

В. В. Пшиченко, О. І. Петрова, Н. П. Шевчук

## ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ



**В. В. Пшиченко, О. І. Петрова, Н. П. Шевчук**

# **ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ**

*Навчальний посібник*

Миколаїв  
МНАУ  
2023

УДК 612.392  
П93

Авторський колектив:

В. В. Пшиченко

О. І. Петрова

Н. П. Шевчук

Друкується за рішенням Вченої ради Миколаївського національного аграрного університету від «29» серпня 2023 р., протокол №1

Рецензенти:

Н. В. Болгова – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій та безпечності харчових продуктів Сумського національного аграрного університету;

В. О. Зюзін – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри гігієни, соціальної медицини, громадського здоров'я та медичної інформатики Чорноморського національного університету ім. Петра Могили;

А. В. Зюзько – кандидат технічних наук, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету.

**Пшиченко В. В., Петрова О. І., Шевчук Н. П. Основи фізіології харчування : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2023. 170 с.**

ISBN 978-617-7149-72-8

Навчальний посібник складено згідно з вимогами програми навчальної дисципліни «Основи фізіології харчування». Послідовність тем, пропонується до вивчення, спрямована на якісне засвоєння навчального матеріалу. У змістовному плані матеріал теоретичного курсу збалансований і відповідає сучасному рівню розвитку даної науки. У посібнику висвітлюються актуальні питання щодо харчування як фактору здоров'я населення; потреб різних груп населення у харчових речовинах, енергії і продуктах харчування, а також питання організації дієтичного та лікувально-профілактичного харчування, що є гарантією зміцнення здоров'я та профілактики аліментарних захворювань.

Навчальний посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології». Може бути корисним слухачам закладів післядипломної освіти.

**УДК 612.392**

ISBN 978-617-7149-72-8

© Миколаївський національний аграрний університет, 2023

© В. В. Пшиченко, О. І. Петрова,  
Н. П. Шевчук, 2023

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>Розділ I. ХАРЧУВАННЯ ЯК ФАКТОР ЗДОРОВ'Я. ЕВОЛЮЦІЯ ХАРЧУВАННЯ</b> .....	8
1.1. Фізіологія харчування як наука: визначення поняття, предмет, задачі.....	8
1.2. Основні функції їжі.....	8
1.3. Класичні теорії та концепції харчування.....	10
1.4. Альтернативні теорії та концепції харчування.....	15
1.5. Харчові настанови різних релігій.....	23
1.6. Значення харчування для здоров'я населення.....	24
<b>Розділ II. ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ</b> .....	27
2.1. Загальна морфо-функціональна характеристика органів травлення.....	27
2.2. Травлення у ротовій порожнині. Функціональне значення глотки та стравоходу.....	29
2.3. Травлення у шлунку.....	34
2.4. Травлення у тонкому кишечнику.....	38
2.5. Травлення у товстому кишечнику.....	43
2.6. Механізми всмоктування.....	45
<b>Розділ III. ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ</b> .....	47
3.1. Харчові речовини: визначення, фізіологічне значення, класифікація.....	47
3.2. Фізіолого-гігієнічна характеристика білків.....	49
3.3. Фізіолого-гігієнічна характеристика ліпідів.....	63
3.4. Фізіолого-гігієнічна характеристика вуглеводів.....	66
3.5. Фізіолого-гігієнічна характеристика вітамінів.....	72
3.6. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин.....	89
<b>Розділ IV. ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ</b> .....	98
4.1. Характеристика продуктів дієтичного харчування.....	98
4.2. Перелік та характеристика основних дієт у лікувально-профілактичних закладах.....	101

<b>Розділ V. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ХАРЧУВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ.....</b>	<b>113</b>
5.1. Принципи складання раціонів харчування для різних груп населення.....	113
5.2. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування дітей і підлітків.....	114
5.3. Організація харчування у закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку.....	119
5.4. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей розумової праці.....	122
5.5. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей, що зайняті фізичною працею.....	126
5.6. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей похилого віку.....	127
<b>Розділ VI. ХАРЧОВІ ІНФЕКЦІЇ ТА ОТРУЄННЯ.....</b>	<b>131</b>
6.1. Харчові отруєння: визначення, класифікація, характеристика.....	131
6.2. Харчові токсикоінфекції: визначення, характеристика, принципи профілактики.....	132
6.3. Бактеріальні інтоксикації: визначення, характеристика, принципи профілактики.....	138
6.4. Харчові мікотоксикози: визначення, характеристика, принципи профілактики.....	141
6.5. Харчові отруєння немікробного походження: етіологія, клініка, принципи профілактики.....	146
6.6. Харчові отруєння нез'ясованої етіології.....	157
6.7. Кишкові інфекції: визначення, клініка, принципи профілактики.....	161
<b>ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>168</b>

## ВСТУП

Дисципліна «Основи фізіології харчування» сприяє формуванню адекватних наукових уявлень щодо значення харчування в життєдіяльності людини, біохімічних процесів перетворень окремих компонентів їжі у структурі тіла, їх вплив на діяльність фізіологічних систем організму як фактору впливу на здоров'я та працездатність людини.

Для здобувачів вищої освіти спеціальності «Харчові технології» важливим є вивчення не тільки складу і функціональних властивостей продуктів харчування, а й вплив їх на механізм 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 збереженню харчових речовин та властивостей сировини. Знання основ фізіології харчування необхідне для масової пропаганди раціонального споживання харчових ресурсів.

При повному опануванні дисципліни здобувач

### **повинен знати:**

- основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини;
- основи будови та функцій органів травлення та процесів їх регуляції в умовах сучасного існування людської популяції;
- наукові теорії та концепції раціонального харчування, вільно володіти понятійним апаратом;
- сучасні проблеми харчування різних категорій населення.

### **повинен вміти:**

- використовувати методики з опису та досліджень фізіології травлення та обміну речовин;
- використовувати технології виробництва продукції: дієтичного,

геронтологічного, дитячого і спеціального призначення

- грамотно інтерпретувати результати дослідження процесів харчування і травлення;
- розраховувати фізіологічні норми харчування, складати та обґрунтовувати раціони харчування осіб різних соціальних та вікових груп;
- набути навичок самостійного вивчення літератури з фізіології травлення та харчування.

# Розділ I

## ХАРЧУВАННЯ ЯК ФАКТОР ЗДОРОВ'Я.

### ЕВОЛЮЦІЯ ХАРЧУВАННЯ

#### 1.1. Фізіологія харчування як наука: визначення поняття, предмет, задачі

**Фізіологія харчування** – це розділ фізіології, що вивчає закономірності метаболізму нутрієнтів в організмі людини, вплив характеру харчування на стан здоров'я населення, оптимальні норми харчування відповідно до стану організму за конкретних умов існування.

**Предметом вивчення** «Фізіологія харчування» є фізіологічний та гігієнічний вплив основних складових компонентів їжі на організм людини.

#### **Основні завдання:**

- розроблення наукових основ і практичних заходів щодо організації раціонального харчування різних вікових та професійних груп населення;
- профілактика захворювань, що виникають в результаті неправильного харчування, харчових отруєнь та інфекцій;
- зміцнення громадського здоров'я шляхом максимального використання позитивної біологічної дії їжі на організм.

#### 1.2. Основні функції їжі

**Їжа** – складний комплекс харчових продуктів, який містить у своєму складі велику кількість компонентів органічного та неорганічного походження, здатних впливати на перебіг фізіологічних процесів в організмі та впливати на стан його здоров'я.

З їжею в організм надходять понад 600 різних харчових речовин, які сприяють виконанню їжею різноманітних функцій у процесі життєдіяльності організму та забезпечують сталість внутрішнього середовища (гомеостаз) і

здоров'я людини.

**Їжа як найнеобхідніша життєва потреба людини забезпечує ряд функцій. Головними із них є наступні:**

**Енергетична** полягає у забезпеченні організму енергією шляхом її виділення у процесі метаболізму нутрієнтів (вуглеводів, білків, ліпідів).

**Пластична.** Їжа забезпечує організм пластичними речовинами, необхідними для побудови і відновлення структурних компонентів тіла (клітин) зруйнованих унаслідок здійснення процесів дисиміляції.

**Біорегуляторна.** Їжа основним джерелом постачання речовин, які необхідні для синтезу гормонів і ферментів, що забезпечують регуляцію метаболічних процесів.

**Імунорегуляторна:** забезпечення здатності організму протистояти дії пошкоджуючих чинників, за рахунок постачання їжею речовин з яких утворюються антитіла.

**Пристосувально-регуляторна:** забезпечення організму харчовими речовинами, які відіграють специфічну роль у регуляції діяльності різних функціональних систем організму (травлення, виділення).

**Реабілітаційна:** нормалізація функцій організму за рахунок постачання нутрієнтів з лікувально-профілактичними властивостями (наприклад, продукти з низьким вмістом натрію, ліпідів, модифікованих вуглеводних компонентів, зниженою енергетичною цінністю, наповнювачами).

**Мотиваційно-сигнальна.** Їжа забезпечує регуляцію харчової мотивації (апетиту), за рахунок постачання смаковими та екстрактивними речовинами (наприклад, пряні овочі, приправи, ефірні олії, оцет, цукор, кухонна сіль).

**Їжа повинна відповідати гігієнічним вимогам:**

1. Їжу необхідно вживати у кількості, достатній для заміщення енергетичних витрат організму.

2. У складі їжі повинні міститись усі харчові речовини, які є необхідними для побудови тканин, органів і нормального проходження метаболічних процесів (білки, ліпіди, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, вода).

