'язують вітаміни в неактивні форми; чи заміщують вітаміни сполуками, близькими до вітамінів за хімічною будовою, але протилежної біологічної дії.

Апетит — емоційне відчуття, пов'язане з прагненням до вживання їжі.

Аргінін — замінна амінокислота. В організмі аргінін присутній у вільному вигляді й у складі білків. Аргінін бере участь у синтезі сечовини й інших процесів азотистого обміну.

Аспарагінова кислота — замінна амінокислота. Аспарагінова кислота: присутня в організмі в складі білків і у вільному вигляді, відіграє важливу роль в обміні азотистих речовин, бере участь в утворенні піримідинових основ і сечовини.

Білки — природні високомолекулярні органічні сполуки, побудовані із залишків 20 амінокислот, що з'єднані пептидними зв'язками у довгі ланцюги. У процесах життєдіяльності організму білки виконують пластичну,

регуляторну, каталітичну, захисну, транспортну, енергетичну, рецепторну й інші функції.

Біологічно активна речовина — речовина, синтезується організмом чи надходить із їжею, яка стимулює, або пригнічує процеси, що відбуваються в організмі. До біологічно активних речовин належать біоліни, гормони, інгібітори, ферменти, фітогормони та ін.

Біополімери — високомолекулярні природні сполуки, що є структурними частинами живих організмів і відіграють суттєву роль у процесах життєдіяльності. До біополімерів належать білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди і їхні похідні.

Валін — незамінна амінокислота, що входить до складу всіх білків. Валін служить основою при біосинтезі пантотенової кислоти (вітамін В₃) і пеніциліну.

Вільні радикали — мають вільні валентності, існують лише короткий час, бо вони є дуже реакційноздатними.

Вітамін — органічна речовина, що утворюється у тваринному організмі чи надходить з їжею в дуже незначних кількостях, але є абсолютно необхідною для нормального обміну речовин і життєдіяльності організму. Багато вітамінів є попередниками коферментів, у складі яких вони беруть участь у різних ферментативних реакціях. Звичайно першоджерелом вітамінів є харчові рослини. Розрізняють водорозчинні (В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР і С) і жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К).

Вітамін А — ретинол, жиророзчинний вітамін, необхідний для нормального обміну речовин. В організмі людини ретинол утворюється з каротину, що надходить з їжею. Ретинол входить до складу тваринних жирів. При нестачі ретинолу розвиваються куряча сліпота і ксерофтальмія.

Вітамін В₁ — тіамін, водорозчинний вітамін, що бере участь у складі коферменту тіамініпрофосфату (кокарбоксілази) у реакції декарбоксилування кетокислот. Тіамін регулює вуглеводний обмін, бере участь у процесі дихання і передачі імпульсів у нервовій системі. Джерелами тіаміну є дріжджі, хліб з борошна грубого помелу, гречана і вівсяна крупа, картопля, печінка.

Вітамін В₁₂ — ціанкобаламін, водорозчинний вітамін, що входить до складу ряду ферментів; активує білковий обмін; бере участь у біосинтезі метіоніну, нуклеїнових кислот; впливає на вуглеводний і жировий обмін; бере участь у кровотворенні; міститься в печінці, нирках, яйцях, сої.

Вітамін В₂ — рибофлавін, водорозчинний вітамін. Рибофлавін у складі ряду окислювально-відновних ферментів бере участь у реакціях переносу електронів, у перетвореннях амінокислот та інших сполук. Рибофлавін міститься в молочних і м'ясних продуктах, салатних овочах, у курячому жовтку, пивних дріжджах; синтезується мікроорганізмами і рослинами.

Вітамін В₃ — пантотенова кислота, водорозчинний вітамін. В організмі пантотенова кислота входить до складу коферменту А, що

- бере участь у багатьох реакціях обміну речовин. Дефіцит пантотенової кислоти призводить до порушень обміну речовин. За хімічною природою пантотенова кислота — цедипептид.
- Вітамін В₆** — піридоксин, водорозчинний вітамін; похідний піридину. У тканинах піридоксин перетворюється на піридоксальфосфат — кофермент, що бере участь у реакціях синтезу і розщеплення амінокислот. Піридоксин синтезується мікрофлорою кишечника.
- Вітамін В_с** — фолієва кислота, водорозчинний вітамін. Як кофермент фолієва кислота бере участь у реакціях синтезу азотистих сполук і в кровотворенні.
- Вітамін С** — аскорбінова кислота, водорозчинний вітамін, синтезований рослинами з галактози і деяких тварин із глюкози. Аскорбінова кислота підвищує опірність організму до несприятливих впливів, сприяє регенерації. Відсутність аскорбінової кислоти в їжі людини викликає цингу (скорбут), знижує опірність до захворювань.
- Вітамін D₃** — холекальциферол, жиророзчинний вітамін, що міститься у тваринних продуктах: сир, вершкова олія, ячний жовток, печінка, лосось, тунець.
- Вітамін Н** — біотин, водорозчинний вітамін; кофермент, що бере участь у реакціях переносу вуглекислого газу до органічних сполук. В організмі людини біотин синтезується мікрофлорою кишечника. Дефіцит біотину викликає головним чином захворювання шкіри.
- Вітамін К₁** — філохінон, вікасол, жиророзчинний вітамін, що бере участь у біосинтезі факторів згортання крові. Філохінон міститься в зелених частинах рослин. У людини філохінон утворюється мікрофлорою кишечника.
- Вітаміни D** — кальцифероли, жиророзчинні вітаміни, що регулюють обмін кальцію і фосфору в організмі. Кальцифероли необхідні для росту кісток. Під дією ультрафіолетових променів кальцифероли утворюються зі стеринів у шкірі. Нестача кальциферолів спричиняє порушення мінерального обміну.
- Вітаміни E** — токофероли, група жиророзчинних вітамінів, синтезованих рослинами. Недолік токоферолів веде до безплідності.
- Ворсинки кишкові** — виступаючі в порожнину вирости слизової оболонки тонкої кишки.
- Всмоктування** — процес проникнення речовин через клітинну мембрану в клітину; а з клітини — у внутрішнє середовище організму.
- Вуглеводи** — органічні сполуки, до складу яких входять вуглець, кисень і водень. Вуглеводи рослин — первинні продукти фотосинтезу й основні вихідні продукти біосинтезу інших речовин. Вуглеводи складають суттєву частину харчового раціону людини; окислюючись, забезпечують усі клітини організму енергією; входять до складу клітинних оболонок та інших структур; беруть участь у захисних реакціях організму. Вуглеводи поділяються на моносахариди, олігосахариди і полісахариди.

- Гастрин** — гормон клітин антральної частини шлунку і дванадцятипалої кишки, який стимулює кислу шлункову секрецію.
- Гастрографія** — загальна назва методів графічної реєстрації різних функцій шлунку.
- Гастроцит** — клітина шлунку.
- Гепатоцит** — клітина печінки.
- Гідролази** — ферменти, які розщеплюють різні хімічні зв'язки в органічних молекулах у присутності води.
- Гіпоглікемія** — понижений вміст глюкози в крові.
- Гіпотензія** — зниження тиску, зокрема артеріального.
- Гіпотонія** — 1) знижений артеріальний тиск; 2) зниження тону м'язів або артеріальних стінок; 3) зниження внутрішньоочного тиску напруженості очного яблука.
- Голод** — суб'єктивне відчуття об'єктивної харчової потреби організму.
- Голодування** — стан організму за відсутності або недостатності надходження до організму харчових речовин.
- Гематологія** — наука, що вивчає будову і функції кровеносної системи, причини і механізми розвитку хвороб крові і розробляє методи діагностики, лікування і профілактики.
- Гемофілія** — спадкове захворювання, що виражається в схильності до кровотеч у результаті незгортання крові. Зустрічається у чоловіків, а передається жінками.
- Гідроліз** — реакції розщеплення органічних сполук у присутності води.
- Гіпертонія** — захворювання, основною ознакою якого є підвищений артеріальний тиск.
- Гіпотонія** — захворювання, пов'язане зі зниженим артеріальним тиском. Гіпотонія супроводжується головним болем, запамороченням, слабкістю.
- Гліколіз** — процес розщеплення вуглеводів за відсутності кисню під дією ферментів. Енергія, що звільняється при гліколізі, використовується в процесах життєдіяльності організму. У клітках тварин кінцевим продуктом гліколізу є молочна кислота.
- Гліцин** — найпростіша замінна амінокислота. Гліцин входить до складу багатьох білків і біологічно активних сполук.
- Глутамінова кислота** — замінна амінокислота. В організмі глутамінова кислота є в складі білків, ряду низькомолекулярних речовин і у вільному вигляді. Глутамінова кислота відіграє важливу роль в азотистому обміні.
- Гормон** — біологічно активна речовина, яка виробляється в організмі спеціалізованими клітинами, тканинами чи органами і має цілеспрямований вплив на діяльність органів і тканин. Гормони беруть участь у всіх процесах росту, розвитку, розмноження й обміну речовин.

Діарея — пронос.

Диспепсія — порушення процесу травлення.

Жовчні кислоти — похідні холанової кислоти, які входять до складу жовчі, й беруть участь у ряді процесів у шлунково-кишковому тракті.

Жовчні пігменти — кінцеві продукти розпаду гемоглобіну та інших похідних порфірину, що екскретуються печінкою.

Ентерокиназа — протеолітичний фермент дванадцятипалої кишки, який ініціює активацію трипсину.

Ізoleyцин — незамінна амінокислота, входить до складу всіх природних білків.

Кальциферол — жиророзчинний вітамін, що міститься в незначній кількості в рослинних продуктах.

Карнітин — органічна азотовмісна кислота, що знаходиться в м'язах тварин. Карнітин бере участь у процесі окислювання жирних кислот, переносючи їхні залишки через внутрішню мембрану мітохондрій.

Кишкова флора — мікроорганізми, що населяють кишечник здорових людей і відіграють важливу роль у функціонуванні організму.

Кофермент — органічна сполука небілкової природи. Коферменти входять до складу деяких ферментів. З'єднуючись з апоферментом, коферменти утворюють каталітично активні комплекси.

Креатин — азотовмісна органічна кислота. Креатин входить до складу фосфокреатину як запасної енергетичної речовини в клітках м'язів і мозку.

Кров — рідка тканина, що циркулює в кровоносній системі людини, складається з плазми і клітинних елементів: еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів та ін. Кров переносить кисень від органів дихання до тканин і вуглекислий газ від тканин до органів подиху; доставляє поживні речовини з органів травлення до тканин, а продукти обміну до органів виділення; бере участь у регуляції водно-сольового обміну і кислотно-лужної рівноваги в організмі, у підтримці постійної температури тіла.

Кровоносна система — сукупність циркулюючої рідини (крові), мережі кровоносних судин, скоротного органа (серця) і органів кровотворення. У людини кровоносна система замкнута.

Кровообіг — рух крові по кровоносній системі, обумовлений роботою серця та забезпечує обмін речовин і підтримку гомеостазу.

Кровотворний орган — орган, у якому формуються клітини крові і лімфи. Основним кровотворним органом є червоний кістковий мозок, у якому утворюються еритроцити, лейкоцити, тромбоцити. Лейкоцити, крім того, утворюються у селезінці і лімфатичних вузлах.

Лактаза — фермент, що розщеплює лактозу на галактозу і глюкозу.

Лейцин — незамінна амінокислота, входить до складу всіх природних білків, застосовується для лікування хвороб печінки, анемії й інших захворювань.

Лізин — незамінна амінокислота, входить до складу білків. Синтетичний лізин застосовують для збагачення харчових продуктів.

Ліпіди — нерозчинні у воді органічні речовини, які можна вилучити з клітин органічними розчинниками — ефіром, хлороформом і бензолом. Молекули простих ліпідів складаються зі спирту і жирних кислот. Молекули складних ліпідів складаються зі спирту, високомолекулярних жирних кислот та ін. Ліпіди утворюють енергетичний резерв організму; беруть участь у передачі нервового імпульсу, у створенні водовідштовхувальних і термоізоляційних покривів та ін.

Метіонін — незамінна амінокислота, входить до складу білків, служить в організмі донором метильних груп при біосинтезі холіну, адреналіну та інших, а також джерелом сірки при біосинтезі цистеїну. Синтетичний метіонін застосовують для збагачення продуктів харчування.

Насичення — процес зникнення відчуття голоду після прийому їжі.

Недокрів'я — анемія, група захворювань, що характеризуються зменшенням кількості еритроцитів, змісту в них гемоглобіну чи загальної маси крові. Прояви анемії — загальна слабкість, задишка і под.

Нефрит — запальне захворювання нирок, що характеризується запаленням клубкового апарату.

Ніацин — вітамін РР; вітамін В₃; ніотинова кислота — протипелагрічний фактор; водорозчинний вітамін, похідний піридину. Як складова коферментів НАД і НАДФ ніотинова кислота бере участь у багатьох окисних реакціях у живих клітинах.

Оксиданти — речовини, які сприяють окисленню ліпідів Н₂О₃, НОСІ, О₃.

Орнітин — замінна амінокислота, яка присутня у вільному вигляді в організмі, входить до складу деяких антибіотиків, бере участь у біосинтезі речовини.

Параамінобензойна кислота — це вітамін ряду мікроорганізмів, що використовують для біосинтезу фолієвої кислоти.

Пепсин — основний протеолітичний фермент, що виробляється шлунком і каталізує розщеплення білків у кислому середовищі.

Пептиди — органічні речовини, що складаються із залишків амінокислот, з'єднаних пептидним зв'язком. У живих клітинах пептиди синтезуються з амінокислот або є продуктами обміну білків. Багато природних пе-

птимідів мають біологічну активність. Розрізняють дипептиди, трипептиди і т.д., а також поліпептиди.

Пептони — суміш продуктів неповного гідролізу білків.

Простогландини — гормоноподібні речовини, які беруть участь в регуляції багатьох процесів в організмі

Протеази — загальна назва ферментів класу гідролаз, які каталізують гідроліз пептидних зв'язків у білках і пептидах.

Проферменти — неактивні попередники ферментів.

Раціон — порція їжі на відомий термін.

Сахараза — група ферментів, які каталізують розщеплення сахарози на глюкозу і фруктозу.

Секретин — гормон клітин дванадцятипалої кишки, який стимулює секрецію бікарбонатів та води підшлунковою залозою і гальмує виділення соляної кислоти шлунком.

Секреція — процес утворення в клітинах специфічного продукту певного функціонального призначення і подальшого його виділення.

Слизова оболонка — оболонка, яка утворює внутрішнє обволікання слизом більшості порожнистих органів травної системи.

Слиз — продукт секреції слизових залоз, що зволожує поверхню слизових оболонок.

Слина — мукоїдний секрет залоз порожнини рота.

Смак — відчуття, що виникають при дії яких-небудь речовин з метою визначення їх біологічної значущості.

Серин — замінна амінокислота, що входить до складу білків і деяких складних ліпідів, відіграє важливу роль у прояві каталітичної активності багатьох ферментів, що розщеплюють білки.

Серце — порожнинний м'язовий орган, поділений на чотири частини, розташований в навоколосердечній сумці в лівій половині грудної клітки, і виконуючий функцію насоса в кровоносній системі.