3. До складу їжі повинні входити продукти тваринного і рослинного походження.

4. Їжа повинна відповідати органолептичним властивостям (мати приємний зовнішній вигляд, смакові характеристики, консистенцію, запах, колір).

5. Основні харчові компоненти їжі повинні добре всмоктуватись і засвоюваність їжі.

### **1.3. Класичні теорії та концепції харчування**

У різні історичні часи залежно від розвитку виробничих сил, клімато-географічних умов проживання, характеру і напрямку господарської діяльності змінювалися якісний склад продуктів і характер харчування суспільства. Характер харчування населення формувався поступово, у відповідності до економічного і культурного рівня розвитку країни з обов'язковим урахуванням національних звичаїв і традицій. Історія науки про харчування розглядає три основні теорії: античну, збалансованого харчування і адекватного харчування.

**Антична теорія харчування** є однією із найдавніших теорій, яка сформувалася в епоху давньогрецьких філософів і проіснувала понад двадцять сторіч. Антична теорія пов'язана із діяльністю таких вчених, як Арістотель, Авіценна, Гален. Відповідно до цієї теорії, трофіка всіх структур організму здійснювалася за рахунок крові, яка утворювалась у результаті складного процесу подібного до бродіння. На думку вчених цього періоду процес утворення крові відбувався безперервно у шлунково-кишковому тракті із харчових речовин, отриманих з їжею. Утворена кров очищувалась у печінці і в подальшому використовувалася в якості субстрату для живлення і побудови всіх тканин та органів. Антична теорія стала основою для побудови численних лікувальних дієт того часу, а також послугувала одним із обґрунтувань очищення організму від шкідливих речовин за допомогою кровопускання, але поширення не отримала.

**Теорія збалансованого харчування** сформувалася більше ніж 200 років тому, а саме у другій половині XIX - початку XX ст. і спиралася на дослідження Германа Гельмгольца і Роберта Майера, які сформулювали закон збереження енергії в живому організмі.



Герман Гельмгольц  
1821-1894 рр.



Юлиус Роберт Майер  
1814-1878 рр.

**Суть теорії збалансованого харчування полягала у наступних постулатах:**

- харчування вважалося ідеальним, якщо надходження поживних речовин в організм відповідало їхній витраті;
- до складу їжі повинні входити декілька компонентів, які мають відмінності у своєму фізіологічному значенні, а саме: корисні, баластні і шкідливі (токсичні речовини). Окрім цього, незамінні речовини, які не можуть утворюватися в організмі, але є необхідними для підтримання його життєдіяльності обов'язково повинні бути присутні у їжі;
- метаболізм організму людини визначається кількісним вмістом амінокислот, жирних кислот, моносахаридів, вітамінів і мінеральних речовин;
- утилізація їжі здійснюється організмом.

Ще однією особливістю теорії збалансованого харчування було вживання рафінованої (очищеної), безбаластної їжі. До рафінованих продуктів належать цукор, вироби з білого борошна, шліфовані зернові (наприклад, білий

шліфований рис). Причина інтенсивної рафінації полягала в тому, що рафіновані продукти було легше зберігати (вони в меншій мірі уражаються паразитами), транспортувати та реалізовувати. Однак, не було враховано, що при рафінації із продуктів видаляються вітаміни, мікроелементи, клітковина, пектини, солі, ферменти, рослинні гормони та інші корисні речовини. Тому, під час засвоєння високо очищених продуктів (наприклад, цукру), організм змушений віддавати із крові і тканин власні вітаміни, які є попередниками коферментів, які приймають участь у ферментативних реакціях і забезпечують складні процеси хімічних перетворень цукру. Вживання очищених продуктів призвело і до нерівномірного функціонального навантаження різних органів травної системи. Наприклад, такі продукти як цукор, білий хліб, солодкі напої посилено навантажували підшлункову залозу, яка змушена інтенсивно синтезувати велику кількість інсуліну для перетворення глюкози на глікоген, але зовсім не стимулювали перистальтику кишечника, яку забезпечують грубі волокна. Відсутність грубих волокон в рафінованих продуктах і недостатня стимуляція перистальтики кишечника призводили до застою калових мас і інтоксикації організму.

На основі теорії збалансованого харчування були розроблені і обґрунтовані харчові раціони для різних верств населення з урахуванням рівня фізичної активності, кліматичних та інших умов. Але ідея рафінації їжі та виробництво рафінованих продуктів з високим ступенем очищення, спричинили серйозний негативний вплив на здоров'я населення і дослідники почали фіксувати «хвороби цивілізації» – атеросклероз, цукровий діабет, остеохондроз, захворювання шлунково-кишкового тракту та ін., що спричинило кризу даної теорії. Таким чином, основні положення теорії збалансованого харчування було піддано критичному аналізу і переоцінці, що стимулювало до проведення нових наукових досліджень та появи теорії адекватного харчування.

**Теорія адекватного харчування** суттєво доповнила основні положення теорії збалансованого харчування. Відповідно до теорії адекватного

харчування, необхідним компонентом раціону, окрім корисних речовин, є і баластні речовини, зокрема харчові волокна. Особливе значення в цій теорії харчування відводиться ендоекології організму, що формується мікрофлорою кишечника. Наголошується, що метаболізм забезпечується не одним потоком корисних речовин спрямованих зі шлунково-кишкового тракту до внутрішнього середовища організму, а кількома потоками регуляторних речовин та нутрієнтів. Потік поживних речовин представлений речовинами, які утворюються у процесі ферментативного розщеплення основних складових харчових продуктів, а саме амінокислотами, жирними кислотами, моносахаридами, вітамінами і мінеральними речовинами. Окрім потоку поживних речовин, з травного тракту у внутрішнє середовище організму надходять ще п'ять потоків різноманітних гормональних і фізіологічно активних речовин, які синтезуються секреторними клітинами шлунково-кишкового каналу і забезпечують регуляцію функціонування травної системи та інших систем організму. У кишечнику формується ще три потоки, які пов'язані з його мікрофлорою (модифіковані баластні речовини, модифіковані харчові речовини, продукти життєдіяльності бактерій). Умовно в окремий потік виділяються речовини, що надходять із забрудненою їжею. Таким чином, раціон харчування повинен бути не лише збалансованим, а й адекватним, відповідно функціональних можливостей організму.

Практичною реалізацією положень теорії адекватного харчування є **закони та принципи раціонального харчування.**

**Закон перший. Кількісна достатність харчування:** *необхідно дотримуватись рівноваги між енергетичною цінністю їжі (калорійністю) та енергетичними витратами організму.* Відомо, що у стані спокою, за комфортного температурного режиму рівень енергетичних витрат середньостатистичної дорослої людини, становить 1300-1900 ккал на добу, але цей показник може змінюватись в залежності від віку, статті, рівня фізичної активності і т.д.). Основним енергетичним матеріалом для організму є білки, ліпіди, вуглеводи. Так, 1 грам білків їжі, як і 1 грам вуглеводів, забезпечують

організм 4,1 ккал, що еквівалентно 16,7 кДж енергії, а 1 грам ліпідів забезпечує вивільнення 37,3 кДж енергії, або 9,3 ккал.

**Закон другий. Якісна повноцінність:** необхідно дотримуватись якісного складу харчового раціону. У харчовому раціоні повинні міститись всі харчові речовини, які необхідні для забезпечення пластичних цілей та регуляції всіх функцій організму.

**Закон третій. Режим харчування:** необхідно дотримуватись режиму харчування, тобто регулярного і оптимального розподілу прийомів їжі та інтервалів між ними протягом доби. Вважається, що найкориснішим для дорослої людини є режим харчування, за якого на сніданок і обід вона отримує приблизно 2/3 від загальної кількості калорій добового раціону, а за вечерю – менш ніж 1/3.

**Закон четвертий. Адекватність харчування:** необхідно дотримуватись профілактичної спрямованості раціону харчування з обов'язковим урахуванням можливостей організму (засвоєння нутрієнтів, рівня метаболізму, стану здоров'я), вікових потреб організму і рівня фізичної активності.

**Принцип збалансованості харчування:** необхідно дотримуватися збалансованості у раціоні між білками, ліпідами, вуглеводами, вітамінами, мінеральними і баластними речовини що надходять до організму. Отже, організму людини потрібен не будь-який набір продуктів, а харчові речовини, які входять до їхнього складу у певному співвідношенні. Оптимальним у добовому раціоні здорової дорослої людини є наступне співвідношення білків, ліпідів і вуглеводів:**1:1,2:4**. Вважається, що саме таке співвідношення є найсприятливішим для максимального задоволення енергетичних і пластичних потреб організму. При цьому, білки мають становити – 12%, ліпіди – 30-35%, а вуглеводи – 56-58% від загальної калорійності добового раціону.

**Принцип естетичного задоволення:** їжа повинна мати приємний зовнішній вигляд, смакові властивості та аромат, що сприятиме формуванню апетиту.

**Принцип безпеки харчування:** у їжі не повинні міститись патогенні,

*умовно-патогенні мікроорганізми та їхні токсини.*

Приймаючи за основу теорію адекватного харчування були розроблені наукові концепції харчування.

**Концепція диференційованого харчування** базується на найбільш сучасних відомостях про якісний склад продуктів харчування і генотип людини, оскільки користь від їжі залежить від її складу та індивідуальної здатності організму засвоювати нутрієнти. На думку, прихильників концепції диференційованого харчування під час розроблення раціонів необхідно враховувати не тільки якісний склад продуктів, а і взаємодію різних харчових речовин з індивідуальними особливостями метаболізму людини.

**Концепція спрямованого (цільового) харчування.** Розробляючи норми харчування, фахівці орієнтуються на середньостатистичну людину, якої у природі не існує. Доведено, що будь-яка формула збалансованого харчування не може бути однаковою мірою адекватна для різних людей або одразу для всіх процесів життєдіяльності організму певної людини. Тому, при складанні раціонів харчування необхідно враховувати індивідуальні особливості метаболізму у людей, генетичну схильність до захворювань, умови праці, вік, стать, умови проживання та інші чинники.

#### **1.4. Альтернативні теорії та концепції харчування**

На сучасному етапі розвитку суспільства з'явилися нові оригінальні теорії харчування, які значною мірою відрізняються від традиційних уявлень щодо особливостей харчування, але мають глибокі історичні корені. Однак у кожній із цих теорій харчування є як переваги так і недоліки, які обов'язково необхідно враховувати при складанні та рекомендації раціонів для різних верств населення.

**Вегетаріанство** являє собою систему харчування, яка повністю виключає або обмежує споживання харчових продуктів (страв), які мають тваринне походження. Вегетаріанство є однією із найдавніших альтернативних теорій

харчування, на що вказує той факт, що прихильниками вегетаріанства були відомі вчені, філософи, письменники, художники, які жили у різні історичні епохи.

На думку прихильників вегетаріанства, вживання продуктів тваринного походження суперечить анатомо-фізіологічним особливостям травної системи людини і сприяє утворенню в організмі токсичних речовин, які отруюють клітини і спричиняють хронічну інтоксикацію організму.

Розрізняють суворе і несуворе вегетаріанство. При дотриманні суворого вегетаріанства виключають із харчового раціону всі продукти тваринного походження. Прихильники несуворого вегетаріанства допускають вживання молока, яєць, меду та інших продуктів отриманих від тварин.

### **Переваги вегетаріанства:**

- зниження ризику захворювання атеросклерозом, що обумовлюється відсутністю у їжі рослинного походження холестерину та наявністю речовин, які сприяють зменшенню вмісту холестерину у крові (наприклад, сапоніни, біофлавоноїди);
  - нормалізація артеріального тиску;
  - зниження в'язкості крові;
- зменшення ризику розвитку онкологічних захворювань, оскільки вегетаріанські страви містять значну кількість антиканцерогенних речовин (аскорбінову кислоту, бета-каротин, селен, епігенін);
  - поліпшення відтоку жовчі та функціональної активності печінки;
  - підвищення стійкості організму до несприятливих чинників довкілля, оскільки у складі рослинної їжі міститься достатня кількість вітамінів;
- високий вміст у рослинних продуктах клітковини і пектинових речовин сприяє своєчасному виникненню відчуття насичення, виведенню із кишечника токсичних речовин, створенню оптимальних умов для функціонування його мікрофлори, а фітонциди пригнічують життєдіяльність умовно-патогенних мікроорганізмів;

### **Недоліки:**

- харчування рослинною їжею, яка містить низьку кількість повноцінних білків, насичених жирних кислот, заліза, деяких вітамінів, мікро- та мікроелементів призводить до недостатнього забезпечення організму цими речовинами.

- для забезпечення потреб організму необхідною кількістю енергії необхідно споживати надмірну кількість рослинної їжі, що функціонально перевантажує органи травної системи і обумовлює високу вірогідність розвитку дисбактеріозу, гіповітамінозу (нестачі вітамінів) і білкової недостатності;

Таким чином, суворе вегетаріанство як систему харчування можна рекомендувати лише на короткий період часу в якості розвантажувальної дієти. За несуворого вегетаріанства, яке передбачає обмеження споживання деяких тваринних продуктів, з молоком і яйцями в організм надходить більшість цінних харчових речовин. За цих умов харчування на постійній основі цілком можливе.

**Лікувальне голодування** – здатність витримувати тривалі періоди голодування. Під час голодування організм адаптується до ендогенного харчування, що характеризується зниженням інтенсивності процесів обміну речовин, мінімальними витратами білків і переважним використанням в якості енергетичного матеріалу запасів ліпідів. Розрізняють короткочасне голодування (1-3 доби), середньої тривалості (7-10 діб) та тривале голодування (40-50 діб), яке можливо проводитися тільки під ретельним контролем лікаря. Необхідно пам'ятати, що курс лікувального голодування є стресовою ситуацією та серйозним навантаженням для організму. Проте одноденне голодування є своєрідною розвантажувальною дієтою для організму і одним із методів лікування та профілактики захворювань серцево-судинної системи, травної системи, алергій, ожиріння. За нормального сприйняття одноденне голодування може бути рекомендоване щотижня.

**Теорія харчування предків** ґрунтується на положенні про те, що приготвлена за допомогою термічної обробки їжа втрачає свої корисні

властивості, а сучасна людина успадкувала від своїх далеких предків пристосованість лише до певного раціону, що складається із продуктів, які не піддаються термічній обробці. Прихильниками теорії харчування предків є представники двох антагоністичних напрямів – сухоїдіння і сироїдіння.

Раціон **сухоїдів** характеризується вживанням переважно сушених продуктів та виключенням продуктів, які мають рідку консистенцію. У наші дні займатися сухої дієтою рекомендується у дуже рідкісних випадках, (наприклад при лікуванні деяких захворювань кишечника), тому що тривале утримання від прийому рідини спричинить зневоднення організму.

**Сироїдіння** – харчування, при якому із раціону повністю виключається вживання продуктів підданих термічному впливу. На думку прихильників сироїдіння, таке харчування дає змогу у нативному вигляді засвоювати поживні речовини, оскільки під впливом термічної обробки і металів посуду їхня енергетична цінність знижується, а засвоюваність погіршується. Із продуктів, приготованих за допомогою температурного впливу сироїди допускають лише вживання хлібу із цілісного зерна і без застосування дріжджів.

Сироїдіння включає кілька варіацій в залежності від дозволених продуктів. Розрізняють «м'ясних сироїдів» які вживають м'ясо в сирому промороженому вигляді (наприклад, строганину); «рибних», які вживають свіжоморожену і свіжовиловлену рибу; фрукторіанство – харчуються фруктами. Деякі сироїди харчуються зернами, горіхами і навіть травами та бадиллям рослин.

Як і будь-яка теорія харчування сироїдіння має свої переваги та недоліки. До **переваг** можна віднести:

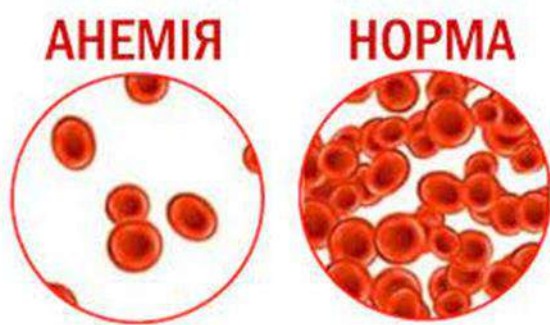
- втрату зайвої ваги, що обумовлено тим, що у сирих продуктах міститься значна кількість клітковини, яка дозволяє швидко втамувати голод і довгий час не відчувати його;
- зниження артеріального тиску, що пояснюється тим, що у сирих продуктах високий вміст води;
- зменшення ризику розвитку атеросклерозу завдяки відсутності в

рослинній їжі тригліцеридів і шкідливих ліпідів;

- зниження холестерину;
- зниження кількості солі в раціоні, що позбавляє від набряків та попереджає розвиток сечокам'яної хвороби.

### **Недоліки сиродіння:**

- нестача поживних речовин. Так, дефіцит вітаміну В<sub>12</sub>, що міститься тільки у продуктах тваринного походження, негативно позначається на стані нервових волокон і утворенні еритроцитів. Нестача заліза супроводжується зниженням кількості еритроцитів у крові та розвитком анемії (рис.1.1);



*Рис.1.1. Анемія*



*Рис. 1.2. Гельмінтози*

- відсутність термічної обробки їжі може сприяти виникненню гельмінтозів (рис. 1.2);

- деякі продукти здатні викликати отруєння та алергії. Наприклад: білки рослинного походження є найсильнішими алергенами (білок мигдалю – Pru du Amandin), отруєння грибами, необробленою квасолею або соєю.

**Теорія роздільного харчування** ґрунтується на сумісності і несумісності одночасного вживання харчових продуктів. Засновником теорії був американський дієтолог Герберт Шелтон (рис. 1.3).

### **Основні положення теорії Г. Шелтона:**

- Не можна одночасно вживати білкові і вуглеводні продукти, що пояснюється тим, що білки розщеплюються у кислому середовищі шлунка, а вуглеводи починають перетравлюватись у лужному середовищі ротової порожнини. У кислому середовищі шлунка активність ферментів слини пригнічується, і розщеплення вуглеводів припиняється. Тому, такі продукти як,

м'ясо, риба, яйця, твердий сир, молоко, кисломолочний сир є несумісними з виробами із борошна, кашами.

- Не можна поєднувати вживання кислих продуктів з білковими і вуглеводними, оскільки вони руйнують пепсин шлунку, що призведе до загнивання білкової їжі і незасвоєння вуглеводної.

- Фрукти і цукор рекомендується вживати окремо від інших прийомів їжі.

У теорії роздільного харчування є численна кількість недоліків. По-перше, їжа у шлунку затримується щонайменше на кілька годин і тому жодного значення немає, який продукт було спожито на початку приймання їжі або наприкінці. По-друге, в реальності практично відсутні «чисті продукти», які б містили у своєму складі лише білки, вуглеводи або ліпіди. Через такий розподіл продуктів, харчування людини є незбалансованим. Тож на сьогодні, науковцями, лікарями, дієтологами теорія роздільного харчування офіційно визнана псевдонауковою.