Система органів людини — подібні за своєю будовою, розвитком і функціями органи, об'єднані разом в єдину, узгоджено працюючу структуру. В організмі людини об'єднують: покривну, опорно-рухову, травну, кровоносну, лімфатичну, дихальну, видільну, статеву, ендокринну і нервову системи.

Спирти — кисневмісні органічні сполуки, в яких гідроксильна група знаходиться у насиченого атома вуглецю. Відщеплення води від двох молекул спиртів приводить до утворення простих ефірів. При взаємодії спиртів з жирними кислотами утворюються складні ефіри.

Стероїди — клас органічних сполук; поліциклічні спирти, кетони, кислоти та ін. До стероїдів належать стерини, жовчні кислоти, вітаміни групи D, статеві гормони, гормони наднирників (кортикостероїди). Багато стероїдів одержують хімічним і мікробіологічним синтезом.

- Травлення** — перетворення вихідних харчових структур на компоненти, які втрачають видову специфічність, але зберігають енергетичну і пластичну цінність.
- Треонін** — незамінна амінокислота, входить до складу всіх білків, за винятком протамінів.
- Трипсин** — протеолітичний фермент підшлункової залози, який проявляє свою активність в нейтральному або слаболужному середовищі.
- Трипсиноген** — неактивний попередник трипсину.
- Фермент** — органічні речовини білкової природи, які беруть участь в біохімічних реакціях в ролі факторів, що організують хімічні перетворення.
- Фістула** — штучний канал між сусідніми порожнистими органами, а також між органом і зовнішнім середовищем.
- Хвороба** — порушення нормальної життєдіяльності організму, обумовлене функціональними і/чи морфологічними змінами. Виникнення хвороби пов'язане з впливом на організм шкідливих факторів зовнішнього середовища.
- Хімус** — рідкий або напіврідкий вміст кишечника, що складається з суміші продуктів травлення і травних секретів.
- Холін** — вітамін групи В, що бере участь в утворенні фосфоліпідів. Холін входить до складу ацетилхоліну, що відіграє важливу роль в обміні речовин.
- Шлунок** — розширений відділ травного каналу, в якому здійснюється механічна і хімічна обробка їжі.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3862–99. Громадське харчування. Терміни та визначення.
2. Азбука харчування. Лікувальне харчування: Довідник / За ред. Г.І. Столмакової, І.О. Мартинюка. — Львів: Світ, 1991. — 208 с.
3. Блейз А. Энциклопедия лечебных овощей. — М.: Олма-Пресс, 1999. — 320 с.
4. Ванханен В.В., Ванханен В.Д. Учение о питании. Т.1. Питание здорового и больного человека. — Донецк: Донеччина, 2000. — 352 с.
5. Воробьев Р.Н. Питание и здоровье. — М.: Медицина, 1990. — 156 с.
6. Гігієна харчування з основами нутріціології / В.І. Ципріян та ін. Навч. посіб. — К.: Здоров'я, 1999. — 568 с.
7. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В., Шленская Т.В. Пищевые и биологически активные добавки. — М.: Академия, 2003. — 202 с.
8. Гозулан М. Законы полноценного питания. — Ростов-на/Дону: Прод-Пресс, 1999. — 600 с.
9. Гурвич М.М. Диетология для всех. — М.: Медицина, 1992. — 158 с.
10. Гумовска И. Питание людей пожилого возраста: Пер. с польск. Варшава: Вагра, 1991. — 93 с.
11. Губергерци А.Я. Линеvский Ю.В. Лечебное питание.: Справ. пособие. — 3-е изд. перераб. и доп. — К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. — 398 с.
12. Дуденко Н.В., Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування: Навч. посіб. для технол. та товарознавчих ф-тів торг. вищих навч. закл. — Х.: НВЦ «Студ-центр», 1999. — 392 с.
13. Дуденко Н.В. та ін. Основи фізіології харчування. — Х.: Торнадо, 2003. — 407 с.
14. Дунаевский Г.А. Овощи и фрукты в питании здорового и больного человека. — К.: Здоровья, 1990. — 158 с.
15. Зубар Н.М., Руль Ю.В., М.К. Булгакова. Фізіологія харчування: Практикум: Навч. посіб. — К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2000. — 258 с.
16. Зубар Н.М., Ципріян В.І., Руль Ю.В. Фізіологія харчування: Опорний конспект лекцій. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. — 201 с.
17. Калининский Н.И. Питание, здоровье. Двигательная активность. — К., 1990. — 172 с.
18. Капрельянци Л.В., Йоргачева К.Г. Функціональні продукти. — Одеса: Друк, 2003. — 333 с.
19. Корзун В.Н. Гігієна харчування. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. — 236 с.

20. *Котов А.И., Корзун В.Н.* Пищевые продукты в лечебном питании. — К., 1985. — 146 с.
21. Культура питания: Энциклопед. справ. — 2-е изд. — Бел., 1992. — 541 с.
22. Руководство по диетологии / Под ред. А.Ю. Барановского. — Санкт-Петербург–Москва–Харьков–Минск.: Питер, 2001. — 540 с.
23. *Петровський К.С., Ванханен В.Д.* Гигиена питания. — М.: Медицина, 1982. — 527 с.
24. *Пістун І.П., Хобзей М.К., Сілін Г.В.* Працездатність та здоров'я людини. — Л.: Афіша, 2003. — 280 с.
25. *Пилат Т.П., Иванов А.А.* Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). — М.: Авваллон, 2002. — 710 с.
26. *Позняковский В.М.* Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по технол. спец. пищ. профиля, а также по спец. «Товароведение и экспертиза товаров». — 2-е изд., испр. и доп. — Новосибирск: Изд-во Новосибир. ун-та, 1999. — 447 с.
27. *Орлова Н.Я.* Фізіологія та біохімія харчування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. — 249 с.
28. *Смоляр В.І.* Фізіологія та гігієна харчування: Підруч. для студ. технол. спец. з напрямку «Харчова технологія та інженерія». — К.: Здоров'я, 2000. — 335 с.
29. *Смоляр В.И.* Рациональное питание. — К.: Наук. думка, 1991. — 356 с.
30. *Смоляр В.И.* Оздоровительное питание. — К.: Здоров'я, 1999. — 180 с.
31. *Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А.* Микронутриенты в питании здорового и больного человека. — М.: Колос, 2002. — 424 с.
32. *Уголев А.М.* Теория адекватного питания и трофология. — СПб., 1991. — 270 с.
33. *Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н.* Пища и экология. — Одесса: Оптимум, 2000. — 540 с.



ДОДАТКИ

Додаток 1

НОРМИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В БІЛКАХ, ЖИРАХ, ВУГЛЕВОДАХ ТА ЕНЕРГІЇ

1. ДОБОВА ПОТРЕБА ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ В БІЛКАХ, ЖИРАХ, ВУГЛЕВОДАХ ТА ЕНЕРГІЇ

Вікові групи	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
		усього	тваринні		
0–3 місяці*	120	2,2	2,2	6,5 (0,7**)	13
4–6 місяців*	115	2,6	2,5	6,0 (0,7**)	13
7–12 місяців*	110	2,9	2,9	5,5 (0,7**)	13
1–3 роки	1540	53	37	53	212
4–6 років	2000	65	33	58	305
6 років (учні)	2200	72	36	65	332
7–10 років	2400	78	39	70	365
11–13 років (хлопчики)	2800	91	46	82	425
11–13 років (дівчатка)	2550	83	42	75	386
14–17 років (юнаки)	3200	104	52	94	485
14–17 років (дівчата)	2650	86	43	77	403

* Для дітей 0–12 місяців життя потреба наведена з розрахунку на 1 кг маси тіла.

** 0,7 — добова потреба в олії (з розрахунку на 1 кг маси тіла).

Продовження дод. 1

2. ДОБОВА ПОТРЕБА ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ В МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИНАХ

Вікові групи	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг	Cu, мг	Zn, мг	I, мкг
0–3 місяці	400	300	50	4	10-15	0,3-0,5	3	40
4–6 місяців	500	400	60	7	10-15	0,3-0,5	4	50
7–12 місяців	600	500	70	10	10-15	0,3-0,5	7	60
1–3 роки	800	800	100	10	10-30	0,3-0,7	10	70
4–6 років	800	800	120	10	20	1,2	10	90
6 років (учні)	800	800	150	12	30	1,5	10	100
7–10 років	1000	1000	170	12	30	1,5	10	120
11–13 років (хлопчики)	1200	1200	280	12	40	2,0	15	150
11–13 років (дівчатка)	1200	1200	270	15	45	1,5	12	150
14–17 років (юнаки)	1200	1200	400	12	50	2,5	15	200
14–17 років (дівчата)	1200	1200	300	15	50	2,0	13	200

3. ДОБОВА ПОТРЕБА ДИТЯЧОГО НАСЕЛЕННЯ У ВІТАМІНАХ

Вікові групи	A, мкг	D, мкг	E, мг	K, мкг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	Фолат, мкг	B ₁₂ , мкг	P, мг	C, мг
0–3 місяці	400	8	3	5	0,3	0,4	0,4	25	0,5	5	30
4–6 місяців	400	10	4	8	0,4	0,5	0,5	40	0,5	6	35
7–12 місяців	500	10	5	10	0,5	0,6	0,6	60	0,6	7	40
1–3 роки	600	10	6	15	0,8	0,9	0,9	70	0,7	10	45
4–6 років	600	10	7	20	0,8	1,0	1,1	80	1,0	12	50
6 років (учні)	650	10	8	25	0,9	1,1	1,2	90	1,2	13	55
7–10 років	700	2,5	10	30	1,0	1,2	1,4	100	1,4	15	60
11–13 років (хлопчики)	1000	2,5	13	45	1,3	1,5	1,7	160	2,0	17	75
11–13 років (дівчатка)	800	2,5	10	45	1,1	1,3	1,4	150	2,0	15	70
14–17 років (юнаки)	1000	2,5	15	65	1,5	1,8	2,0	200	2,0	20	80
14–17 років (дівчата)	1000	2,5	13	55	1,2	1,5	1,5	180	2,0	17	75

Продовження дод. 1

**4. ДОБОВІ ЕНЕРГОВИТРАТИ ДОРОСЛОГО НАСЕЛЕННЯ
БЕЗ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ**

Маса тіла, кг	Вік			
	18–29 років	30–39 років	40–59 років	60–74 роки
Чоловіки (основний обмін)				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Жінки (основний обмін)				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Примітка: Для обчислення добових енерговитрат фізично активного дорослого населення величину основного обміну помножити на коефіцієнт фізичної активності

Продовження дод. 1

**5. ГРУПИ ПРАЦЕЗДАТНОГО НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО
ВІД ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ**

ГРУПИ	КФА	Орієнтовний перелік спеціальностей
I Робітники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність	1,4	Науковці, студенти гуманітарного фаху, оператори ЕОМ, контролери, педагоги, диспетчери, робітники пультів управління тощо
II Робітники, зайняті легкою працею, легка фізична активність	1,6	Водії трамваїв, тролейбусів, робітники конвейерів, ваговики, швейники, пакувальники, робітники радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестри, робітники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів тощо
III Робітники праці середньої важкості, середня фізична активність	1,9	Слюсарі, налагоджувальники, верстатники, водії екскаваторів, бульдозерів, автобусів, лікарі-хірурги, текстильники, взуттєвовики, залізничники, водії вугільних комбайнів, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги-доменщики, робітники хімічних заводів тощо
IV Робітники важкої і особливо важкої фізичної праці, висока і дуже висока фізична активність	2,3 (чоловіки) 2,2 (жінки)	Будівельники, помічники буровиків, прохідники, основна маса робітників сільського господарства, механізатори, доярки, овочівники, деревообробники, металурги, ливарники, робітники сільського господарства в посівний та збиральний періоди, доменщики, вальники лісу, каменярі, землекопи, вантажники немеханізованої праці тощо

Продовження дод. 1

**6. ДОБОВА ПОТРЕБА ДОРΟΣЛОГО НАСЕЛЕННЯ
В БІЛКАХ, ЖИРАХ, ВУГЛЕВОДАХ ТА ЕНЕРГІЇ**

Групи інтенсивності праці	КФА	Вік, років	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
				усього	тваринні		
Чоловіки							
I	1,4	18–29	2450	67	37	68	392
		30–39	2300	63	35	64	268
		40–59	2100	58	32	58	336
II	1,6	18–29	2800	77	42	78	448
		30–39	2650	73	40	74	424
		40–59	2500	69	38	69	400
III	1,9	18–29	3300	91	50	92	528
		30–39	3150	87	48	88	504
		40–59	2950	81	45	82	472
IV	2,3	18–29	3900	107	59	100	624
		30–39	3700	102	56	100	592
		40–59	3500	6	53	97	560
Жінки							
I	1,4	18–29	2000	55	30	56	320
		30–39	1900	52	29	53	304
		40–59	1800	50	28	51	288
II	1,6	18–29	2200	61	34	62	352
		30–39	2150	59	32	60	344
		40–59	2100	58	32	59	336
III	1,9	18–29	2600	72	40	73	416
		30–39	2550	70	39	71	408
		40–59	2500	69	38	70	400
IV	2,2	18–29	3050	84	46	85	488
		30–39	2950	81	45	82	472
		40–59	2850	78	43	79	456

Продовження дод. 1

**7. ДОБОВА ПОТРЕБА ДОРΟΣЛОГО НАСЕЛЕННЯ
В МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИНАХ**

Групи інтенсивності праці	КФА	Вік, років	Са, мг	Р, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг	F, мг	Zn, мг	J, мг
Чоловіки										
I	1,4	18–29	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		30–39	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		40–59	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
II	1,6	18–29	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		30–39	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		40–59	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
III	1,9	18–29	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		30–39	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		40–59	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
IV	2,3	18–29	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		30–39	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
		40–59	1200	1200	400	15	70	0,75	15	0,15
Жінки										
I	1,4	18–29	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		30–39	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		40–59	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
II	1,6	18–29	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		30–39	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		40–59	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
III	1,9	18–29	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		30–39	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		40–59	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
IV	2,2	18–29	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		30–39	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15
		40–59	1100	1200	350	17	50	0,75	12	0,15

Продовження дод. 1

8. ДОБОВА ПОТРЕБА ДОРΟΣЛОГО НАСЕЛЕННЯ У ВІТАМІНАХ

Групи	КФА	Вік, років	A, мг	D, мкг	E, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	Фолат, мкг	B ₁₂ , мкг	PP, мг	C, мг
Чоловіки												
I	1,4	18–29	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		30–39	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		40–59	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
II	1,6	18–29	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		30–39	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		40–59	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
III	1,9	18–29	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		30–39	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		40–59	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
IV	2,3	18–29	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		30–39	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
		40–59	1	2,5	15	1,6	2,0	2,0	250	3	22	80
Жінки												
I	1,4	18–29	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		30–39	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		40–59	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
II	1,6	18–29	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		30–39	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		40–59	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
III	1,9	18–29	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		30–39	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		40–59	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
IV	2,3	18–29	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		30–39	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70
		40–59	1	2,5	15	1,3	1,6	1,8	200	3	16	70

Закінчення дод. 1

**9. НОРМИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ В ОСНОВНИХ
ХАРЧОВИХ РЕЧОВИНАХ ТА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ**