*Рис. 1.3. Засновник теорії роздільного харчування дієтолог Герберт Шелтон (06.10.1895-01.01.1985)*

**Теорія головного харчового фактора (макробіотика)** базується на біполярній картині світу, яка відображається у харчуванні. Найбільшого поширення серед прихильників концепції головного харчового фактора у сучасному світі набуло вчення макробіотиків. Відповідно до нього, кожен харчовий продукт повинен складатися з двох полярних елементів: інь та янь.

Прихильники даної теорії вважають, що організм людини має бути забезпечений якимось одним чи кількома харчовими факторами, натомість всі інші складові компоненти їжі вони вважають другорядними. Основними складовими макробіотичної дієти, які найбільшою мірою відповідають оптимальному співвідношенню між інь та янь є цілісні крупи (приготовані у різному вигляді), які і мають становити 50-60% добового раціону. Не рекомендується вживати очищені зернові продукти (борошно, макаронні вироби), продукти промислового виробництва, включаючи консервовані та заморожені, кухонну сіль. Разом із крупами дозволяється споживання сезонних і вирощених у прилеглій місцевості овочів. третє місце у макробіотичній дієті відводиться бобовим. Горіхи, соняшникове і гарбузове насіння застосовують в якості повноцінного замітника тваринних білків. Ще одним компонентом макробіотичної дієти є морські водорості, що є важливим джерелом мінеральних речовин.

**Переваги системи харчування макробіотиків:** переважання у раціоні нерафінованих харчових продуктів, раціональне співвідношення натрію та калію, обмеження споживання тваринних жирів, холестерину, цукру, кухонної солі.

**Мінуси системи харчування макробіотиків:** у харчових раціонах домінуючими продуктами є злакові, які не забезпечують організм всіма незамінними амінокислотами, вітамінами, джерелами добре засвоюваного кальцію, заліза, цинку. У дорослих людей, які перебувають на злаковому раціоні, часто зустрічаються білкова недостатність, цинга, гіповітаміноз вітаміну А, залізодефіцитна анемія, у дітей – затримка росту та рахіт.

З позицій сучасної наукової медицини головного харчового фактора не існує, а організм повинен отримувати весь необхідний комплекс замісних і незамінних харчових речовин у збалансованому вигляді.

**Концепція індексів харчової цінності** ґрунтується на тому, що цінність харчових продуктів для організму визначається сумою кількісних величин, які характеризують хімічні складові продукту. Найпоширенішою дієтою, що

відображає концепцію індексів харчової цінності, є очкова дієта Ерна Карізе (1 очко дорівнює 30 ккал). Відповідно до принципів очкової дієти, всі продукти оцінюють лише за однією ознакою – енергетичною цінністю і при цьому не враховують їхнього хімічного складу та оптимального співвідношення між нутрієнтами. Ще одним мінусом очкової дієти є те, що білки, ліпіди і вуглеводи вважаються взаємозамінними складовими компонентами раціону.

**Концепція «живої» енергії** базується на тому, що у довкіллі розповсюджена особлива «жива» енергія, яка властива лише живим істотам і передається через певні речовини, які неможливо «матеріалізувати». Прихильниками цієї концепції були автори модних на початку ХІХ сторіччя дієт С. Аркелян та Г. Шаталова. На думку, С. Аркеляна організм людини здатний засвоювати енергію, яку отримує від Сонця. Він запропонував власне розроблений спосіб харчування, в основу якого була покладена ідея фізіологічно корисного голодування.

Г. Шаталова рекомендувала включати у добовий раціон 20 грамів білків, 30 грамів ліпідів і 100 грам вуглеводів і стверджувала, що нестача білка в організмі може відновлюватись. Особливістю дієти Г. Шаталової була і відсутність сніданку в раціоні, що обґрунтовувалося тим, що вранці організм сповнений сил і не потребує харчування.

На думку сучасних дослідників, концепція «живої» енергії є антинауковою і не може бути рекомендованою для застосування у дієтології.

**Концепція «уявних» ліків.** Прихильники даної концепції знаходять в окремих продуктах особливі «цілющі» властивості, необґрунтовано звеличують обрані продукти та рекомендують їх вживання для лікування або профілактики всіх захворювань без винятку і для всіх людей. Як приклади можна навести захоплення пророслим насінням або перепелиними яйцями та іншими продуктами. Проте на думку науковців, організм людини дуже складний, і навряд чи можна суттєво вплинути на узгоджену діяльність його функціональних систем будь-яким одним продуктом, навіть якщо він містить у своєму складі дуже корисні речовини.

## 1.5. Харчові настанови різних релігій

Релігійні харчові розпорядження визначали основні правила щодо безпеки харчування та були спрямовані на профілактику і лікування різного роду захворювань. Харчові розпорядження релігій включають: розподіл харчових продуктів на дві групи «чисті» і «нечисті»; заборони на вживання окремих продуктів; правила кулінарного оброблення їжі; правила ритуальної чистоти посуду.

У *православному християнстві* відсутніми є абсолютні заборони на вживання певних продуктів і постійний розподіл їх на схвалювані або осуджувані. Харчові розпорядження у православ'ї пов'язані з наявністю постів і є тимчасовими, що принципово відрізняє християнство від інших релігій. У православному календарі близько двохсот днів зайнято постами. Пом'якшення харчових розпоряджень посту допускається для хворих, людей зайнятих важкою фізичною працею, вагітних. У дні великих церковних свят передбачається вживання різноманітних висококалорійних страв.

У найбільших *протестантських релігіях* (лютеранстві, англіканстві, кальвінізмі) відсутні регламентації щодо харчування, виділення заборонених і рекомендованих продуктів і методів їхнього кулінарного оброблення. Однак, у адвентистів сьомого дня розроблено спеціальні інструкції, які забороняють споживати свинину, каву, чай і алкогольні напої. Більшість адвентистів є лактовегетаріанцями, тобто споживають продукти молочно-рослинного походження.

В *юдаїзмі* існує багато харчових обрядів і розпоряджень, які відображаються на характері харчування віруючих. Найголовніше значення має розподіл продуктів харчування на дозволені – «кошерні» і заборонені – «трефні». Звертається увага і на необхідність дотримання правил і прийомів приготування кошерної їжі, при порушенні яких дозволені продукти можуть стати забороненими. Наприклад, м'ясо дозволених птахів і тварин, забитих не за правилами ритуального забою вважається трешним.

Правомірно дотримуючись юдейської релігії, можна їсти промислову харчову продукцію лише за наявності на упакованні напису «кошер» (рис. 1.4). Це вказує на дотримання зазначених юдаїзмом правил її виготовлення.



*Рис. 1.4. Маркування кошерної продукції*

До харчових заборон належить вживання м'яса тварин і птахів, які померли не під час забою; одночасне споживання м'ясної їжі і молока. Після м'ясної їжі приймання молока дозволено лише через 6 год.

В юдейській і мусульманській релігіях категорично забороняється вживання свинини. Існують гігієнічні версії щодо обґрунтування такої заборони. Суть однієї з них полягає у тому, що в умовах жаркого клімату країн Близького Сходу, свинина швидко псується чим становить небезпеку для здоров'я населення. Однак головним аргументом проти цієї версії є те, що за високої температури псується будь-яке м'ясо. Більш переконливішою є інша гігієнічна версія, відповідно до якої заборона на свинину пов'язана із профілактикою захворювань на трихінельоз.

В індуїзмі до основних заборон належить вживання в їжу м'яса корови, оскільки ця тварина в індуїстів є втіленням божества.

## **1.6. Значення харчування для здоров'я населення**

Харчування є одним із найважливіших факторів, визначаючих стан здоров'я населення. Збалансоване і раціональне харчування забезпечує нормальний ріст та розвиток дітей, обмін речовин, сприяє профілактиці аліментарних захворювань, подовженню тривалості життя, підвищенню

фізичної і розумової працездатності та створює умови для адаптації до мінливих чинників навколишнього середовища. Неправильне харчування супроводжується розвитком наступних патологічних станів організму:

- **Недоїдання** – стан організму, обумовлений вживанням протягом тривалого періоду харчових продуктів зі зниженою енергетичною цінністю та недостатньою кількістю поживних речовин, необхідних для задоволення потреб організму. Фактори, що сприяють недоїданню, можуть включати економічні проблеми та низький рівень купівельної спроможності, неврожаї, які є наслідком кліматичних змін, псування їжі, культурні і релігійні звичаї, які перешкоджають повному використанню наявних харчових ресурсів.

- **Переїдання** – стан пов'язаний із вживанням протягом тривалого часу надмірної кількості харчових продуктів, який супроводжується підвищенням енергетичної цінності раціону та призводить до ожиріння різних ступенів прояву.

- **Специфічна форма недостатності** – стан викликаний зниженням або повною відсутністю в раціоні однієї або декількох харчових речовин.

- **Незбалансованість** – стан, обумовлений порушенням співвідношення у раціоні харчування нутрієнтів.

Порушення структури та режиму харчування населення призводить до порушення процесів обміну речовин, зниження імунітету, збільшення частоти аліментарно залежних захворювань, онкології та інших патологій. Тож, порушення харчового статусу населення стало однією із найактуальніших проблем для системи охорони здоров'я. Водночас окрім захворювань, обумовлених змінами харчового статусу актуальною є проблема профілактики патологічних станів, що виникають внаслідок вживання неякісної харчової продукції забрудненої чужорідними речовинами.

### **Розрізняють наступні ступені якості харчових продуктів:**

**Доброякісний продукт**, який повною мірою відповідає встановленим вимогам діючого Державного стандарту, законодавства та норм якості.

**Продукт зниженої якості** характеризується наявністю певних відхилень

від Державного стандарту та інших вимог, які не супроводжуються патологічними зрушеннями у стані здоров'я споживача.

**Умовно придатний продукт** має певні відхилення від визначених державою вимог, які здатні викликати зміни у стані здоров'я споживача, але завдяки використанню спеціальних заходів кулінарної обробки виявлені відхилення можуть бути усунені.

**Недоброякісний продукт** має певні відхилення від вимог діючих стандартів та норм якості, які можуть призводити до зрушень у стані здоров'я споживача і не можуть бути усунені методами та засобами спеціальної кулінарної обробки. Такий продукт не повинен використовуватися у харчових раціонах людини і повинен бути знищеним або підданий технологічній переробці з послідуочим застосуванням для годівлі тварин, або інших цілей.

**Фальсифікований продукт** являє собою продукт із зміненими властивостями, що виробляється з метою обману споживача.

**Рафінований продукт** – це продукт, що був підданий спеціальним засобам обробки для видалення баластних речовин.

**Продукти-сурогати** (ерзац-продукти) – продукти-замінники, що вироблені для заміни натуральних, але за своєю якістю поступається продукту-оригіналу (наприклад, замінник цукру, цикорій, маргарин).

## Розділ II

# ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ

### 2.1. Загальна морфо-функціональна характеристика органів травлення

**Травлення** – сукупність фізіологічних процесів, що полягають у механічному подрібненні і хімічному розщепленні складних органічних речовин (ліпідів, білків, вуглеводів) на прості речовини, що відбувається послідовно в різних відділах травного тракту з послідуєчим всмоктуванням продуктів розпаду у кров і лімфу, засвоюванням в організмі та включенням в реакції обміну речовин.

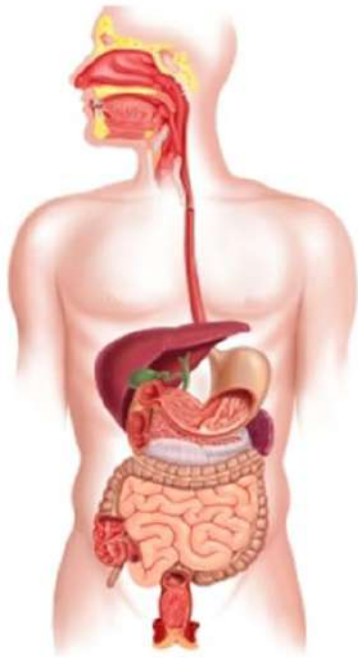
Травна система людини об'єднує ряд органів, які в сукупності забезпечують засвоєння організмом речовин з навколишнього середовища, які є необхідними для реалізації пластичних і енергетичних потреб організму.

**Травна система** – це комплекс органів і механізмів регуляції, які спрямовані на перетравлення їжі всмоктування у кров поживних речовин та виділення неперетравлених речовин.

Травна система людини складається з **травного тракту** і розташованих поза ним **травних залоз** (рис. 2.1). До органів травного тракту відносяться: ротова порожнина, ротоглотка, стравохід, шлунок, тонкий кишечник, товстий кишечник. Травні залози (слинні, шлункові залози, підшлункова залоза, печінка, кишкові залози) розташовуються по ходу травного тракту та виробляють травні соки, що містять ферменти, які гідролізують поживні речовини і забезпечують таким чином процеси травлення.

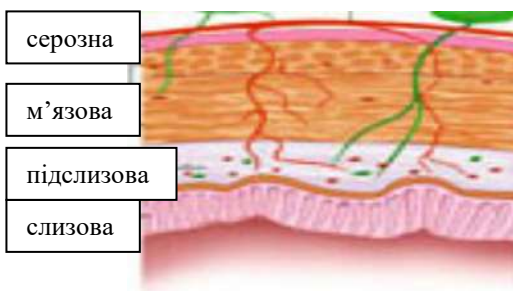
У травній системі їжа піддається фізичним та хімічним перетворенням. Фізичні зміни їжі полягають у здійсненні її механічної обробки, подрібненні, перемішуванні та розчиненні. Хімічні зміни являють собою ряд послідовних етапів гідролітичного розщеплення білків, ліпідів та вуглеводів. Результатом травлення є утворення продуктів перетравлення, які здатні всмоктуватися

слизовою оболонкою органів травного тракту та надходить у кров і лімфу, а потім засвоюватися клітинами організму та включатися в реакції обміну речовин.



**Рис. 2.1. Схема травної системи людини**

Стінка органів травного тракту складається з трьох оболонок: внутрішньої **слизової** (епітеліальної), в якій розміщені залози, що виділяють слиз або травні соки; середньої **м'язової**, що складається з гладких м'язів завдяки скороченню яких забезпечується пересування їжі по органам травної системи; зовнішньої **серозної** (сполучнотканинної), яка покриває орган ззовні і містить кровоносні судини та нервові волокна, що забезпечують трофіку та іннервацію органів (рис. 2.2). Між слизовою та м'язовою оболонками наявний **підслизовий шар**, необхідний для їхнього кращого сполучення.



**Рис. 2.2. Схема будови стінки органів травної системи**

Процес травлення поділяють на **порожнинне травлення**, яке відбувається безпосередньо у шлунково-кишковому тракті і **пристінкове** (мембранне), яке проходить у клітинах. Порожнинне травлення складається з процесів механічної та хімічної обробки їжі. Під час пристінкового травлення складові компоненти їжі потрапляють у клітини і остаточно розщеплюються до простих хімічних сполук, які потім всмоктуються у кров.

#### **Функції органів травлення:**

**Моторна** (рухова) спрямована на зміни агрегатного стану їжі, її подрібнення, перемішування з травними соками, переміщення вздовж травного каналу та виділення неперетравлених решток (екскрементів).

**Секреторна** забезпечує виділення ферментів та інших речовин у складі травних соків.

**Всмоктувальна** полягає у перенесенні шляхом активного або пасивного транспорту кінцевих продуктів травлення (амінокислот, жирних кислот, гліцерину, моносахаридів), води, мінеральних речовин та вітамінів, через слизову оболонку травного тракту у внутрішнє середовище організму.

**Екскреторна** (видільна) забезпечує виділення з організму продуктів обміну (метаболітів), незасвоєної їжі та токсичних речовин.

**Захисна** полягає у знешкодженні отруйних речовин.

**Регуляторна** – виділення регуляторних речовин (гормонів) які впливають на функціональну активність органів травлення.

**Рецепторна** (аналізаторна) – обумовлена участю рецепторів органів травної системи в оцінці органолептичної якості їжі, що надходить до організму.

## **2.2. Травлення у ротовій порожнині. Функціональне значення глотки та стравоходу**

**Ротова порожнина** являє собою частину переднього відділу травного тракту, яка складається з губ, внутрішніх поверхонь щік, ясен, зубів, язика,

твердого і м'якого піднебіння, мигдаликів. Крім того, у ротову порожнину відкриваються протоки великих та малих слинних залоз.

У ротовій порожнині їжа перебуває приблизно 16-18 секунд, аналізується на смакові властивості, зволожується слиною, піддається механічній та хімічній обробці (за рахунок амілолітичних ферментів, які розщеплюють вуглеводи), формується харчова грудка для подальшого просування по органам травного тракту. Також, в ротовій порожнині частково починається процес всмоктування води і деяких лікарських препаратів.

У ротову порожнину відкриваються протоки трьох пар великих слинних залоз (привушні, підщелепні, під'язикові) та велика кількість дрібних слинних залоз, які дифузно розташовані у слизовій оболонці щік. Дрібні залози постійно синтезують переважно слиз, який зволожує слизову оболонку та захищає її від пересихання, але не містить у своєму складі ферментів. Великі слинні залози синтезують та виділяють слину періодично, приймаючи участь у процесі травлення.

**Слина** – секрет слинних залоз, слабо лужної реакції, що не має запаху, смаку, кольору. Кількість і густина слини залежать від якості вжитої їжі. Так, рідка слина виділяється для перетравлення сухої їжі, яка потребує додаткового зволоження, а густа слина виробляється для перетравлення їжі рідкої консистенції. За добу слинні залози виробляють приблизно 0,5-2 л слини. Більша кількість слини виділяється при споживанні сухої їжі, а менша кількість при вживанні рідкої їжі. При потраплянні у ротову порожнину кислих речовин утворюється велика кількість рідкої слини з високим вмістом білка, що зумовлює нейтралізацію кислот. Секреція слини відбувається безперервно, але більшою мірою вдень. Слиновиділення (салівація) підвищується при відчутті голоду, вигляді та запаху їжі, під час прийому їжі.

До складу слини входить 98,5-99,5% води і 0,5-1% сухої речовини, яка включає органічні і неорганічні компоненти. Неорганічна частина сухого залишку представлена наступними компонентами: натрій, калій, кальцій, магній, хлориди, фосфати, азотисті солі та ін. Зі слини кальцій і фосфор

проникають в емаль зуба. Зміна хімічних властивостей та складу слини сприяє відкладанню зубного каменю та виникненню різноманітних стоматологічних захворювань. Органічні речовини, що входять до складу слини представлені муцином, слизом, ферментами, антибактеріальними речовинами та антитромбопластинами.