Харчові речовини та енергія	Чоловіки		Жінки	
	60–74 роки	75 років і старші	60–74 роки	75 років і старші
Білки, г	65	53	58	52
Жири, г	60	54	54	48
Вуглеводи, г	300	270	270	240
Енергія, ккал	2000	1800	1800	1600
Мінеральні речовини:				
кальцій, мг	800	800	1000	1000
фосфор, мг	1200	1200	1200	1200
магній, мг	400	400	400	400
залізо, мг	15	15	15	15
цинк, мг	15	15	15	15
йод, мг	0,15	0,15	0,15	0,15
Вітаміни:				
С, мг	100	90	100	90
Е, мг	2,5	2,2	2,5	2,2
В ₁ , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
В ₂ , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
В ₆ , мг	3,3	3,0	3,0	3,0
РР, мг	15	13	13	13
Фолат, мкг	250	230	230	230
В ₁₂ , мкг	3,0	3,0	3,0	3,0

**КОЕФІЦІЄНТ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ (КФА)
ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ ДІЯЛЬНОСТІ**

№ пор.	Вид діяльності	Показник КФА	
		у чоловіків	у жінок
1	НАВЧАЛЬНА ДІЯЛЬНІСТЬ		
1.1	Практичні заняття:		
	лабораторні	2,7	2,6
	семінарські	1,9	1,8
	семінарсько-лабораторні	2,4	2,3
	на практичних об'єктах	2,8	2,7
1.2	Навчально-дослідна робота, хімічні аналізи	2,6	2,5
	Прибирання робочих місць	2,2	2,0
1.3	Робота на комп'ютерах сидячи	1,7	1,6
	Робота на комп'ютерах стоячи	2,7	2,6
1.4	Лекції, доповіді	2,0	1,9
1.5	Підготовка до занять:		
	читання навчальної літератури	1,6	1,6
	перегляд наукової літератури	1,8	1,7
	реферування наукової літератури	2,0	1,9
2	ОСОБИСТА ГІГІЄНА, САМООБСЛУГОВУВАННЯ		
	Умивання	1,6	1,5
	Душ	1,8	1,7
	Одягання, роздягання, взування	1,9	1,8
	Приймання їжі сидячи	1,5	1,3
	Приймання їжі стоячи	1,7	1,6
3	ВЕДЕННЯ ДОМАШНЬОГО ГОСПОДАРСТВА		
	Легке прибирання	2,7	2,7
	Прибирання з помірним навантаженням	3,3	3,7
	Підмітання будинку	3,5	3,5
	Підмітання подвір'я	3,1	3,0

Продовження дод. 2

№ пор.	Вид діяльності	Показник КФА	
		у чоловіків	у жінок
	Прання одягу, білизни	2,5	3,3–4,4
	Миття посуду	1,6	1,5
	Догляд за дітьми	2,2	2,7
	Приготування їжі	1,8	2,2
	Рубання дров	4,1*	
	Придбання продуктів, товарів	3,5	4,0–4,6
	Миття підлоги, стін, вікон	3,3	3,7
4	ПЕРЕМІЩЕННЯ		
	Ходіння по дому	2,5	2,4
	Прогулянка повільно	2,8	3,0
	Прогулянка у звичайному темпі	3,2	3,4
	Прогулянка з тягарем у 10 кг	3,5	4,6
	Прогулянка вгору повільно	4,7*	–
	Прогулянка вгору в звичайному темпі	5,7	4,6
	Прогулянка вгору швидко	7,5	6,6
	Ходіння під гору повільно	2,8	2,3
	Ходіння під гору в звичайному темпі	3,1	3,0
	Ходіння під гору швидко	3,6	3,4
	Ходіння по сходах	6,2	6,1
	Їзда в транспорті	1,7	1,5
5	ВЕДЕННЯ ПІДСОБНОГО ГОСПОДАРСТВА		
	Робота лопатою	5,7	4,6
	Садження дерев	4,1	4,3
	Обрізання гілок дерев	7,3*	–
	Робота сапою, прополювання	2,5–5,0	2,9
	Садження коренеплодів	3,7	3,9
6	БУДІВЕЛЬНА РОБОТА		
	Тяжка робота	5,2*	–
	Укладання цегли	3,3*	–

Продовження дод. 2

№ пор.	Вид діяльності	Показник КФА	
		у чоловіків	у жінок
	Теслярська робота	3,2*	–
	Обробна робота: малярна, обклеювання шпалерою	2,8	3,0
7	РУКОДІЛЛЯ		
	Шиття	1,5–3,0	1,9–3,0
	Ткацтво	2,1	2,2
	Вишивання	1,5	1,5
	В'язання	1,9	2,0
8	ЗАНЯТТЯ СПОРТОМ		
	Гра в шашки, шахи	2,2	2,1
	Гра в більярд, кеглі, гольф	2,2–4,4*	–
	Аеробні танці низької інтенсивності	3,1	3,2
	Аеробіка високої інтенсивності	7,3	7,2
	Бадмінтон у помірному темпі	3,7	3,7
	Бадмінтон у напруженому темпі	7,3	7,1
	Баскетбол на площадці стандартних розмірів	5,5	5,6
	Волейбол	3,6	3,8
	Гандбол	7,0	7,1
	Ранкова гімнастика	2,3	2,2
	Легка гімнастика	3,5	3,5
	Напружена гімнастика	7,0	6,6
	Біг (11,2 км/год)	7,0	7,1
	Біг (16 км/год)	11,0	11,0
	Верхова їзда	4,5	4,6
	Гребля (два весла, 4 км/год)	3,0	3,1
	Гребля (одиначка з максимальною швидкістю)	10,2	10,5
	Гребля на каное (4 км/год)	2,6	2,7

Продовження дод. 2

№ пор.	Вид діяльності	Показник КФА	
		у чоловіків	у жінок
	Плавання (0,4 км/год)	2,9	3,0
	Плавання (2,4 км/год)	6,6	6,6
	Плавання швидким кролем	8,4	8,3
	Настільний теніс	3,0–4,0	3,0–3,9
	Хокей на траві	7,2	7,2
	Фехтування	3,1	3,1
	Футбол	6,8	6,6
	Туризм пішки (вага ноші 9 кг, швидкість — 3,2 км/год)	2,2	2,2
	Туризм швидкий (вага ноші 9 кг, швидкість — 6,4 км/год)	3,4	3,5
	Альпінізм	6,8	6,6
	Катання на ковзанах	3,5	3,7
	Швидкий біг на ковзанах	11,0	10,3
	Катання на лижах	3,9	4,0
	Швидкий спуск на лижах	3,8	3,9
	Водне поло	8,8	8,8
	Водні лижі	3,3	3,3
	Заняття силовим тренуванням на тренажерах	8,0	7,6
	Важка атлетика	6,0–10,0	6,0–8,8
9	ВІДПОЧИНОК		
	Спокійно сидячи	1,2	1,4
	Перегляд телепередач	1,2	1,4
	Танці в ритмі диско	6,0	5,8
	Сучасні танці	3,7	3,5
	Спів	1,6	1,6
	Читання художньої літератури	1,7	1,7
	Сон	1,0	1,0

* За статтю не диференціюється

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Моно- та ди-сахариди	Крохмаль	Клітковина	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність
						К	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин		B ₁	B ₂	PP	
											міліграми	міліграми				
БОРОШНО												КРУПИ				
Пшеничне вишого сорту	10,3	1,1	0,2	68,7	0,2	122	18	16	86	1,2	0	0,17	0,04	1,20	334	
Сосве знежирене	48,9	1,0	6,2	15,5	2,8	—	—	—	—	—	—	—	0,30	2,30	292	
Пшеничне 1 сорту	10,6	1,3	0,5	67,1	0,2	176	24	44	115	2,1	0,25	0,08	0,25	2,2	331	
Пшеничне 2 сорту	11,7	1,8	0,9	62,8	0,6	251	32	73	184	3,9	0,01	0,37	0,12	4,55	324	
Манна	10,3	1,0	0,3	67,4	0,2	130	20	18	85	1,0	0	0,14	0,04	1,20	328	
Гречана (ядриця)	12,6	3,3	1,4	60,7	1,1	380	20	200	298	6,7	0,01	0,43	0,20	4,19	335	
Рисова	7,0	1,0	0,7	70,7	0,4	100	8	50	150	1,0	0	0,08	0,04	1,60	330	
Пшоно	11,5	3,3	1,7	64,8	0,7	211	27	83	233	2,7	0,02	0,42	0,04	1,55	348	
Вівсяні «Геркулес»	11,0	6,2	1,2	48,9	1,3	330	52	129	328	3,6	0	0,45	0,10	1,00	305	
Пшенична полтавська	11,5	1,3	1,0	62,4	0,7	—	—	—	261	4,4	0	0,30	0,10	1,40	316	
Горох луплений	23,0	1,6	3,4	47,4	1,1	731	89	88	226	7,0	0,01	0,90	0,18	2,37	314	
Макаронні вироби вишого ґатунку	10,4	1,1	2,0	67,7	0,1	123	19	16	87	1,6	—	0,17	0,04	1,21	337	

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Моно- та диса-хариди	Клітковина	Крохмаль	Мінеральні речовини						Вітаміни			Енергетична цінність
						К	Ca	Mg	P	Fe	V ₁	V ₂	PP		
														міліграми	
ХЛІБ ТА ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ															
Хліб Бородинський (заварний)	6,8	1,3	5,1	1,1	35,6	47	49	157	3,9	0,18	0,08	1,00	207		
Хліб Український подовий	6,6	1,2	1,4	0,9	38,8	29	47	150	3,9	0,17	0,08	1,25	205		
Хліб Українська па-ляниця	7,9	0,9	0,8	0,1	49,5	18	14	71	1,2	0,12	0,03	1,03	246		
БУЛОЧНІ ВИРОБИ															
Батон простий	8,00	0,9	0,8	0,2	48,1	23	34	89	2,0	0,16	0,06	1,64	235		
Булочки Столичні	7,7	2,4	2,9	0,2	49,2	25	15	87	1,4	0,13	0,06	1,30	269		
Плюшка Московська	7,6	8,9	14,8	0,1	38,9	41	14	86	1,2	0,11	0,07	0,91	336		
БУБЛИКОВІ ВИРОБИ															
Бублики прості	9,0	1,1	2,6	0,2	55,4	25	38	99	2,3	0,18	0,06	1,81	284		
Сушка проста	10,7	1,6	1,0	0,1	69,1	24	18	91	1,6	0,15	0,04	1,23	341		
Соломка солодка	9,7	6,0	12,9	0,2	56,3	24	38	99	2,3	0,19	0,06	1,79	373		
Сухарі гірчичні	9,0	9,5	12,3	0,1	52,9	20	15	84	1,8	0,13	0,05	1,16	386		
Сухарі ванільні	8,6	11,4	17,1	0,12	49,5	22	15	82	1,7	0,12	0,06	1,11	407		

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Моно- та дисахариди	Клітковина	Крохмаль	Мінеральні речовини						Вітаміни					Енергетична цінність	
	грам	грам	грам	грам	грам	К	Ca	Mg	P	Fe	A	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C	ккал	
																		міліграми
КОНДИТЕРСЬКА СИРОВИНА ТА ВИРОБИ																		
Цукор-пісок	0	0	99,8	0	0	3	2	зл.	зл.	0,3	0	0	0	0	0	0	0	379
Крохмаль кар-тошл.	0,1	зл.	зл.	зл.	79,6	15	40	зл.	77	зл.	0	0	0	0	0	0	0	327
Пектин	-	-	11,2	-	78,4	зл.	зл.	зл.	-	зл.	0	0	0	0	0	0	0	42
Желатин	87,2	0,4	-	-	0,7	1,2	700	80	300	2	-	-	-	-	-	-	-	355
Мед натурал.	0,8	0	74,8	0	5,5	36	14	3	18	0,8	-	-	0,01	0,03	0,20	2,0	314	
Горіх кеш'ю	25,2	53,6	7,5	-	5,1	-	47	270	206	-	зл.	-	-	-	-	-	-	633
Дріжджі прес.	12,7	2,7	-	2,1	-	590	27	51	400	3,2	-	-	0,60	0,68	11,4	-	-	
Сіль кухонна	0	0	0	0	0	9	368	22	-	2,9	-	-	0	0	0	0	0	
Зерно подрібн.	11,8	2,2	1,05	2,45	53,5	336	53	108	370	5,4	-	-	0,43	0,15	5,32	-	291	
Висівки пше-нич.	15,1	3,8	-	10,0	23,5	1260	150	448	950	14,0	-	-	0,75	0,26	10,5	-	191	
Клітковина сира	26,2	0,3	0	0,7	7,4	29	34	26	91	6,6	-	-	0,17	0,19	1,25	-	135	

ПРОДУКТИ	грамми				міліграми											ккал			
	Вітки	Жири	Моно- та дисахариди	Клітковина	Крокмаль	Мінеральні речовини						Вітаміни							
						К	Са	Mg	P	Fe	A	β-каро-тин	B ₁	B ₂	PP		C		
Карамель-льодяник	зл.	0,1	83,3	–	12,4	2	14	6	6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	370
Шоколад нагу-рал.	5,4	35,3	47,2	3,9	5,4	535	5	20	178	2,7	–	–	0,03	0,11	0,74	–	–	–	544
Какао-порошок	24,2	17,5	3,5	5,5	24,4	1689	55	191	655	14,8	0,02	0,02	0,10	0,30	1,80	–	–	–	380
Асорті шокол.	5,2	35,0	50,4	2,4	4,6	491	38	41	163	2,2	зл.	зл.	0,03	0,07	0,50	0	0	0	548
Батончики	3,3	30,5	60,1	1,4	2,4	290	31	12	90	1,2	–	–	0,03	0,04	0,50	0	0	0	527
Цукерки помадні	2,2	4,6	80,6	–	3,0	94	95	11	66	0,3	0	0	0	0,03	0,02	0	0	0	369
Грис	3,3	7,5	71,6	–	10,2	140	148	20	151	0,4	0,01	0,03	0,02	0,15	0,09	–	–	–	395
Мармелад	зл.	0,1	68,2	–	9,5	–	10	4	4	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	302
Зефір	0,8	зл.	73,4	0,2	4,9	–	9	–	8	0,3	0	0	зл.	зл.	зл.	0	0	0	304
Халва соняш-никова	11,6	29,7	41,5	–	12,5	351	211	178	292	33,2	0	0	0,80	0,10	4,50	0	0	0	523

КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ

ПРОДУКТИ	Вілки		Жири		Моно- та дисахариди		Крохмаль		Клітковина		Мінеральні речовини						Вітаміни						Енергетична цінність ккал
									Клітковина		міліграми						міліграми						
	К	Ca	Mg	P	Fe	A	β-ка-рo-тин	B ₁	B ₂	PP	C												
БОРОШНЯНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ																							
Печиво цукрове	7,5	11,8	23,6	50,8	0	110	29	20	90	2,1	—	—	0,08	0,05	0,70	0	436						
Печиво здобне	10,4	5,2	40,2	36,6	—	132	43	22	122	1,8	—	—	0,08	0,03	0,75	0	458						
Галети	9,7	10,2	2,2	66,2	0,1	112	18	—	80	1,1	—	—	0,08	0,04	1,1	0	415						
Крекери	9,2	14,1	2,8	63,3	0,1	105	17	—	76	1,1	—	—	0,08	0,04	1,05	0	439						
Вафлі фруктові	3,2	2,8	63,8	16,3	0,8	33	10	2	33	0,6	0	—	0,04	0,01	0,4	0	350						
ПІСТЕЧКА																							
Бісквітне	4,7	9,3	55,6	8,6	0,2	64	30	16	68	1,0	0,07	0,02	0,10	0,08	0,5	0	351						
Пісочне	5,1	18,5	35,3	27,3	0,8	58	17	3	50	0,8	0,1	0,07	0,1	0,03	0,5	0	435						
Білкове	2,8	24,3	62,6	—	—	43	42	4	30	0,2	0,14	0,10	0	0,03	0,04	0	468						
Заварне	5,9	10,2	42,6	12,6	—	108	63	20	87	1,1	0,07	0,02	0,1	0,05	0,5	0	329						
Торт бісквітний	4,7	20,0	39,6	10,2	—	86	45	16	76	1,0	0,07	0,02	0,1	0,1	0,5	0	391						

ПРОДУКТИ	Білки	Жири	Моно-, дисахариди	Органічні кислоти	міліграми							ккал					
					Мінеральні речовини								Вітаміни				
					К	Са	Mg	P	Fe	A	β-каро-тин		B ₁	B ₂	PP	C	
ЖИРИ ТВАРИННІ ТА РОСЛИННІ																	
Масло лубительське	0,7	78,0	1,0	0,03	23	18	0,4	26	0,1	0,45	0,33	-	0,11	0,05	0	709	
Масло селянське	0,8	72,5	1,3	0,03	30	24	0,5	30	0,2	0,40	0,30	0,01	0,12	0,05	0	661	
Масло шоколадне	3,5	52,0	15,3	-	180	80	2,5	134	0,5	-	-	-	-	-	-	540	
Маргарин столовий молочний	0,3	82,0	1,0	-	10	11	1	7	0	0	0	0	0,02	0,02	-	743	
Маргарин вершковий	0,3	82,0	1,0	-	22	29	2	14	-	1,5	-	0,01	0,02	0,02	-	744	
Жир кулінарний	0	99,0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	897	
Майонез «Провансаль»	2,8	67,0	2,6	-	63	57	11	56	0,4	0,01	-	0,01	0,08	0,03	0	627	
Олія	0	99,9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	899	
Насіння соняшника	20,7	52,9	3,4	-	647	367	317	530	61	0	-	1,84	0,18	10,1	-	598	

Продовження дод. 3

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Мінеральні речовини					Вітаміни					Енергетична цінність
			К	Са	Mg	P	Fe	A	B ₁	B ₂	PP	C	
М'ЯСО ТА М'ЯСНІ ПРОДУКТИ													
Баранина I кат.	15,6	16,3	170	9	20	168	2,0	—	0,08	0,14	3,8	—	209
Яловичина I кат.	18,6	16,0	325	9	22	188	2,7	—	0,06	0,15	4,7	—	218
Свинина м'яса	14,3	33,3	285	7	24	164	1,7	—	0,52	0,134	2,6	—	357
Телятина I кат.	19,7	2,0	345	12	24	206	3,9	—	0,14	0,23	5,8	—	97
Печінка яловича	17,9	3,7	277	9	18	314	6,9	8,20	0,30	2,19	9,00	33	105
Печінка свиняча	18,8	3,8	271	9	21	347	20,2	3,45	0,30	2,18	12,0	21	109
Язик свинячий	15,9	16,0	178	11	22	166	3,2	—	0,15	0,36	4,4	—	208
НАПВФАБРИКАТИ З ЯЛЮВИЧИНИ													
Вирізка	20,2	2,8	342	10	27	211	2,5	—	0,12	0,23	5,7	—	106
Тазостегнова част.	20,4	2,5	370	9	30	215	2,0	—	0,12	0,20	4,8	—	104
Лопаточна част.	19,4	3,6	350	8	25	205	1,8	—	0,11	0,21	4,54	—	110
Грудинка	16,3	18,7	268	9	25	172	1,3	—	0,06	0,19	3,67	—	233
Котлетне м'ясо	17,8	10,0	320	9	26	163	1,1	—	0,06	0,16	4,18	—	162
НАПВФАБРИКАТИ З СВИНИНИ													
Корейка	13,7	36,5	180	8	20	150	1,5	—	0,85	0,11	2,34	—	384
Грудинка	8,0	63,3	108	6	10	70	0,7	—	0,4	0,10	1,70	—	602
Окіст	15,0	27,2	240	8	24	165	1,1	—	0,87	0,13	2,20	—	305
Лопаточна част.	14,7	29,4	200	8	19	146	1,2	—	0,70	0,16	1,60	—	325
Котлетне м'ясо	16,0	19,3	290	9	25	148	2,3	—	0,7	0,12	2,70	—	238

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Вуглеводи	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність
				К	Са	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP	A	В-ка-ротин	
КОВБАСНІ ВИРОБИ														
Лікарська	12,8	22,2	1,5	261	19	23	150	1,4	0,16	0,16	2,50			202
Молочна	11,7	22,8	—	207	30	17	133	1,8						250
Сардельки ялов.	11,4	18,2	1,5	193	26	16	131	1,8	0,04	0,09	2,24			215
Сосиски молочні	11,0	23,9	1,6	220	35	20	159	1,8						266
Любительська в/к	17,3	39,0		324	30	22	214	3,0	0,16	0,16	4,63			420
Московська в/к	19,1	36,6		399	26	23	182	2,4	0,13	0,16	5,00			406
Сервелат в/к	16,1	40,1		366	33	33	228	3,1						425
Одеська н/к	14,8	38,1		298	27	24	188	2,8	0,08	0,13	3,30			402
Сервелат с/к	24,0	40,5		400	38	30	271	2,1	0,52	0,20	4,00			461
Московська с/к	24,8	41,5		439	38	30	284	3,9						473
КОНСЕРВИ														
Яловичина тушкована	16,8	17,0		284	14	19	178	2,4	0,02	0,15	4,00			220
Паштет з печінки	11,6	28,9	2,5	170	11	14	244	6,3						317
Свинина тушкована	14,9	32,2		410	12	20	160	1,16	0,14	0,14	2,45			349
Жир яловичий	0	99,7		6,0	0	—	7,0					0,03	0,4	897
Жир свинячий	0	99,7		1,0	0,5	0,8	2,0	0,15				0,01	0	897
Шпик свинячий	1,4	92,8		14	2,0	—	13,0	—				0,01	0	841

ПРОДУКТИ	Вілки	Жири	Вуглеводи	Мінеральні речовини					Вітаміни				Енергетична цінність	
				К	Са	Mg	P	Fe	А	В ₁	В ₂	РР		С
грами													ккал	
ПТИЦЯ ТА ЯЙЦЕПРОДУКТИ														
Бройлери І кат.	18,7	16,1	0,5	236	14	19	160	1,3	0,04	0,09	0,15	6,10	183	
Індики І кат.	19,5	22,0	–	274	14	34	179	2,4	0,02	0,09	0,26	5,60	317	
Кури І кат	18,2	18,4	0,7	194	16	18	165	1,6	0,07	0,07	0,15	7,70	241	
Качки І кат.	15,8	38,0	–	156	10	15	136	1,9	0,05	0,12	0,17	5,80	405	
Філе куряче	23,6	1,9	0,4	292	8	26	171	4,1	–	0,07	0,07	10,9	113	
Стегня курячі	21,3	11,0	0,1	260	16	20	140	2,0	0,04	0,10	0,20	4,3	185	
Яйця курячі І кат.	12,7	11,5	0,7	140	55	12	192	2,5	0,25	0,07	0,44	0,19	157	
РИБА ОХОЛОДЖЕНА ТА МОРОЖЕНА														
Горбуша	21,0	7,0		335	20	30	200	0,63	0,03	0,20	0,16	2,50	сл	147
Камбала	18,2	1,3		320	20	35	400	0,70	0,02	0,11	0,05	1,6	1,8	85
Короп	16,0	5,3		265	35	25	210	0,80	0,02	0,14	0,13	1,5	1,8	112
Макрурус	7,1	0,4		300	30	60	150	0,90	0,03	0,08	0,20	2,0	1,4	32
Мінтай	15,9	0,9		290	30	30	240	0,40	0,04	0,03	0,15	0,8	2,8	116
Суляк	18,4	1,1		280	35	25	230	0,50	0,01	0,08	0,11	1,0	3,0	84
Хек	16,6	2,2		335	30	35	240	0,70	0,01	0,12	0,10	1,3	3,2	86
Шука	18,4	1,1		260	40	35	200	1,70	–	0,11	0,14	1,1	1,6	84

ПРОДУКТИ	Вілки, г	Жири, г	Моно- та дисахариди, г	Клітковина, г	Крохмаль, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Енергетична цінність
						К	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин, мг	B ₁	B ₂	PP	C		
																ккал	
ОВОЧІ, КАРТОПЛЯ																	
Баклажани	1,2	0,1	4,2	1,3	0,9	238	15	9	34	0,4	0,02	0,04	0,05	0,60	5,0	24	
Кабачки	0,6	0,3	4,9	0,3	—	238	15	9	12	0,4	0,03	0,03	0,03	0,60	15,0	23	
Капуста білоголова	1,8	0,1	4,6	1,0	0,1	185	48	16	31	0,6	0,02	0,03	0,04	0,74	45,0	27	
Капуста цвітна	2,5	0,3	4,0	0,9	0,5	210	26	17	51	1,4	0,02	0,10	0,10	0,60	70,0	30	
Картопля	2,0	0,4	1,3	1,0	1,5	568	10	23	58	0,9	0,02	0,12	0,07	1,30	20,0	80	
Цибуля ріпчаста	1,4	—	9,0	0,7	0,1	175	31	14	58	0,8	зл.	0,05	0,02	0,20	10,0	41	
Морква червона	1,3	0,1	7,0	1,2	0,2	200	51	38	55	0,7	9,00	0,06	0,07	1,00	5,0	34	
Огірки ґрунтові	0,8	0,1	2,5	0,7	0,1	141	23	14	42	0,6	0,06	0,03	0,04	0,20	10,0	14	
Патисони	0,6	0,1	4,1	1,3	0,0	203	13	26	12	0,4	зл.	0,03	0,04	0,25	23,0	19	
Перець солодкий	1,3	зл.	5,2	1,4	0,1	163	8	4	16	0,8	1,00	0,06	0,10	0,60	150	25	
Петрушка-зелень	3,7	0,4	6,8	1,5	1,2	340	245	85	95	1,9	5,7	0,05	0,05	0,7	150	49	
Петрушка-корінь	1,5	0,6	6,5	2,4	4,0	342	57	22	73	0,7	0,01	0,08	0,10	1,0	35	53	
Ревінь	0,7	0,1	2,5	1,8	0	325	44	17	25	0,6	0,06	0,01	0,06	0,10	10	16	
Кавуни	0,7	0,2	8,7	0,5	0,1	64	14	224	7	1,0	0,10	0,04	0,03	0,24	7	38	
Дині	0,6	—	9,0	0,6	0,1	118	16	13	12	1,0	0,40	0,04	0,04	0,40	20	38	
Гарбузи	1,0	0,1	4,0	1,2	0,2	204	25	14	25	0,4	1,50	0,05	0,06	0,50	8	25	

ПРОДУКТИ	Вілки, г	Жири, г	Моно- та дисахариди, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини, мг					Вітаміни, мг					Енергетична цінність, ккал
					К	Са	Mg	P	Fe	β-кар-отин	B ₁	B ₂	PP	C	
ГРИБИ, КВАШЕНІ, СОЛОНІ ТА СМАКОВІ ПРОДУКТИ															
Гриби білі свіжі	3,7	1,7	1,1	2,3	468	27	15	89	5,2	—	0,04	0,30	5,0	30	
Гриби білі сушені	20,1	4,8	7,6	15,9	3937	184	102	606	35,0	—	0,24	2,45	40,4	150	152
Лисички свіжі	1,6	1,1	1,5	0,7	560	8	7	44	6,5	—	0,01	0,35	—	34	20
Маслята свіжі	2,4	0,7	0,5	1,2	—	—	—	—	1,3	—	0,03	0,27	—	12	9
Опеньки свіжі	2,2	1,2	0,5	2,3	—	—	—	—	—	—	0,02	0,38	10,3	11	17
Печериці свіжі	4,3	1,0	0,1	0,9	530	9	15	115	2,7	—	0,10	0,45	4,8	7	27
Капуста квашена	1,8	—	2,2	1,0	185	48	16	31	0,6	зл.	0,02	0,02	0,4	30	19
Огірки квашені	0,8	0,1	1,6	0,7	141	23	14	24	0,6	0,03	0,02	0,02	0,1	5	13
Томати солоні	1,1	0,1	1,6	0,8	290	14	20	26	0,9	0,30	0,04	0,03	0,3	10	16
ЧАЙ, КАВА, КАКАО															
Чай чорний байховий	20,0	5,1	4,0	11,0	2480	495	440	824	82,0	0,05	0,07	1,00	8,0	10	—
Кава смажена в зернах	13,9	14,4	2,8	12,8	1600	147	200	198	5,3	0	0,07	0,20	17,0	0	—
Кава розчинна	15,0	3,6	—	—	—	100	—	250	6,1	0	—	1,00	24,0	0	—
Какао натерте	13,5	54,0	2,0	3	1340	10	50	430	6,5	0	0,09	0,29	1,86	—	610

ПРОДУКТИ	Білки	Жири	Моно- та ди-сахариди, г	Клітковина	Крокмаль	грамми						міліграми						Енергетична цінність, ккал
						К	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	PP	C			
																Вітаміни		
ПЛОДОВОЧЕВІ КОНСЕРВИ																		
Горошок зелений	3,1	0,2	3,3	0,8	3,2	99	20	21	62	0,7	0,30	0,11	0,05	0,70	10,0	40		
Кукурудза	2,2	0,4	1,9	0,5	9,3	—	5	—	50	0,4	0,02	0,02	0,05	0,95	4,8	58		
Томати зі шкіркою	1,1	зл.	3,5	0,4	0,3	260	10	15	35	0,8	1,0	0,01	0,02	0,40	15,0	20		
Томат пюре	3,6	0	11,2	0,8	0,6	670	20	—	70	2,0	1,80	0,05	0,03	0,6	26,0	65		
Томат паста	4,8	0	18,0	1,1	1,0	875	20	50	68	2,3	2,0	0,15	0,17	1,9	45,0	99		
Соус кубанський	2,6	0	21,2	1,1	1,0	875	12	—	18	0,8	1,0	—	—	—	17,0	99		
СОКИ ПЛОДОВІ ТА ЯГДНІ, ВАРЕННЯ, ДЖЕМИ																		
Абрикосовий сік	0,5	0	13,7	0,3	0	245	20	10	18	0,2	1,3	0,02	0,04	0,23	4,0	56		
Виноградний сік	0,3	0	13,8	0	0	150	20	9	12	0,4	зл.	0,02	0,01	0,10	2,0	54		
Персиковий сік	0,3	0	17,0	0,2	0	152	5	4	—	0,9	0,3	0,02	0,04	0,60	6,0	66		
Яблучний сік	0,5	0	9,1	0	0	120	7	4	7	0,3	зл.	0,01	0,01	0,10	2,0	38		
Варення з полуниці	0,3	0	70,9	1,2	0	135	10	7	10	0,9	0,02	0,01	0,05	0,40	8,4	271		
Варення з малини	0,6	0	70,9	1,4	0,3	168	19	10	16	0,1	0,02	0,01	0,04	—	7,4	275		
Повидло яблучне	0,4	0	65,3	0,7	0	129	14	7	9	1,3	зл.	0,01	0,02	—	0,5	250		
Курара	5,2	0	55,0	3,2	0	1717	160	105	146	3,2	3,5	0,10	0,20	3,0	4,0	234		
Родзинки	1,8	0	66,0	3,1	0	860	80	42	129	3	зл.	0,15	0,08	0,5	зл.	262		
Яблука сушені	2,2	0	44,6	3,0	3,4	580	111	30	77	6	0,02	0,02	0,02	0,9	2,0	199		

ПРОДУКТИ	Білки, г	Жири, г	Моно- та дисахариди, г	Клітковина, г	Крохмаль, г	Мінеральні речовини						Вітаміни						Енергетична цінність, ккал	
						Ca, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин	B ₁ мг	B ₂ мг	PP мг	C мг	Ca, мг	Mg, мг	P, мг		Fe, мг
ФРУКТИ, ЯГОДИ																			
Абрикос	0,9	0,1	9,0	0,8	0,7	305	28	8	26	0,7	1,60	0,03	0,06	0,70	10	41			
Банани	1,5	0,1	19	0,8	0,9	348	8	42	28	0,6	0,12	0,04	0,05	0,60	10	89			
Гранат	0,9	—	11,2	1,8	0,5	150	10	2	—	1,0	зл.	0,04	0,01	0,40	4	52			
Персики	0,9	0,1	9,5	0,9	0,6	363	20	16	34	0,6	0,50	0,04	0,0	0,70	10	43			
Слива (садова)	0,8	—	9,5	0,5	0,5	214	20	9	0	0,5	0,10	0,06	0,04	0,60	10	43			
Яблука	0,4	0,4	9,0	0,6	0,5	278	16	9	11	2,2	0,03	0,03	0,02	0,30	165	45			
Апельсин	0,9	0,2	8,1	1,4	0,5	197	34	13	23	0,3	0,05	0,04	0,03	0,20	60	40			
Грейпфрут	0,9	0,2	6,5	0,7	0,5	184	23	10	18	0,5	0,02	0,05	0,03	0,23	45	35			
Лимон	0,9	0,1	3,0	1,3	0,5	163	40	12	22	0,6	0,01	0,04	0,02	0,10	40	33			
Мандарин	0,8	0,3	8,1	0,6	0,5	155	35	11	17	0,1	0,6	0,06	0,03	0,20	38	40			
Полуниця	0,8	0,4	6,2	4,0	0,4	161	40	18	23	1,2	0,03	0,03	0,05	0,30	60	34			
Малина	0,8	0,3	8,3	5,1	0,5	224	40	22	37	1,2	0,20	0,02	0,05	0,60	25	42			
Смородина чорна	1,0	0,2	6,7	3,0	0,9	350	36	31	33	1,3	0,10	0,03	0,04	0,30	200	38			
Шипшина (суха)	3,4	—	21,5	8,6	4,7	50	60	17	17	25,0	4,90	0,07	0,65	1,20	1100	110			

ХІМІЧНИЙ СКЛАД СТРАВ (у 100 г)

№ рецептури	Страва	Вілки, г	Жири, г	Моно- і дисахариди, г	Крохмаль, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність, ккал
							К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг	
БОРЩІ, ЩІ																	
69	Борщ	0,8	2,0	3,1	0,04	0,3	118	19	10	36	0,5	0,20	0,01	0,02	0,19	2,1	34
72	Борщ з капусти і картоплею	0,9	2,1	3,8	1,4	0,4	173	17	12	39	0,5	0,21	0,02	0,02	0,29	2,8	43
73	Борщ з квасолею	1,9	1,5	4,4	2,4	0,5	203	25	17	60	0,7	0,37	0,04	0,03	0,37	4,0	48
83	Щі з свіжої капусти з картоплею	1,0	2,1	2,2	1,6	0,4	148	20	9	38	0,3	0,31	0,03	0,02	0,41	8,8	38
РОЗОСЛЬНИКИ																	
91	Розсольник	1,1	1,8	1,0	4,7	0,4	218	12	9	41	0,4	—	0,05	0,03	0,45	3,1	44
93	Розсольник «Ленінградський»	1,2	1,8	1,1	6,1	0,4	224	13	13	83	0,5	0,33	0,04	0,03	0,58	3,1	50
КАРТОПЛЯНІ ТА ОВОЧЕВІ СУПИ																	
97	Суп картопляний з перловою крупкою	1,3	1,2	1,2	8,3	0,4	149	15	16	89	0,4	0,33	0,03	0,02	0,44	2,3	54
101	Суп картопляний з макарон. виробами	1,3	1,0	1,3	7,1	0,4	198	13	12	68	0,4	0,33	0,04	0,03	0,45	3,3	48
111	Суп із овочів	1,1	1,7	1,5	3,1	0,4	17,6	17	10	40	0,4	4,25	0,03	0,02	0,42	4,4	38

№ рецептури	Страва	Вілки, г	Жири, г	Моно- і дисахариди, г	Крохмаль, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини						Вітаміни					Енергетична цінність, ккал	
							К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг			
БУЛІЙОНИ																			
	Кістковий	0,3	0,1	0	0	0	0	10	7	3	73	0	—	сл.	0,01	0,01	0,05	0	2
	М'ясо-кістковий	0,6	0,2	0	0	0	0	40	5	1	33	0	—	0,01	0,01	0,14	0	4	
	Курачий	0,5	0,1	0	0	0	0	40	5	4	100	0	—	0,01	0,02	0,31	0	3	
	Рибний	0,4	0,04	0	0	0	0	26	5	2	43	0	—	0,01	0,01	0,13	0	2	
СТРАВИ З КАРТОПЛІ																			
378	Картопля відварена	2,0	0,4	0,9	15,8	1,0	497	12	20	54	0,81	—	0,11	0,06	1,07	14,4	82		
383	Картопля смажена	2,8	9,5	1,6	21,8	1,4	658	13	27	71	0,98	—	0,14	0,05	1,79	14,5	192		
187	Рулет, запіканка картоплі	3,0	5,3	1,7	14,9	1,1	479	27	25	67	0,8	—	0,10	0,14	1,10	5,4	128		
155	Картопляне пюре	2,2	0,8	1,2	13,1	1,1	444	28	20	55	0,7	—	0,09	0,07	0,93	3,6	74		
177	Зрази картоплі	2,7	6,4	2,3	16,6	1,1	503	23	27	69	1,0	0,8	0,12	0,10	1,12	3,1	146		
СТРАВИ З ОВОЧІВ																			
	Морква																		
	Пасерована	1,9	16,4	10,2	0,2	1,8	288	76	54	81	1,0	12,6	0,07	0,09	1,21	3	195		
	Варена в шкірці	1,2	0,1	6,0	0,1	1,2	168	47	32	50	0,6	9,09	0,05	0,06	0,81	4	29		
162	Морква припущена	1,5	1,1	6,8	0,7	1,1	186	56	32	56	0,7	7,75	0,05	0,07	0,80	2	45		

Продовження дод. 4

№ рецептури	Страва	Вілки, г	Жири, г	Моно- і дисахариди, г	Крохмаль, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність, ккал
							К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг	
	Цибуля пасерована	2,0	14,8	12,0	0,1	1,0	232	43	19	78	1,1	0,07	0,05	0,02	0,21	7	187
178	Котлети морквяні	3,6	6,8	7,4	12,7	1,3	235	66	47	78	1,2	8,65	0,07	0,06	1,05	0	156
166	Капуста тушкована	2,0	3,3	9,0	0,6	1,2	229	58	20	40	0,8	0,22	0,02	0,04	0,71	17,1	62
182	Кабачки смажені	1,1	6,0	6,2	1,5	0,45	326	26	14	19	0,6	0,03	0,04	0,04	0,78	10,8	88
196	Кабачки фаршир.	2,2	7,1	5,3	1,1	0,6	243	65	19	43	0,6	0,74	0,03	0,05	0,61	8,8	99
156	Буряк відварений	1,8	—	10,6	0,2	1,1	341	45	50	50	1,7	0,02	0,02	0,05	0,23	8,9	49
194	Голубці овочеві	2,0	5,2	5,1	4,5	0,9	170	53	20	44	0,6	1,18	0,04	0,04	0,59	13,6	93
СТРАВИ З КРУП І МАКАРОННИХ ВИРОБІВ																	
203	Каша рисова розсіпчаста	2,5	0,2	0,3	26	0,2	19	15	10	34	0,4	—	0,02	0,01	0,49	—	120
200	Каша гречана розсіпчаста	5,9	1,6	0,6	29,9	0,5	103	32	38	140	3,2	—	0,14	0,08	1,71	—	163
209	Каша гречана в'язка	3,2	0,8	1,3	15,8	0,2	55	21	21	75	1,7	—	0,08	0,04	0,97	—	90
210	Каша геркулесова в'язка	2,9	1,4	1,7	13,1	0,3	73	19	30	73	0,8	—	0,07	0,02	0,20	—	84
СТРАВИ З ЯЄЦЬ																	
236	Макарони, вермішель в/с відварені	4,1	0,4	0,6	18,4	0,04	30	8	12	23	0,6	—	0,04	0,01	0,34	—	98

№ рецептури	Страва	Вілки, г	Жири, г	Моно- і дисахариди, г	Крохмаль, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність, ккал	
							К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг		
244	Яйця варені некруті	12,8	11,6		0,8			141	55	13	216	2,5	0,06	0,07	0,45	0,20	-	159
245	Яєчня (випускна, оката)	12,9	20,9		0,9			143	59	13	218	25	0,10	0,07	0,44	0,19	-	243
248	Омлет	9,6	15,4		1,9			143	78	13	182	1,9	0,07	0,05	0,36	0,15	-	184
МОЛОЧНІ СТРАВИ І СТРАВИ З СИРУ																		
128	Суп молочний з макаронними виробами	2,3	2,3	3,1	4,9	сл.		86	60	10	50	0,2	0,01	0,03	0,06	0,13	0,3	62
129	Суп молочний з рибом	1,8	2,3	3,3	4,4	0		77	60	8	49	0,1	0,01	0,02	0,06	0,13	0,3	54
256	Сир жирний з сметаною	12,5	18,3	2,9	-	-		112	142	20	192	0,4	0,05	0,05	0,27	0,27	0,5	229
257	Сирники з напівжирного сиру	17,6	11,3	1,6	10,6	сл.		138	163	28	229	0,8	0,04	0,07	0,27	0,74	0,3	224
261	Запіданка з сиру напівжирного	16,4	11,7	7,8	6,3	сл.		122	152	23	210	0,6	0,04	0,05	0,25	0,51	0,3	231
262	Вареники літні з сиру напівжирного	13,8	7,3	1,2	8,3	сл.		106	111	21	179	0,7	0,02	0,06	0,21	0,54	0,2	161

№ рецептури	Страва	Вітки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини					Вітаміни					Енергетична цінність, ккал
					К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг	
СТРАВИ З РИБИ															
276	Короп смажений	19,0	11,1	3,6	220	34	21	182	1,81		0,14	0,13	1,66	1,4	190
268	Минтай припущений	16,5	1,0	—	318	28	46	124	0,90	—	0,09	0,09	0,97	1,4	75
276	Минтай смажений	15,8	5,4	3,5	314	25	49	133	0,92	—	0,12	0,11	1,13	1,4	126
286	Котлети із судака	13,5	5,5	14,7	171	33	24	140	1,47	—	0,08	0,09	1,02	0,8	164
СТРАВИ З М'ЯСА І М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ															
294	Яловичина варена	25,8	16,8	0	216	30	32	184	1,4	сл.	0,05	0,16	3,64	сл.	254
308	Гуляш	12,3	12,2	3,9	212	18	18	112	1,1	0,16	0,04	0,10	2,38	1,1	175
309	Яловичина тушкована	12,0	10,4	5,7	388	34	30	197	2,6	сл.	0,09	0,18	3,91	2,0	262
319	Біфштекс натуральний	28,8	11,0	0	292	20	34	278	3,6	—	0,14	0,30	7,64	сл.	214
323	Бефстроганов	18,0	14,3	6,6	291	43	25	189	2,2	0,23	0,08	0,16	4,15	1,6	228
324	Піджарка	26,0	13,6	3,8	392	34	34	259	3,0	0,25	0,10	0,22	6,24	2,2	222
353	Котлети січені з яловичини	14,6	11,8	13,6	198	22	28	130	1,4	сл.	0,08	0,12	3,34	сл.	220
294	Свинина відварена	22,6	31,6	0	226	30	26	182	1,6	сл.	0,70	0,18	2,30	сл.	375

№ рецептури	Страва	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини						Вітаміни						Енергетична цінність, ккал
					К, мг	Са, мг	Mg, мг	P, мг	Fe, мг	β-ка-роти-н, мг	A, мг	B ₁ , мг	B ₂ , мг	PP, мг	C, мг		
309	Свинина тушкована	12,4	30,3	7,2	264	34	24	150	1,4	сл.		0,48	0,13	1,37	2,0	352	
326	Ескалоп натурал.	18,0	32,6	0	172	18	24	180	2,2	–		0,92	0,14	2,98	сл.	365	
324	Піджарка	18,5	39,7	4,3	307	32	31	204	1,8	0,22		0,85	0,14	2,53	2,2	291	
353	Котлети січені з св.	10,6	26,8	13,6	130	22	24	100	1,6	сл.		0,42	0,12	2,20	сл.	339	
325	Шашлик з баран.	22,9	30,4	3,0	275	28	34	213	3,9	–		0,14	0,17	6,87	сл.	372	
302	Баранина тушков.	11,3	12,7	3,3	194	18	19	109	1,6	0,41		0,06	0,10	2,86	0,9	173	
СТРАВИ З СУБПРОДУКТІВ, ДОМАШНЬОЇ ПТИЦІ ТА КРОЛИКА																	
331	Печінка смажена	22,8	10,2	10,8	266	18	22	426	9,4	4,22	0,56	0,32	2,62	11,6	14,0	227	
315	Печінка тушкована	11,0	9,6	8,4	174	27	14	187	4,0	4,22	0,56	0,16	1,14	5,02	10,0	165	
313	Серце в соусі	11,5	5,4	4,5	142	18	17	116	2,8	0,39	0,02	0,14	0,30	2,21	1,6	113	
361	Кури варені	25,2	7,4	–	180	36	22	166	2,2			0,04	0,12	5,98	1,4	170	
363	Рагу з птиці	12,7	9,3	–	192	23	19	186	1,6			0,04	0,12	5,98	1,4	170	
366	Стегенця смажені з курей	24,9	14,0	–	321	35	27	177	2,3			0,13	0,25	5,81	–	226	
366	Качки смажені	22,6	19,5	–	281	38	41	238	3,4	0,02	0,05	0,21	0,21	6,33	–	266	
367	Котлети з птиці	18,0	8,0	15,2	234	30	28	111	2,2	0,04	0,04	0,1	0,16	5,92	0,8	206	
366	Кролик смажений	25,0	14,8	–	403	41	30	179	2,8	–	0,01	0,11	0,18	6,34	0,5	233	