**Муцин** – мукопротеїн, який надає слині в'язкості. Ферменти слини представлені *амілазою*, що розщеплює крохмаль до мальтози та *мальтазою*, що розщеплює мальтозу до глюкози. Ці ферменти є високоактивними, але внаслідок нетривалого перебування їжі у ротовій порожнині повного розщеплення вуглеводів не відбувається.

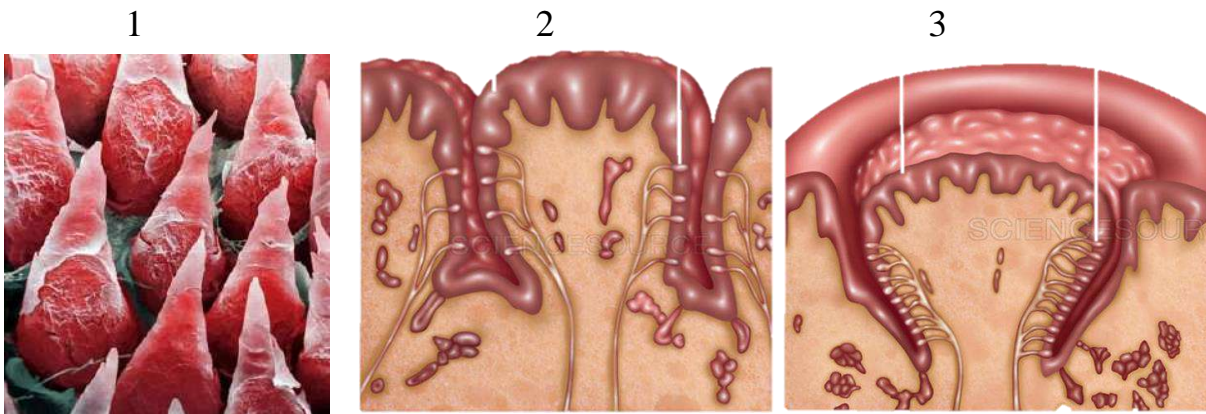
Антибактеріальні речовини представлені ферментоподібними речовинами *лізоцимом* та *сіаловими кислотами*, які володіють бактерицидними властивостями та захищають організм від мікробів, що потрапляють разом з їжею та повітрям, яке вдихається.

**Антитромбопластини** – речовини, які запобігають зсіданню крові. Також у слині присутні продукти обміну речовин, зокрема аміак, сечова кислота, сечовина та ін.

Регуляція слиновиділення здійснюється складно рефлекторним шляхом через безумовні та умовні рефлекси. Слиновиділення починається через 1-3 секунди після початку дії подразника, а сам рефлекс, що виникає в наслідок безпосереднього подразнення слизової оболонки ротової порожнини, належить до безумовних (вроджених) рефлексів.

**Язик** – це рухливий орган, який утворений посмугованою м'язовою тканиною, а ззовні вкритий слизовою оболонкою. На слизовій оболонці містяться чотири типи рецепторів, завдяки яким забезпечується загальна чутливість язика (температура, біль, дотик), а також аналіз їжі на смак та якість (рис. 2.3). Організм здатен розрізняти чотири типи смаків, які формуються на різних ділянках язика, що обумовлено особливостями розташування смакових рецепторів. Так, гіркий смак відчувається на корені язика, солодкий і солоний – кінчиком язика, кислий боковими поверхнями язика. Під впливом

різноманітних смакових речовин у смакових рецепторах виникають нервові імпульси, що передаються до центру смакових аналізаторів, який розміщується у корі головного мозку. Інтенсивність смакових відчуттів залежить від концентрації діючих на рецептори смакових речовин, кількості слини, тривалості перебування їжі у ротовій порожнині, ступеню її подрібнення та температури.



**Рис. 2.3. Смакові рецептори (сосочки) слизової оболонки язика:**

1 – ниткоподібні сосочки, 2 – листоподібні сосочки, 3 – грибоподібні сосочки

Окрім участі в аналізі їжі на смак, язик забезпечує процеси формування харчової грудки (хімусу), ковтання, а також є органом мовлення.

**Зуби.** У ротовій порожнині здорової дорослої людини міститься 32 зуби, з них 8 різців, 4 ікла, 8 малих та 12 великих корінних зубів. Функція передніх зубів (різців) полягає у відкушуванні їжі, ікла – розривають їжу, а корінні зуби розжовують за допомогою жувальних м'язів. Зуби починають прорізуватись на 6-8 місяці життя і до року зазвичай з'являється 8 зубів (всі різці). При рахіті прорізування зубів затримується. У дітей до 7-9 років відбувається поступова заміна всіх 20 молочних зубів постійними.

Зуб складається з коронки, шийки та кореня. Зубна порожнина заповнена пульпою, що являє собою сполучну тканину, у складі якої проходять нервові волокна та кровоносні судини. Основу зуба складає дентин – кісткова тканина. Коронка зуба покрита емаллю, а корінь – зубним цементом (рис. 2.4).

Ретельне пережовування їжі зубами збільшує її контакт зі слиною,

вивільняє смакові та бактерицидні речовини та полегшує проковтування харчової грудки.



**Рис. 2.4. Будова зуба**

З ротової порожнини хімуc потрапляє до **ротоглотки**, що являє собою лійкоподібний орган, функція якого полягає у здійсненні процесу ковтання. Так, під час проходження їжі через глотку, м'яке піднебіння опускається, а надгортанний хрящ піднімається і закриває вхід у трахею. При цьому, м'язи глотки послідовно скорочуються і харчові маси вільно рухаються до наступного відділу травної системи – стравоходу. Під час прийому їжі, особливо сухої не рекомендується розмовляти або сміятися, оскільки можливе потрапляння їжі у дихальні шляхи, в результаті чого виникає реакція у вигляді рефлекторного кашлю, больові відчуття у гортані, а в окремих випадках, особливо у дітей, можлива закупорка (обтурація) верхніх дихальних шляхів, що супроводжується неможливістю вдихнути повітря. Якщо такій людині терміново не надати медичну допомогу можлива втрата свідомості і смерть від задухи.

**Стравохід** – це частина травного тракту довжиною близько 30 см, яка поєднує між собою глотку та шлунок. Рух хімуcу по стравоходу забезпечується завдяки хвилеподібним скороченням м'язів стравоходу (перистальтичні рухи). При вживанні дуже гарячої, гострої, грубої або недостатньо пережованої їжі

можливе травматичне пошкодження слизової оболонки стравоходу.

### **Функції стравоходу:**

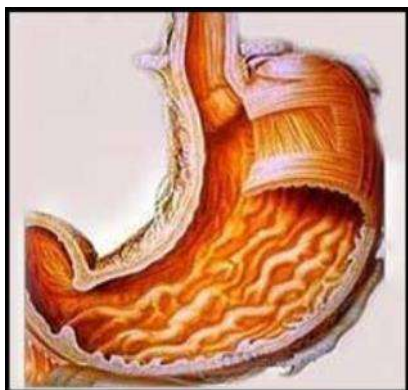
1. Моторно-евакуаційна. Стравохід сприяє проштовхуванню їжі у шлунок.
2. Секреторна – вироблення слизу, який полегшує проходження харчової грудки.

### **2.3. Травлення у шлунку**

**Шлунок** – це мішкоподібне розширення травного тракту об'ємом 1,7-2,5 л, куди через стравохід надходить подрібнена і зволожена їжа. В залежності від складу, об'єму та консистенції їжа перебуває у шлунку від двох до десяти годин.

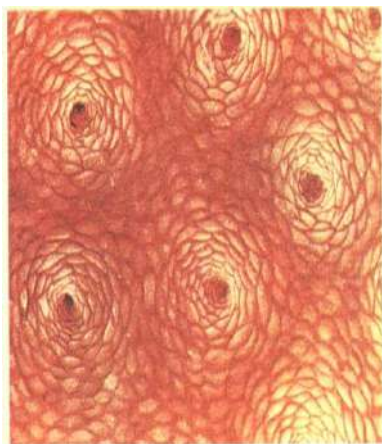
Стінка шлунка утворена чотирма оболонками:

- ✓ Внутрішня **слизова** має велику кількість складок, у ямках яких розташовуються залози, які виділяють шлунковий сік та слиз.
- ✓ **Підслизова основа**, що дає можливість слизовій оболонці збиратися у численні складки і таким чином розширювати об'єм та збільшувати площу поверхні шлунку (рис. 2.5);
- ✓ Середня **м'язова**, за рахунок скорочення якої відбувається перемішування та пересування їжі;
- ✓ Зовнішня **серозна** (сполучнотканинна), яка містить кровоносні судини та нервові волокна.



*Рис. 2.5. Рельєф слизової оболонки шлунка*

У слизовій оболонці міститься близько 35 млн. залоз, які містять залозисті клітини трьох типів: головні, які виділяють **ферменти**; обкладові, які виділяють **соляну кислоту** (HCl); додаткові, які виділяють **слиз** (рис. 2.6).



*Рис. 2.6. Залози шлунку*

Загальним продуктом секреторної діяльності всіх трьох типів залоз є шлунковий сік. **Шлунковий сік** – безбарвна, прозора рідина кислої реакції (рН 1,5-1,8), що містить неорганічні та органічні речовини. За добу у людини виділяється приблизно 1,5-2 літра шлункового соку. До складу шлункового соку входять ферменти, соляна кислота та слиз.

**Склад шлункового соку:** 99,4% води і 0,6% сухий залишок, який містить речовини неорганічної та органічної природи. До неорганічних речовин належать вода, соляна кислота, фосфати, калій, натрій, магній та інші елементи. Органічні речовини представлені двома групами ферментів – протеолітичними та ліполітичними.

**Протеолітичні ферменти** (пепсин, гастриксин, желатиназа, хімозин) активні у кислому середовищі шлункового соку і розщеплюють білки до поліпептидів, тобто великих частинок, які ще не можуть всмоктуватися. **Пепсин** – основний протеолітичний фермент (оптимум дії при рН 1,5-2,5) виробляється у вигляді неактивного пепсиногену, який під дією соляної кислоти перетворюється на активний пепсин. **Гастриксин** виявляє свою максимальну активність при значенні рН 3,2. **Хімозин** – сичужний фермент, що згущує молоко у присутності солей кальцію, тобто здійснює перехід

розчинного у воді білка в казеїн. **Желатиназа** гідролізує білок сполучної тканини – желатин.

**Ліполітичні ферменти** (ліпаза) має слабку ферментативну активність. Ліпаза гідролізує легкі емульговані ліпіди (наприклад, ліпіди яєчного білка, ліпіди молока) на гліцерин та жирні кислоти.

У шлунковому соку можна виявити амілазу, яка надходить зі слиною у складі харчової грудки. Амілаза розщеплює вуглеводи, але цей процес нетривалий, оскільки хімус просочується шлунковим соком і його лужна реакція змінюється на кислу, що інактивує дію даного ферменту

**Соляна кислота** (0,5%) створює та підтримує кисле середовище у шлунку. Зменшення вмісту соляної кислоти при споживанні білкової їжі може викликати розвиток гнилісних процесів, а при споживанні їжі багатой на вуглеводи – процеси бродіння.

**Функції соляної кислоти:** активує протеолітичні ферменти (активізує фермент пепсиноген і перетворює його у пепсин); створює оптимальні умови для дії протеолітичних ферментів; бактерицидна та дезінфікуюча дія (лізоцим); активує моторику і евакуацію їжі зі шлунка; стимулює секрецію підшлункової залози і печінки; розчиняє деякі мінеральні речовини, наприклад сполуки сірки та фосфору.

**Слиз** – мукоїдний секрет, який обволікає і захищає слизову оболонку шлунка від пошкодження різноманітними механічними та хімічними факторами.

**Механізм секреції шлункового соку** складається із двох фаз. Перша фаза – **рефлекторна**, включає умовні та безумовні рефлекси. Умовні рефлекси виникають у відповідь на запах, привабливий зовнішній вигляд їжі, час прийому, естетичних умов приймання їжі. Безумовно-рефлекторна секреція шлункового соку відбувається при надходженні їжі до ротової порожнини та подразненні її рецепторів. Друга фаза – **нейрогуморальна** пов'язана із безпосереднім подразненням рецепторів слизової оболонки шлунка їжею, а

також всмоктуванням продуктів розщеплення у кров та гуморальним шляхом внаслідок специфічного впливу гормонів.

### **Вплив харчових факторів на шлункову секрецію**

*Сильними стимуляторами секреції шлункового соку є:* м'ясні, рибні, грибні бульйони, що містять екстрактивні речовини; смажене м'ясо та риба; копченості; чорний хліб; продукти, до складу яких входить клітковина; прянощі; алкоголь у невеликій кількості, лужні мінеральні води, що вживаються під час їжі та ін.

*Помірно збуджують секрецію шлункового соку:* відварене м'ясо та риба; солоні та квашені продукти; білий хліб; сир; кава або напої до складу яких входить кофеїн; молоко, газовані напої.

*Слабкі збудники секреції шлункового соку:* протерті та бланшировані овочі; розведені овочеві, фруктові та ягідні соки; свіжий білий хліб, вода.

*Гальмують шлункову секрецію:* ліпіди, що вживаються за 10-15 хвилин до основного прийому їжі; лужні мінеральні води, що приймаються за 60-90 хвилин до їжі; гіпертонічні розчини солі та цукру; концентровані овочеві, фруктові, ягідні соки; неприваблива їжа; неприємні запахи та смак; неестетична обстановка, одноманітне харчування, негативні емоції, перевтома, депресія, страх.

**Перехід їжі зі шлунка у дванадцятипалу кишку.** Вміст шлунка починає переміщуватися у дванадцятипалу кишку коли набуває напіврідкої або рідкої консистенції. Хімус надходить у дванадцятипалу кишку тільки при певній кислотності та невеликими порціями у момент рефлекторного відкриття пілоричного сфінктера. Кислий хімус рефлекторно закриває пілоричний сфінктер і він залишається закритим доки соляна кислота не буде хоча б частково нейтралізована лужним соком дванадцятипалої кишки. Після нейтралізації сфінктер відкривається пропускаючи порцію вмісту шлунка.

## 2.4. Травлення у тонкому кишечнику

**Тонкий кишечник** – це частина травного тракту, яка розташована в нижній частині черевної порожнини між шлунком і сліпою кишкою. Тонкий кишечник складається з трьох відділів: дванадцятипалої кишки, порожньої кишки та клубової кишки. Довжина тонкого кишечника становить 5-7 метрів.

Починається тонкий кишечник дванадцятипалою кишкою яка бере початок від шлунку. Розміри дванадцятипалої кишки становлять 18-22 см. У її просвіт відкриваються протоки жовчного міхура та підшлункової залози. Травлення у дванадцятипалій кишці відбувається за допомогою соку підшлункової залози, жовчі, соку тонкої кишки.

**Підшлункова залоза** – це залоза змішаного типу секреції, яка складається з екзокринної та ендокринної частин.

**Ендокринна частина** синтезує безпосередньо у кров кілька гормонів: інсулін, глюкагон, соматостатин, панкреатичний поліпептид, які беруть участь у регуляції вуглеводного, білкового і жирового обміну у тканинах.

**Клітини екзокринної частини** синтезують та секретують панкреатичний сік, що містить травні ферменти – трипсин, ліпазу, амілазу, які надходять по вивідній протоці у просвіт дванадцятипалої кишки, де приймають участь у розщепленні білків, ліпідів і вуглеводів до кінцевих продуктів.

**Підшлунковий (панкреатичний) сік** – прозора безбарвна рідина лужної реакції (рН 7,4-8,4). За добу у дорослої людини виробляється близько 1,5-2 літрів підшлункового соку. Під впливом підшлункового соку відбувається нейтралізація соляної кислоти, що надійшла у складі хімусу із шлунку.

**Склад підшлункового соку.** Сік містить 90% води і 10% сухого залишку, що включає органічні та неорганічні компоненти. До складу неорганічних компонентів входять натрій, кальцій, магній, хлор,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{HPO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4$ . Органічна частина представлена ферментами, які розщеплюють білки, вуглеводи та ліпіди до кінцевих продуктів, які всмоктуються у кров і засвоюються клітинами організму. У складі підшлункового соку містяться

наступні групи ферментів:

✓ **Протеолітичні** (трипсин, хемотрипсин, еластаза, колагеназа, прокарибоксиполіпептидаза, амінопептидаза) розщеплюють білки до амінокислот;

✓ **Ліполітичні** (ліпаза, фосфоліпаза, естераза) розщеплюють ліпіди до гліцерину і трьох молекул жирних кислот. Утворені жирні кислоти формують розчинні у воді комплекси із жовчними кислотами, які можуть всмоктуватися клітинами слизової оболонки кишечника і надходити у вигляді дрібних жирових частинок (хіломікронів) у лімфу;

✓ **Амілолітичні** (амілаза, мальтаза, сахараза, інвертаза, лактаза, галактаза) остаточно розщеплюють складні вуглеводи до моносахаридів;

✓ **Нуклеолітичні** (ДНКаза, РНКаза) гідролізують нуклеїнові кислоти до нуклеотидів.

Необхідно зауважити, що ферментний склад соку може змінюватись в залежності від якісного складу раціону. Так, вуглеводний характер раціону буде сприяти підвищенню активності амілолітичних ферментів. Переважання у раціоні білків буде супроводжуватися підвищеною секрецією протеолітичних ферментів, а переважання ліпідів – підвищеним вмістом протеолітичних ферментів.

Підшлунковий сік починає виділятися через 2-3 хвилини після початку прийому їжі. Подразнення їжею рецепторів ротової порожнини супроводжується рефлекторним збудженням підшлункової залози. Подальше відділення підшлункового соку забезпечується подразненням слизової оболонки дванадцятипалої кишки хімузом, соляною кислотою шлункового соку у складі хімусу і гормонами слизової оболонки 12-палої кишки (секретином та панкреозиміном).

На функціональну активність підшлункової залози впливають різноманітні фактори які можуть стимулювати або навпаки пригнічувати секрецію підшлункового соку. Тому, при складанні раціонів харчування як здорових, так і хворих людей обов'язковим є враховування особливостей дії

цих факторів. Фактори, які **стимулюють** виділення підшлункового соку: органічні кислоти, розбавлені овочеві соки, жири, жирні кислоти, вода, невеликі дози алкоголю, бульйони, спеції, прянощі, капуста, цибуля, погано перетравлювані білки, незначна фізична активність. Фактори, які **гальмують** секрецію підшлункової залози: лужні мінеральні солі, молочна сироватка, концентровані соки, напружена робота, сон, нестача вітамінів групи В.

**Печінка** – найбільша залоза тіла, маса якої 1,5-2 кг. Розташована у правому підребр'ї, під діафрагмою. Складається з двох доль. У спеціальних клітинах – гепатоцитах – утворюється жовч, що зберігається у жовчному міхурі. За добу виділяється 500-700 мл. жовчі.