№ рецептури	Страва	Вілки, г	Жири, г	Моно- і дисахариди, г	Крохмаль, г	Клітковина, г	Мінеральні речовини						Вітаміни				Енергетична цінність, ккал
							К, мг	Са, мг	Мг, мг	Р, мг	Fe, мг	β-каротин, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	РР, мг	С, мг	
БОРОШНЯНІ ВИРОБИ																	
557	Пиріжки печені з дріжджового тіста з м'якоти сом	12,9	7,2	4,1	33,3	0,15	192	24	33	111	1,5	0,12	0,12	2,85	—	2,68	
558	Пиріжки смажені з дріжджового тіста з капустою	5,1	10,9	5,2	26,4	0,7	152	40	27	63	1,2	0,11	0,03	1,34	4,5	246	
СОЛОДКІ СТРАВИ ТА НАПОЇ																	
475	Кисіль з яблук	0,05	—	11,7	2,9	0,05	32	3	1	4	0,05	сл.	сл.	0,04	1,4	57	
493	Компот яблучний	0,08	—	13,8	0	0,1	50	3	2	2	0,2	сл.	сл.	0,05	1,4	53	
499	Компот з сушених яблук	0,24	—	14,8	0	0,4	43	9	5	6	1,1	сл.	сл.	0,05	сл.	58	
525	Чай з нулком	сл.	0	8	0	0	3	сл.	сл.	сл.	0,1	сл.	сл.	0,03	сл.	31	
530	Кава чорна	0,17	0,6	0,1	0	0,01	38	5	0	7	0,01	сл.	сл.	0,59	0	7	
534	Какао з молоком	1,9	1,9	12,4	0,5	0,4	121	61	9	60	0,3	сл.	сл.	0,08	0	74	

Додаток 5

**АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НАЙБІЛЬШ ВЖИВАНИХ
ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ (амінокислоти, мг в 100 г продукту)**

Показники	М'ясо великої рогатої худоби			М'ясо дрібної рогатої худоби		
	м'язова тканина	яловичина I кате- горії	яловичина II кате- горії	м'язова тканина	баранина I катего- рії	баранина II катего- рії
Вода, %	74,8	64,5	69,2	75,0	67,2	69,7
Білок, %	21,6	18,6	20,0	21,0	15,6	19,8
Коефіцієнт пе- рерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амі- нокислоти у тому числі:	8093	7137	7696	8917	5778	7566
Валін	1148	1035	1100	1788	820	1090
Ізолейцин	939	782	862	936	754	963
Лейцин	1624	1478	1657	1786	1116	1519
Лізин	1742	1589	1672	1890	1235	1656
Метіонін	588	445	515	473	356	453
Треонін	875	803	859	924	688	865
Триптофан	273	210	228	237	198	236
Фенілаланін	904	795	803	883	611	784
Замінні аміно- кислоти	12967	11292	12240	12027	9682	12092
у тому числі:						
Аланін	1365	1086	1153	1340	1021	1181
Аргінін	1296	1043	1083	1238	993	1192
Аспарагінова кислота	2326	1771	1904	1947	1442	1886
Гістидин	769	710	718	657	480	627
Гліцин	878	937	986	837	865	928
Глютамінова кислота	3603	3073	3310	3313	2459	3313
Оксипролін	58	290	350	60	295	350

Продовження дод. 5

Показники	М'ясо великої рогатої худоби			М'ясо дрібної рогатої худоби		
	м'язова тканина	яловичина I категорії	яловичина II категорії	м'язова тканина	баранина I категорії	баранина II категорії
Пролін	658	685	859	697	741	893
Серин	904	780	882	867	657	786
Тирозин	800	658	699	750	524	680
Цистин	310	259	296	321	205	256
Загальна кількість амінокислот	21060	18429	19936	20944	15460	19658
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має

Продовження дод. 5

Показники	М'ясо свиней				М'ясо телят	
	м'язова тканина	свинина беконна	свинина м'ясна	свинина жирна	телятина I категорії	телятина II категорії
Вода, %	74,6	54,2	51,5	38,4	77,2	
Білок, %	20,4	17,0	14,3	11,7	19,7	78,0
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	20,4
Незамінні амінокислоти У тому числі:	7801	6811	5619	4605	7626	6,25
Валін	1135	1037	831	635	1156	7981
Ізолейцин	970	799	708	584	998	1177
Лейцин	1538	1325	1074	949	1484	1050
Лізин	1631	1488	1239	963	1683	1755
Метіонін	478	410	342	286	414	453
Треонін	961	804	654	569	855	892
Триптофан	274	233	191	154	245	260
фенілаланін	814	715	580	465	791	828

Продовження дод. 5

Показники	М'ясо свиней				М'ясо телят	
	м'язова тканина	свинина беконна	свинина м'ясна	свинина жирна	телятина і категорії	телятина ii категорії
Замінні амінокислоти	11637	10116	8602	7068	12133	12295
У тому числі: Аланін	1213	946	773	641	1124	1175
Аргінін	1223	1031	879	717	1278	1240
Аспарагінова кислота	1895	1577	1322	1016	1844	1906
Гістидин	773	672	575	470	739	740
Гліцин	864	881	695	572	948	1027
Глютамінова кислота	3385	2648	2224	1754	3329	3216
Оксипролін	50	200	170	150	270	290
Пролін	528	628	650	694	763	898
Серин	734	708	611	499	813	851
Тирозин	695	590	520	417	689	709
Цистин	277	235	183	138	236	243
Загальна кількість амінокислот	19438	16927	14221	11673	19759	20276
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має

Продовження дод. 5

Показники	Субпродукти яловичі				
	Мозок	Печінка	Нирки	Серце	Язик
Вода, %	77,6	71,7	79,0	77,5	68,8
Білок, %	11,7	17,9	15,2	16,0	16,0
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25

Продовження дод. 5

Показники	Субпродукти яловичі				
	Мозок	Печінка	Нирки	Серце	Язик
Незамінні амінокислоти У тому числі:	4464	7616	5820	6537	6124
Валін	602	1247	857	911	845
Ізолейцин	546	926	714	838	766
Лейцин	970	1594	1240	1408	1215
Лізин	841	1433	1154	1359	1373
Метіонін	232	438	326	383	345
Треонін	540	812	638	740	708
Триптофан	164	238	214	222	176
Фенілаланін	569	928	677	676	696
Замінні амінокислоти	7082	10262	8292	8825	9049
У тому числі: Аланін	772	1015	682	1030	1047
Аргінін	574	1246	971	677	955
Аспарагінова кислота	1138	1347	943	1271	1216
Гістидин	623	847	687	459	616
Гліцин	610	943	971	743	788
Глютамінова кислота	1426	1951	1563	2064	1684
Оксипролін	32	187	280	235	281
Пролін	732	1019	938	965	1117
Серин	555	658	534	617	568
Тирозин	375	731	434	496	481
Цистин	245	318	289	268	296
Загальна кількість амінокислот	11546	17878	14112	15362	15173
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	258	822	791	311	—

Продовження дод. 5

Показники	Субпродукти свинини				
	мозок	печінка	нирки	серце	язик
Вода, %	79,1	71,3	77,5	76,2	65,1
Білок, %	10,5	18,8	15,0	16,2	15,9
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти У тому числі:	4222	8130	6167	6567	6075
Валін	581	1249	955	988	914
Ізолейцин	545	1000	761	774	752
Лейцин	857	1755	1325	1409	1244
Лізин	853	1494	1175	1349	1325
Метіонін	224	434	282	368	308
Треонін	509	917	694	748	690
Триптофан	154	312	249	218	188
Фенілаланін	499	969	726	713	654
Замінні амінокислоти	6224	10601	8223	9449	9763
У тому числі:					
Аланін	599	1021	843	843	930
Аргінін	614	1077	860	946	973
Аспарагінова кислота	1135	1595	1260	1630	1439
Гістидин	278	521	384	481	445
Гліцин	419	1053	859	690	1050
Глютамінова кислота	1456	2345	1663	2363	2416
Оксипролін	35	109	142	157	392
Пролін	478	960	680	870	810
Серин	632	875	683	679	678
Тирозин	433	713	567	587	513
Цистин	145	332	282	203	217
Загальна кількість амінокислот	10 446	18 731	14 390	16 016	15 838
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	–	870	596	288	215

Продовження дод. 5

Показники	Субпродукти телячі				
	мозок	печінка	нирки	серце	язик
Вода, %	78,3	72,8	78,5	78,4	68,8
Білок, %	10,3	19,6	15,9	16,3	16,9
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти У тому числі:	3952	7691	6084	5859	6245
Валін	537	1128	887	834	855
Ізолейцин	544	1004	772	747	718
Лейцин	818	1626	1287	1215	1321
Лізин	732	1479	1180	1217	1407
Метіонін	226	427	327	336	349
Треонін	477	871	703	672	708
Триптофан	144	259	218	182	198
Фенілаланін	474	897	710	656	689
Замінні амінокислоти	6179	11725	8746	9994	10212
У тому числі:					
Аланін	599	1216	1009	1114	1060
Аргінін	590	1170	1040	885	1110
Аспарагінова кислота	1135	1958	1002	1782	1395
Гістидин	280	510	420	355	450
Гліцин	419	1155	993	930	1475
Глютамінова кислота	1456	2584	1467	2515	2034
Окспролін	40	202	199	171	335
Пролін	478	976	858	814	1018
Серин	632	994	938	768	658
Тирозин	425	720	620	520	468
Цистин	125	240	200	140	209
Загальна кількість амінокислот	10131	19416	14830	15853	16457
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	мет.+ +цис.-83	не має

Продовження дод. 5

Показники	Варені ковбаси						Сосиски	
	лікарська	любительська	молочна	окрема	столова	чайна	молочні	столічні
Вода, %	60,8	57,0	62,8	63,0	63,7	64,8	60,5	63,8
Білок, %	12,8	12,2	11,7	11,0	11,1	11,7	11,0	11,6
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти У тому числі:	4616	4245	4162	4206	570	4462	4020	4314
Валін	672	638	742	664	570	654	630	579
Ізолейцин	547	483	417	580	515	486	567	549
Лейцин	913	883	798	866	1023	1045	757	1012
Лізин	945	922	858	891	844	882	839	766
Метіонін	351	336	328	202	281	194	111	220
Треонін	529	409	458	469	572	549	357	564
Триптофан	151	179	164	165	195	165	203	144
Фенілаланін	508	395	397	369	573	487	369	480
Замінні амінокислоти	7465	6812	6511	6812	6584	7017	6500	6890
У тому числі:								
Аланін	808	600	595	689	648	737	650	601
Аргінін	705	741	725	656	571	760	590	728
Аспарагінова кислота	998	1064	774	987	1024	960	990	1134
Гістидин	318	332	425	275	353	455	6302	422
Гліцин	768	542	571	727	687	761	1642	552
Глютамінова кислота	2066	1888	1775	1868	1575	1669	1700	1728
Оксипролін	173	165	176	186	206	194	180	208
Пролін	595	481	378	424	467	578	543	406
Серин	474	426	587	471	455	487	426	501

Продовження дод. 5

Показники	Варені ковбаси						Сосиски	
	лікарська	любительська	молочна	окрема	столова	чайна	молочні	столічні
Тирозин	373	389	322	348	385	336	319	445
Цистин	187	184	183	181	213	202	158	165
Загальна кількість амінокислот	12081	11057	10673	11018	11157	11479	10520	11204
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	161	135	149	120	146	97	–	155

Продовження дод. 5

Показники	Напівкопчені ковбаси	Сирокопчені ковбаси			Варено-копчені ковбаси	
	Українська	Любительська	Московська	Сервілат	Любительська	Московська
Вода, %	44,4	25,2	27,6	29,3	39,1	39,9
Білок, %	16,5	20,9	24,8	24,0	17,3	19,1
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти У тому числі:	6043	8141	9591	9361	6921	6782
Валін	1059	1854	1952	1333	1002	950
Ізолецин	665	897	1155	1095	692	870
Лейцин	1262	1581	1788	1830	1343	1320
Лізин	1233	1503	1761	2020	1539	1307
Метіонін	317	610	677	743	584	465
Треонін	665	701	979	1020	840	810
Триптофан	258	221	267	367	191	250

Продовження дод. 5

Показники	Напівкопчені ковбаси	Сирокопчені ковбаси			Варено-копчені ковбаси	
	Українська	Любительська	Московська	Сервілат	Любительська	Московська
Фенілаланін	584	774	1012	953	730	810
Замінні амінокислоти	10378	11493	14518	13548	10398	11685
У тому числі: Аланін	874	1189	1596	1357	1019	1140
Аргінін	992	1085	1451	1453	1030	1320
Аспарагінова кислота	1603	1874	2504	2123	1800	2000
Гістидин	449	699	861	926	666	860
Гліцин	1128	1056	983	1090	970	980
Глютамінова кислота	2608	2658	4033	3350	2669	2860
Оксипролін	459	340	100	220	295	260
Пролін	886	838	736	1003	421	470
Серин	674	807	1012	870	630	720
Тирозин	490	625	895	870	721	780
Цистин	215	322	347	286	177	295
Загальна кількість амінокислот	16421	19634	24109	22909	17319	18467
Лімітуюча кислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	–	–	–	195	139	170

Продовження дод. 5

Показники	Продукти із свинини					
	грудинка копче-но-запечена	корейка копчено-запечена	грудинка сирокочена	корейка сирокочена	Окіст тамбовський варений	
					м'язова тканина	у цілому
Вода, %	33,8	37,7	23,0	37,4	67,6	57,0
Білок, %	10,0	10,2	8,9	10,5	21,8	14,3
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти У тому числі:	3880	3705	3420	3896	7815	5234
Валін	640	660	658	657	1270	820
Ізолейцин	390	405	363	410	880	600
Лейцин	690	710	578	759	1560	1060
Лізин	880	810	764	804	1680	1090
Метіонін	290	180	180	251	455	345
Треонін	420	430	359	464	840	590
Триптофан	200	150	177	160	380	249
Фенілаланін	370	360	341	391	750	480
Замінні амінокислоти	5830	5700	5048	6027	11920	8223
У тому числі:						
Аланін	580	530	593	519	1250	860
Аргінін	570	560	531	605	1260	830
Аспарагінова кислота	870	940	820	932	1710	1120
Гістидин	320	410	369	383	780	520
Гліцин	620	440	564	415	900	590
Глютамінова кислота	1280	1360	1194	1698	3410	2570
Окспролін	190	140	123	170	170	140
Пролін	490	430	462	414	730	490
Серин	410	390	213	417	760	490

Продовження дод. 5

Показники	Продукти із свинини					
	грудинка копче-но-запечена	корейка копчено-запечена	грудинка сирокочена	корейка сирокочена	Окiст тамбовський варений	
					м'язова тканина	у щiлому
Тирозин	310	310	179	339	640	410
Цистин	190	190	130	135	310	203
Загальна кiлькiсть аiнонoкислот	9716	9405	8468	9923	19735	13457
Лiмiтуюча кислота, скор, %	Нi	Нi	Нi	Нi	Нi	Нi

Продовження дод. 5

Показники	Молочнi продукти					
	молоко коро-в'яче	молоко козине	сир м'який нежирний	сири м'якi жирнi	вершки 20 %-нi	сметана 30 %-на
Вода, %	87,3	87,3	77,7	63,2	72,8	63,3
Бiлок, %	3,2	3,0	18,0	14,0	2,8	2,4
Коефiцiєнт перерахунку	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38
Незамiннi аiнонoкислоти У тому числi:	1385	1295	7680	5825	1232	970
Валiн	191	191	990	838	185	153
Изолейцин	189	172	1000	690	162	139
Лейцин	283	298	1850	1282	241	211
Лiзин	261	233	1450	1008	198	170
Метiонiн	83	80	480	384	70	60
Треонiн	153	143	800	649	117	100

Продовження дод. 5

Показники	Молочні продукти					
	молоко коров'яче	молоко козине	сир м'який нежирний	сири м'які жирні	вершки 20 %-ні	сметана 30 %-на
Триптофан	50	42	180	212	36	31
Фенілаланін	175	136	930	762	124	106
Замінні амінокислоти	1759	1784	10270	8115	1674	1439
У тому числі: Аланін	98	121	440	428	86	74
Аргінін	122	109	810	579	96	81
Аспарагінова кислота	219	249	1000	924	187	161
Гістидин	90	105	560	447	68	58
Гліцин	47	46	260	258	50	43
Глютамінова кислота	509	594	3300	2457	597	511
Оксипролін	278	271	2050	1290	282	242
Пролін	186	154	820	789	151	130
Серин	184	105	930	875	132	117
Тирозин	26	30	100	68	25	22
Цистин	3144	3079	17950	13940	2807	2409
Загальна кількість амінокислот	Мет. + цис.-94	не має	Мет. + цис.-92	Мет. + цис.-92	Ні	Ні
Лімітуюча кислота, скор, %	24	–	–	–	–	–

Продовження дод. 5

Показники	Цільномолочні продукти	
	Кефір жирний	Йогурт
Вода, %	88,3	86,3
Білок, %	2,8	5,0
Коефіцієнт перерахунку	6,38	6,38

Незамінні амінокислоти	1177	2088
у тому числі:		
валін	135	323
ізолейцин	160	300
лейцин	277	450
лізин	240	387
метіонін	71	115
треонін	110	216
триптофан	43	72
фенілаланін	141	225
Замінні амінокислоти	1689	2912
у тому числі:		
аланін	106	160
аргінін	105	174
аспарагінова кислота	216	344
гістидин	78	156
глїцин	46	93
глутамінова кислота	506	897
пролін	272	518
серин	185	278
тирозин	155	242
цистин	20	50
Загальна кількість амінокислот	2866	5000
Лімітуюча амінокислота, скор, %	Мет. + цис.–93	Мет. + цис.–94
Нуклеїнові кислоти	36	–

Продовження дод. 5

Показники	Тверді сири				
	Голландський	Костромський	Швейцарський	Чеддер	Російський
Вода, %	40,5	40,5	36,4	39,0	41,0
Білок, %	26,0	25,2	24,9	23,5	23,0

Коефіцієнт перерахунку	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38
Незамінні амінокислоти	10170	10470	9510	8870	8560
у тому числі: валін	1570	1570	1250	1150	1690
ізолейцин	1170	1100	1110	930	970
лейцин	2300	2370	1840	1850	1930
лізин	1580	1810	1640	1520	1530
метіонін	560	520	580	570	540
треонін	950	1010	1000	925	920
триптофан	700	700	1000	735	660
фенілаланін	1340	1390	1200	1200	1220
Замінні амінокислоти	15195	14745	15610	14275	14230
у тому числі: аланін	760	700	510	615	600
аргінін	870	950	840	720	710
аспарагінова кислота	1560	1760	1870	1510	1350
гістидин	700	765	1520	1370	1490
гліцин	510	450	480	430	380
глутамінова кислота	5170	4210	4170	1640	4600
пролін	2730	2820	3900	2200	2320
серин	1290	1230	1310	1270	1200
тирозин	1390	1560	1260	1270	1350
цистин	215	300	230	180	210
Загальна кількість амінокислот	25 365	25 215	25 120	23 145	23 090
Лімітуюча амінокислота, скор, %	Мет. + цис. – 89	Мет. + цис. – 93	Мет. + цис. – 92	Мет. + цис. – 93	Мет. + цис. – 93

Продовження дод. 5

Показники	Бройле-ри I кате-горії	Бройле-ри II кате-горії	Гуси I категорії	Гуси II категорії	Індички I кате-горії	Індич-ки II кате-горії	Кури I категорії
Вода, %	63,8	67,7	45,0	54,4	57,3	64,5	61,9
Білок, %	18,7	19,7	15,2	17,0	19,5	21,6	18,2
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокис-лоти в тому числі:	6862	7310	5911	6641	7620	8479	6963
Валін	869	946	770	913	930	1017	877
Ізолейцин	730	760	687	775	963	1028	693
Лейцин	1339	1483	1285	1445	1587	1819	1412
Лізин	1626	1700	1260	1436	1636	1931	1588
Метіонін	475	510	397	413	497	518	471
Треонін	832	849	676	726	875	961	885
Триптофан	301	315	207	212	329	354	293
Фенілаланін	690	747	629	721	803	851	744
Замінні амінокис-лоти	11368	12210	9664	10461	11834	13077	11176
В тому чи-слі:							
Аланін	1560	1239	1015	1100	1218	1321	1154
Аргінін	1173	1275	1021	1151	1168	1393	1225
Аспарагі-нова кис-лота	1627	1832	1447	1460	2007	2106	1631
Гістидин	438	573	392	350	540	436	486
Гліцин	1150	1348	1087	1144	1137	1313	1347
Глутаміно-ва кислота	2763	3117	2384	2720	3280	3672	2581

Продовження дод. 5

Показники	Бройле-ри I кате-горії	Бройле-ри II кате-горії	Гуси I категорії	Гуси II категорії	Індички I кате-горії	Індич-ки II кате-горії	Кури I категорії
Оксипролін	167	171	289	356	181	215	151
Пролін	839	959	734	787	831	909	877
Серин	836	859	626	672	735	857	859
Тирозін	624	630	547	582	616	711	641
Цистин	191	207	122	139	121	144	224
Загальна кількість амінокислот	18320	19520	15575	17102	19454	21556	18139
Лімітуюча амінокислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має

Продовження дод. 5

Показники	Кури II категорії	Качки I категорії	Качки II категорії	Яйце куряче (ціле)	Яйце куряче (білок)	Яйце куряче (жовток)	Яйце перепелине
Вода, %	69,1	45,6	56,7	74,0	87,3	50,0	73,3
Білок, %	21,2	15,8	17,2	12,7	11,1	16,2	11,9
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти в тому числі:	8101	5890	6463	5243	4701	6558	5112
Валін	999	766	891	772	735	937	876
Ізолейцин	828	662	776	597	628	907	526
Лейцин	1824	1278	1456	1081	917	1381	1035
Лізин	1699	1327	1238	903	683	1156	893
Метіонін	574	370	447	424	413	415	376

Продовження дод. 5

Показники	Риба свіжа, охолоджена, морожена						
	акула катран	анчоус атлан-тичний	гор-буша	зубат-ка	жовто-пірка	короп	кета
Загальна кількість амінокислот	20136	20080	21004	19123	1709	17130	18660
Лімітуюча амінокислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	–	–	149	107	–	–	–

Продовження дод. 5

Показники	Риба свіжа, охолоджена, морожена						
	лемо-нема	пела-міда	пikша	путасу	салака	сев-рюга	оселе-дець
Вода, %	82,3	62,4	81,4	79,2	78,2	71,6	72,9
Білок, %	15,9	22,4	17,2	18,5	17,5	16,9	19,1
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти В тому числі:	6400	8950	7039	7623	6502	6162	7500
Валін	758	996	970	1013	868	822	1000
Ізолейцин	779	991	923	962	648	871	900
Лейцин	1337	1832	1374	1475	1355	1057	1600
Лізін	1561	2106	1596	1659	1587	1562	1800
Метіонін	620	806	530	579	537	420	350
Треонін	739	1090	789	959	772	672	900
Триптофан	130	267	182	217	183	240	250
Фенілаланін	561	833	676	766	682	518	700
Замінні амінокислоти	9434	13431	10059	11218	9805	9108	11800
В тому числі: Аланін	1043	1510	1300	1201	1138	1061	1200
Аргінін	1029	1344	1025	1071	1022	820	1200
Аспарагінова кислота	1663	2177	1605	1666	1831	1026	2000

Продовження дод. 5

Показники	Риба свіжа, охолоджена, морожена						
	лемо- нема	пела- міда	пікша	путасу	салака	сев- рюга	оселе- дець
Гістидин	318	1635	400	722	345	614	500
Гліцин	693	1086	1005	1770	875	816	1100
Глутамінова кислота	838	3261	2316	2423	1539	3036	3000
Пролін	398	634	1109	961	525	542	700
Серин	739	959	562	759	700	569	1000
Тирозін	445	717	492	451	527	592	800
Цистин	483	145	245	194	203	191	300
Оксипролін	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.
Загальна кількість амі- нокислот	15834	22481	17098	18847	16337	15430	19300
Лімітуюча амінокисло- та, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	87	93	—	—	—	—	—

Продовження дод. 5

Показники	Риба свіжа, охолоджена, морожена							
	сардина	скупб- рія	став- рида	судак	тріска	тунець	хек	щука
Вода, %	69,2	67,5	75,6	79,2	82,1	69,3	79,9	79,3
Білок, %	19,0	18,0	18,5	18,4	16,0	24,4	16,6	18,4
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти В тому числі:	8436	7460	6769	7120	6800	9418	6421	7120
Валін	853	1000	945	975	900	1291	932	975
Ізолейцин	855	1100	564	938	7800	1135	752	938
Лейцин	1436	1600	1540	1398	1300	1920	1189	1398

Продовження дод. 5

Показники	Риба свіжа, охолоджена, морожена							
	сардина	скумб- рія	став- рида	судак	тріска	тунець	хек	щука
Лізин	2375	1500	1601	1619	1500	2106	1525	1619
Метіонін	779	600	577	534	500	732	510	534
Треонін	969	800	610	791	900	1144	699	791
Триптофан	228	180	202	184	210	292	178	184
фенілаланін	931	700	731	681	80	898	636	681
Замінні амі- нокислоти	10706	11100	12125	10145	9100	14123	9732	10305
В тому числі:								
Аланін	912	1400	1188	1300	900	1591	1144	1210
Аргінін	1064	1000	1001	1030	1000	1371	1080	1030
Аспарагінова кислота	1900	2000	2288	1619	1600	2101	1768	1619
Гістидин	950	800	800	400	450	1647	691	650
Гліцин	1216	700	910	1012	650	1164	680	1012
Глутамінова кислота	2294	2600	3104	2337	2400	3128	2146	2337
Пролін	703	800	891	1122	500	654	835	1122
Серин	855	900	932	570	800	971	630	570
Тирозин	722	700	831	497	600	642	430	497
Цистин	300	200	188	259	200	154	328	258
Оксипролін	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.
Загальна кі- лькість амі- нокислот	19042	18560	18894	17265	15910	24941	16153	17425
Лімітуюча амінокисло- та, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	–	–	–	–	–	137	–	–

Продовження дод. 5

Показники	Солона продукція						
	каль-мар	креветка	креветка варено-морожена	моллюска рапана	ікра осетрова	ікра кетова	осоледець івасі
Вода, %	76,4	78,6	77,2	80,5	58,0	46,9	62,1
Білок, %	18,0	18,9	20,6	16,7	28,9	31,6	17,5
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти В тому числі:	6350	7332	7647	6777	12973	14008	7648
Валін	781	996	830	923	1878	2144	984
Ізолейцин	392	948	840	708	1986	1699	934
Лейцин	1920	1412	1559	1692	2832	3060	1617
Лізин	1900	1640	1730	1447	2312	2352	1800
Метіонін	492	545	651	511	635	930	441
Треонін	548	811	824	692	1618	1801	875
Триптофан	301	187	204	210	317	379	176
Фенілаланін	316	694	1009	594	1445	1643	827
Замінні амінокислоти	11518	9895	11418	10226	15984	17370	10053
В тому числі: Аланін	1180	1000	1145	1276	2098	2586	953
Аргінін	1562	1053	1446	868	1762	1698	1050
Аспарагінова кислота	2001	1649	2194	1804	2501	2030	1819
Гістидин	324	300	398	305	367	784	610
Гліцин	360	1032	832	834	722	884	906
Глутамінова кислота	3084	2387	3014	3251	3139	3632	2457
Пролін	1200	1140	587	539	1878	2080	676
Серин	872	577	793	664	1734	1632	765
Тирозин	334	506	762	477	1300	1570	607

Продовження дод. 5

Показники	Солона продукція						
	каль-мар	креветка	креветка варено-морожена	моллюска рапана	ікра осетрова	ікра кетова	осоледець івасі
Цистин	300	251	247	208	433	474	220
Оксипролін	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.	сл.
Загальна кількість амінокислот	17968	17127	19065	17003	28907	31370	17711
Лімітуюча амінокислота, скор, %	не має	не має	не має	не має	не має	не має	не має
Нуклеїнові кислоти	–	–	92	–	–	–	96

Продовження дод. 5

Показники	Ставрида холодного копчення	Креветка антарктична	Консерви в маслі		
			сардини каспійські	скумбрія бланширована	тунець
Вода, %	72,2	78,9	69,7	56,8	59,6
Білок, %	17,1	17,8	16,0	13,1	22,0
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти В тому числі:	6505	1054	5757	5197	8930
Валін	860	901	811	734	1260
Ізолейцин	684	868	662	565	1170
Лейцин	1400	1442	1192	1219	1740
Лізин	1441	1609	1123	1232	1980
Метіонін	557	534	650	366	670
Треонін	680	604	591	592	1020
Триптофан	182	182	161	128	240
Фенілаланін	701	824	567	569	880

Продовження дод. 5

Показники	Овочі					
	баклажани	капуста білокачанна	картопля	цибуля ріпчаста	морква червона	огірки ґрунтові
Незамінні амінокислоти	363	366	720	286	312	153
В тому числі: Валін	71	58	122	25	43	27
Ізолейцин	61	50	86	40	35	21
Лейцин	50	64	128	50	44	30
Лізін	56	61	135	60	38	26
Метіонін	11	22	26	10	9	6
Треонін	47	45	97	40	32	21
Триптофан	12	10	28	20	8	5
Фенілаланін	55	56	98	41	31	17
Замінні амінокислоти	751	866	1172	663	595	374
В тому числі: Аланін	70	71	97	58	48	26
Аргінін	61	85	100	160	41	45
Аспарагінова кислота	174	172	250	70	135	53
Гістидин	27	28	30	14	14	10
Гліцин	52	47	100	41	29	28
Глютамінова кислота	195	275	262	220	235	140
Пролін	59	59	92	30	30	17
Серин	52	59	128	27	33	27
Тирозин	54	50	90	30	18	21
Цистин	7	20	23	13	12	7
Загальна кількість амінокислот	1114	1232	1892	949	907	527
Лімітуюча кислота, скор, %	Мет. + цис. – 43 Лей. – 60	Лей. – 51, Мет. + цис. – 67	Мет. + цис. – 70	Мет. + цис. – 47, Лей. – 51	Мет. + цис. – 46, Лей. – 48	Мет. + цис. – 46, Лей. – 54

Продовження дод. 5

Показники	Овочі					
	баклажани	капуста білокачанна	картопля	цибуля ріпчаста	морква червона	огірки ґрунтові
Вода, %	91,0	90,0	76,0	86,0	88,0	95,0
Білок, %	1,2	1,8	2,0	1,4	1,3	0,8
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти	363	366	720	286	312	153
В тому числі:						
Валін	71	58	122	25	43	27
Ізолейцин	61	50	86	40	35	21
Лейцин	50	64	128	50	44	30
Лізин	56	61	135	60	38	26
Метіонін	11	22	26	10	9	6
Треонін	47	45	97	40	32	21
Триптофан	12	10	28	20	8	5
Фенілаланін	55	56	98	41	31	17
Замінні амінокислоти	751	866	1172	663	595	374
В тому числі:						
Аланін	70	71	97	58	48	26
Аргінін	61	85	100	160	41	45
Аспарагінова кислота	174	172	250	70	135	53
Гістидин	27	28	30	14	14	10
Гліцин	52	47	100	41	29	28
Глютамінова кислота	195	275	262	220	235	140
Пролін	59	59	92	30	30	17
Серин	52	59	128	27	33	27
Тирозин	54	50	90	30	18	21
Цистин	7	20	23	13	12	7
Загальна кількість амінокислот	1114	1232	1892	949	907	527

Продовження дод. 5

Показники	Овочі					
	баклажани	капуста білокачанна	картопля	цибуля ріпчаста	морква червона	огірки ґрунтові
Лімітуюча кислота, скор, %	Мет. + цис. – 43 Лей. – 60	Лей. – 51, Мет. + цис. – 67	Мет. + цис. – 70	Мет. + цис. – 47, Лей. – 51	Мет. + цис. – 46, Лей. – 48	Мет. + цис. – 46, Лей. – 54

Закінчення дод. 5

Показники	Овочі					
	перець червоний солодкий	редис	салат	буряк	томати ґрунтові	шпинат
Вода, %	90,00	93,0	94,0	86,0	92,0	91,2
Білок, %	1,3	1,2	1,5	1,5	1,1	2,9
Коефіцієнт перерахунку	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
Незамінні амінокислоти	328	288	485	410	188	851
В тому числі: Валін	48	55	75	53	24	133
Ізолейцин	46	39	53	60	26	106
Лейцин	53	52	71	67	36	150
Лізин	70	41	100	92	40	156
Метіонін	10	11	37	20	7	34
Треонін	45	35	70	53	29	112
Триптофан	9	14	14	13	8	39
Фенілаланін	47	41	65	45	25	121
Замінні амінокислоти	–	549	–	942	813	1263
В тому числі: Аланін		34	–	40	27	127
Аргінін	23	76	–	73	23	130
Аспарагінова кислота		72	–	328	138	227

Закінчення дод. 5

Показники	Овочі					
	перець червоний солодкий	редис	салат	буряк	томати ґрунтові	шпинат
Гістидин	14	19	21	14	16	51
Гліцин	–	27	–	38	20	106
Глютамінова кислота	–	240	–	274	514	318
Пролін	–	26	–	47	19	96
Серин	–	26	–	63	26	92
Тирозин	30	18	37	50	25	93
Цистин	9	11	15	15	5	23
Загальна кількість амінокислот		237	–	1345	1008	2114
Лімітуюча кислота, скор, %	Мет. + цис. – 42 Лей. – 58	Лей. – 62, Мет. + цис. – 58	Мет. + цис. – 53, лей. – 68	Мет. + цис. – 67, Лей. – 64	Мет. + цис. – 31, Лей. – 47	Мет. + цис. – 56, Лей. – 74

Додаток 6

**ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД НАЙБІЛЬШ ВЖИВЕНИХ
ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ліпідів, г в 100 г продукту**

Показники	Рослинні олії				
	кукурудзяна рафінована	соєва	бавовняна	оливкова рафінована	соняшникова рафінована
Сума ліпідів	99,90	99,90	99,90	99,80	99,90
Тригліцериди	99,20	99,20	99,20	99,00	99,20
Фосфоліпід	0	0	0	0	0
β-ситостерин	0,57	0,30	0,40	0,10	0,20
Жирні кислоти (сума)	94,90	94,90	94,90	94,70	94,90
Насичені	13,30	13,90	24,70	15,75	11,30
У тому числі:					
С _{6:0} (капронова)	0	0	0	0	0
С _{8:0} (каприлова)	0	0	0	0	0
С _{10:0} (капринова)	0	0	0	0	0
С _{12:0} (лауринова)	0	0	0	0	0
С _{14:0} (міристинова)	0	сл.	0,80	0	0
С _{16:0} (пальмітинова)	11,10	10,30	20,80	12,90	6,20
С _{18:0} (стеаринова)	2,20	3,50	3,10	2,50	4,10
С _{20:0} (арахінова)	0	0	сл.	0,85	0,30
С _{22:0} (бегенова)	0	сл.	0	0	0,70
С _{24:0} (лігноцерінова)	0	0	0	0	0
Мононенасичені	24,00	19,80	19,40	66,90	23,80
У тому числі:					
С _{16:1} (пальмітолеїнова)	0	0	0,80	1,55	сл.
С _{18:1} (олеїнова)	24,00	19,80	18,60	64,90	23,70
С _{20:1} (гадолеїнова)	0	0	0	0,50	сл.
С _{22:1} (ерукова)	0	0	0	0	0
Поліненасичені	57,60	61,20	50,80	12,10	59,80
У тому числі:					
С _{18:2} (лінолева)	57,00	50,90	50,80	12,00	59,80
С _{18:3} (линоленова)	0,60	10,30	сл.	сл.	0
С _{20:2} (ейкозадієнова)	0	0	0	0	0
С _{22:2} (докозадієнова)	0	0	0	0	0

Продовження дод. 6

Показники	Жири топлені			Тверді сири	
	Ялови- чий	Свиня- чий	Бара- нячий	Голланд- ський	Костром- ський
Сума ліпідів	99,70	99,70	99,70	26,80	26,30
Триглицериди	98,30	99,20	98,10	23,57	21,19
Фосфоліпіди	1,25	0,33	1,40	1,13	0,42
Холестерин	0,11	0,10	0,10	0,51	1,55
Жирні кислоти (сума)	94,70	95,80	94,20	22,39	20,13
Насичені	50,90	39,64	51,20	15,32	12,33
У тому числі:					
C _{10:0} (капринова)	0,10	0,12	0,10	—	—
C _{12:0} (лауринова)	0,60	0,20	0,20	0,10	0,10
C _{14:0} (миристинова)	3,40	1,40	3,20	0,39	0,19
C _{15:0} (пентадеканова)	0,70	0,02	0,50	1,08	0,58
C _{16:0} (пальмітинова)	24,70	24,30	24,80	1,28	0,77
C _{17:0} (маргарінова)	1,40	0,30	1,40	3,34	2,70
C _{18:0} (стеаринова)	20,00	12,50	21,00	0,39	0,39
C _{20:0} (арахінова)	—	0,80	—	6,97	5,39
Мононенасичені	40,60	45,56	38,90	0,10	0,19
У тому числі:					
C _{14:1} (міристолейнова)	1,10	0,01	0,50	1,57	2,02
C _{16:1} (пальмитолейнова)	3,00	2,50	1,50	0,10	—
C _{18:1} (олейнова)	36,50	43,00	36,90	6,38	6,84
Поліненасичені	3,20	10,60	4,10	0,49	0,39
У тому числі:					
C _{18:2} (лінолева)	2,50	9,40	3,10	0,69	0,58
C _{18:3} (ліноленова)	0,60	0,70	0,90	5,20	5,87
C _{20:4} (арахідонова)	0,10	0,50	0,10	0,69	0,96
C _{22:6} (докозагексаєнова)	—	—	—	0,69	0,96

Продовження дод. 6

Показники	Цільномолочні продукти				
	молоко стерилізо- ване	сир м'який нежирний	сир м'який жирний	вершки 20 %-ні	сметана 30 %-на
Сума ліпідів	3,50	0,60	18,00	20,00	30,00
Тригліцериди	3,40	0,50	17,30	19,30	28,90
Фосфоліпіди	0,03	0,05	0,17	0,15	0,23
Холестерин	0,01	0,04	0,06	0,08	0,13
Жирні кислоти (сума)	3,32	—	17,06	18,96	28,44
Насичені	2,15	—	10,75	11,94	17,92
у тому числі:					
C _{4.0} (масляна)	—	—	0,70	0,69	1,03
C _{6.0} (капронова)	—	—	0,40	0,41	0,61
C _{8.0} (каприлова)	сл.	—	0,21	0,21	0,31
C _{10.0} (капринова)	0,04	—	0,46	0,41	0,61
C _{12.0} (лауринова)	0,10	—	0,50	0,44	0,66
C _{14.0} (миристинова)	0,41	—	2,60	3,07	4,61
C _{15.0} (пентадеканова)	0,04	—	0,19	0,23	0,35
C _{16.0} (пальмітинова)	1,11	—	3,18	3,82	5,72
C _{17.0} (маргарінова)	0,03	—	0,10	0,12	0,18
C _{18.0} (стеаринова)	0,41	—	1,76	2,10	3,15
C _{20.0} (арахінова)	—	—	0,22	0,20	0,30
Мононенасичені	1,08	—	5,28	6,07	9,10
у тому числі:					
C _{14:1} (міристоролеїнова)	0,01	—	0,25	0,28	0,42
C _{16:1} (пальмітолеїнова)	0,13	—	0,45	0,55	0,82
C _{18:1} (олеїнова)	0,91	—	3,90	4,68	7,02
C _{20:1} (гадолеїнова)	0,02	—	0,04	0,05	0,07
Поліненасичені	0,09	—	1,03	0,95	1,42
у тому числі:					
C _{18:2} (лінолева)	0,08	—	0,43	0,42	0,63
C _{18:3} (ліноленова)	—	—	0,15	0,18	0,27
C _{20:4} (арахідонова)	—	—	0,45	0,34	0,51

Продовження дод. 6

ВУГЛЕВОДИ ТА ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ, мг у 100 г продукту

Показники	Овочі					
	бакла- жани	капуста білока- чанна	картопля	цибуля ріпчаста	морква червона	огірки грунтові
Моносахариди глюкоза	3,0	2,6	0,6	1,3	2,5	1,3
Фруктоза	0,8	1,6	0,1	1,2	1,0	1,1
Дисахариди саха- роза	0,4	0,4	0,6	6,2	3,5	0,1
Полісахариди ге- міцелюлози	0,1	0,5	0,3	0,5	0,3	0,1
Клітковина	1,3	1,0	1,0	0,7	1,2	0,7
Крохмаль	0,9	0,1	15,0	0,1	0,2	0,1
Пектин	0,4	0,6	0,5	0,4	0,6	0,4
Органічні кислоти винна	0	0	0	0	0	0
лимонна	0,1	0,01	0,12	0,01	0,01	сл.
щавлева	сл.	0,01	0,03	0,01	0,01	сл.
яблучна	0,1	0,30	0,05	0,20	0,23	0,1

Продовження дод. 6

Показники	Овочі			Баштанні		
	перець червоний солодкий	буряк	томати грунтові	кавун	диня	кавун
Моносахариди глюкоза	2,1	0,3	1,6	2,4	1,1	2,6
фруктоза	2,4	0,1	1,2	4,3	2,0	0,9
Дисахариди сахароза	0,7	8,6	0,7	2,0	5,9	0,5
Полісахариди геміцелюлози	0,1	0,7	0,1	0,1	0,2	0,2

Продовження дод. 6

Показники	Овочі			Баштанні		
	перець червоний солодкий	буряк	томати ґрунтові	кавун	диня	кавун
Клітковина	1,4	0,9	0,8	0,5	0,6	1,2
Крохмаль	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2
Пектин	0,4	1,1	0,3	0,5	0,4	0,3
Органічні кислоти винна	0	0	0,04	0	0	0
лимонна	0,03	0,02	0,16	0,02	0,02	сл.
щавлева	0,01	0,01	0,02	сл.	сл.	сл.
яблучна	0,05	0,03	0,55	0,1	0,1	0,1

Продовження дод. 6

Показники	Фрукти					Цитрусові		
	груша	персики	слива	черешня	яблука	апельсин	лимон	мандарин
Моносахариди глюкоза	1,8	2,0	3,0	5,5	2,0	2,4	1,0	2,0
фруктоза	5,2	1,5	1,7	4,5	5,5	2,2	1,0	1,6
Дисахариди сахароза	2,0	6,0	4,8	0,6	1,5	3,5	1,0	4,5
Полісахариди геміцелюлози	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1
Клітковина	0,6	0,9	0,5	0,3	0,6	1,4	1,3	0,6
Крохмаль	0,5	0	0,1	0	0,8	0	0	0
Пектин	0,6	0,7	0,9	0,4	1,0	0,6	0,5	0,4
Органічні кислоти винна	0	0	0	0	0,01	сл.	0	сл.
лимонна	0,2	0,3	0,1	0,1	0,08	1,0	5,7	1,0
щавлева	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	сл.	сл.	сл.
яблучна	0,3	0,3	0,9	0,5	0,7	0,3	0,05	0,1

Закінчення дод. 6

Показники	Ягоди						
	виноград	суніці	журавлина	агрис	малина	обліпиха	смородина чорна
Моносахариди глюкоза	7,3	2,7	2,5	4,4	3,9	3,6	1,5
фруктоза	7,2	2,4	1,1	4,1	3,9	1,2	4,2
Дисахариди сахароза	0,5	1,1	0,2	0,6	0,5	0,2	1,0
Полісахариди геміцелюлози	0,6	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Клітковина	0,6	4,0	2,0	2,0	5,1	4,7	3,0
Крохмаль	0	0,1	–	0	–	–	0,6
Пектин	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	1,1
Органічні кислоти винна	0,4	сл.	0	сл.	0	0,03	0
лимонна	0,03	0,1	1,1	0,3	0,04	сл.	2,0
щавлева	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	сл.	0,06
яблучна	0,4	1,17	1,0	1,0	1,40	2,00	0,25

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ЗУБАР Надія Миколаївна

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

ПІДРУЧНИК

Оригінал-макет підготовлено
ТОВ «Центр учбової літератури»

Підписано до друку 17.02.2010. Формат 60x84 1/16.

Друк офсетний. Гарнітура PetersburgC.

Умовн. друк. арк. 18,9.

Наклад 900 прим.

Видавництво «Центр учбової літератури»

вул. Електриків, 23

м. Київ, 04176

тел./факс 425-01-34, тел. 451-65-95, 425-04-47, 425-20-63

8-800-501-68-00 (безкоштовно в межах України)

e-mail: office@uabook.com

сайт: WWW.CUL.COM.UA

Свідоцтво ДК № 2458 від 30.03.2006