Печінка виконує наступні **функції**:

✓ **Травна** полягає у жовчоутворенні та жовчовиділенні. Жовчовиділення відбувається лише під час травлення. Коли травлення припиняється жовч накопичується у жовчному міхурі, де вона концентрується внаслідок всмоктування води. Жовчоутворення являє собою безперервний процес.

✓ **Захисна** (детоксикаційна). Вільні радикали, алкоголь та інші токсичні речовини, які потрапили в організм, затримуються у печінці, знешкоджуються і разом із жовчю виводяться у просвіт дванадцятипалої кишки, а потім виводяться із організму.

✓ **Метаболічна**. Приймає участі в обміні вуглеводів (депонування глікогену, підтримання сталого рівня глюкози), білків (синтез білки крові – фібриногену та протромбіну), ліпідів (холестерин), вітамінів (синтез вітаміну А, накопичення Д, К).

✓ **Згортання крові** (синтез фібриногену).

✓ Участь у **пігментному обміні**. Жовчні пігменти (білірубін і білівердин) є кінцевими продуктами метаболізму гемоглобіну. Із пігментів жовчі утворюються пігменти сечі та фекалій.

✓ **Антиоксидантний захист** організму

✓ В ембріональному розвитку виконує роль **органу кровотворення**.

**Склад жовчі.** Жовч на 90-98% складається з води та на 2-10% з органічних та неорганічних речовин. Неорганічні речовини представлені натрієм, кальцієм, магнієм, хлором,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{HPO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4$ . До складу органічної частини входять жовчні пігменти (білірубін, білівердин), жовчні кислоти (холієві), холестерин, лецитин, амінокислоти, жирні кислоти, глюкоза, жиророзчинні вітаміни, епітеліальні клітини, ферменти (амілаза, фосфатаза, каталаза, оксидаза).

Розрізняють два види жовчі: печінкову та міхурову. **Печінкова жовч** – це жовч, яка безперервно синтезується у печінкових клітинах. Вона – рідка, прозора, світло-жовтого або світло-зеленого кольору. Вміст води у печінкової жовчі становить 96-99%, а рН 7,5. **Міхурова жовч** депонується у жовчному міхуру і по мірі необхідності надходить у травний тракт. Міхурова жовч за консистенцією є гущішою, оскільки вода всмоктується стінками жовчного міхура. Колір міхурової жовчі жовто-бурий, рН 6,8, а вміст води 80-86%. Міхурова жовч містить слиз залоз стінок жовчного міхура.

**Значення жовчі:** емульгує ліпіди; активує ліпазу підшлункового соку; чинить бактерицидну дію, гальмує розвиток гнильних процесів у кишечнику; посилює моторику тонкого і товстого кишечника, нейтралізує кислу реакцію хімусу, що надходить з шлунка; забезпечує всмоктування жиророзчинних вітамінів, кальцію, заліза та магнію. Окрім того, солі жовчних кислот утримують у жовчі у розчиненому стані нерозчинний у воді холестерин. Тому при нестачі жовчних кислот холестерин випадає в осад, що призводить до утворення каменів у жовчних шляхах та розвитку жовчнокам'яної хвороби. При порушенні відтоку жовчі у просвіт кишечника (камені, запалення) частина жовчі з жовчних проток надходить у кров, що обумовлює жовтий відтінок шкіри, слизових оболонок та білкової оболонки очей (жовтуха).

**Регуляція жовчоутворення.** Процес утворення жовчі *посилюється* рефлекторно за наявності їжі у шлунку та дванадцятипалій кишці, а також деякими речовинами (секретин, жовчні кислоти), що діють на печінкові клітини (гепатоцити). **Гальмує** жовчовиділення холод (звужує жовчовивідні шляхи),

перегрівання організму, гіпоксія, голодування, гормони (глюкагон).

Із дванадцятипалої кишки хімул переміщується у середній (порожня кишка) і нижній (клубова кишка) **відділи тонкого кишечника**, де завершуються процеси травлення під дією ферментів кишкового соку та всмоктуються утворені речовини, вода, солі. Слизова оболонка тонкого кишечника вкрита ворсинками циліндричної форми, які утворені виростами епітелію. На 1 мм<sup>2</sup> кількість ворсинок може досягати 30-40 шт, а загальна кількість ворсинок становить приблизно 4 млн. Основна функція ворсинок – збільшення площі контакту із хімулом і відповідно збільшення всмоктуючої площі слизової оболонки.

**Кишковий сік** виробляється залозами слизової оболонки тонкого кишечника під впливом механічних та хімічних подразників у місці знаходження хімулу. За добу виділяється близько 2,5 л кишкового соку. Кишковий сік – непрозора, безбарвна рідина, лужної реакції (рН 7,3-7,6). Кишкового сік у своєму складі містить воду, неорганічні (бікарбонати, хлориди, фосфати натрію, кальцію, калію) та органічні (білки, амінокислоти, слиз, ферменти) компонентів. Складається з рідкої та щільної частин. Щільна частина являє собою залозисті клітини слизової оболонки, що накопичили ферменти і були відторгнуті. Розпадаючись, вони віддають ферменти у навколишню рідину. У кишковому соку міститься 22 ферменти, які розщеплюють білки до амінокислот, ліпіди до жирних кислот і гліцерину, а полісахариди і дисахариди до моносахаридів. Ферменти кишкового соку представлені ентерокиназою, пептидазою, лужною фосфатазою, нуклеазою, липазою, фосфолипазою, амілазою, лактазою.

Процес травлення у тонкому кишечнику здійснюється у вигляді порожнинного та пристінкового травлення. **Порожнинне травлення** відбувається за рахунок ферментів кишкового соку, що надходять у харчову масу і розщеплюють складні харчові речовини на прості які потім всмоктуються через епітелій кишечника і транспортуються у кров та лімфу. **Пристінкове (мембранне) травлення** обумовлено специфічною будовою

слизової оболонки тонкого кишечника, що утворює безліч складок на яких містяться ворсинки. В центрі кожної ворсинки знаходиться лімфатичний капіляр, кровоносна судина та нервові закінчення. Зверху ворсинка покрита шаром циліндричних епітеліальних клітин, зовнішня сторона яких звернена у просвіт кишки і має облямівку, утворену ниткоподібними виростами – мікроворсинками. Саме тут протікають процеси пристінкового травлення.

Важливим чинником травлення у кишечнику є його моторна функція, що здійснюється за рахунок скорочення м'язової оболонки. Розрізняють два види рухів: маятникоподібні та перистальтичні. Маятникоподібні рухи забезпечують перемішування їжі, а перистальтичні рухи забезпечують повільне хвилеподібне переміщення хімуса у напрямку товстого кишечника.

**Регуляція секреції кишкового соку.** Посилюють секрецію кишкового соку вигляд та запах їжі, її пережовування, кисле середовище шлунку, груба їжа, багата на харчові волокна, харчові кислоти, вуглекислота, вітамін В1 (тіамін), холін, прянощі.

## **2.5. Травлення у товстому кишечнику**

Залишки їжі у суміші із травними соками надходять із тонкого кишечника у товстий. Товстий кишечник розташований у черевній порожнині між тонким кишечником і анальним отвором. Він починається сліпою кишкою, що має червоподібний відросток (апендикс), потім продовжується в ободову кишку (висхідну, поперечну, низхідну), далі у сигмоподібну і закінчується прямою кишкою. Загальна довжина товстого кишечника становить 1,5-2 м. Специфічна функція товстого кишечника полягає у всмоктуванні води, мінеральних солей, водорозчинних вітамінів та формуванні калових мас.

У слизовій оболонці товстого кишечника розташовані кишкові залози, які виділяють кишковий сік, який має лужну реакцію та містить велику кількість слизу, натомість ферменти практично відсутні. Найважливішою особливістю травлення у товстому кишечнику є наявність мікроорганізмів, які живляться

залишками їжі. Серед них чисельно переважають анаероби (наприклад, біфідобактерії). Їх вміст становить приблизно 90%. Інші 10% представлені факультативно-анаеробні мікроорганізмами (молочнокислі, бактерії групи кишкової палички, стрептококи, гнильні мікроорганізми). Під впливом ферментів кишкової мікрофлори (целюлази) відбувається розщеплення клітковини, яка доходить до товстого кишечника у незміненому вигляді до простих вуглеводів. Присутні в товстому кишечнику гнильні бактерії зброджують вуглеводи, спричиняють гниття білків і утворюють у процесі своєї життєдіяльності гази (метан, вуглекислий газ) та отруйні речовини (індол, скатол, фенол), які надходять у кров та знешкоджуються у печінці. Тому, надмірне споживання білка, а також нерегулярне спорожнення кишечника може бути причиною самоотруєння організму.

Мікрофлора товстого кишечника приймають участь у синтезі вітамінів групи B, K, PP (ендогенний синтез). Крім того, лактобактерії та біфідобактерії утворюють бактерицидні речовини (кислоти, спирти, лізоцим), а також перешкоджають канцерогенезу (протипухлинна дія). Порушення нормального складу мікрофлори товстого кишечника призводить до розвитку різноманітних захворювань, зокрема дисбактеріозу, колітів.

Завершується процес травлення **актом дефекації** (випорожненням), що відбувається рефлекторно при подразненні слизової оболонки каловими масами, сформованими у нижньому відділі товстого кишечника.

#### **Чинники, що впливають стан товстого кишечника.**

**Послаблюють** моторику кишечника гарячі страви, борошняні вироби (пироги, млинці, свіжий хліб, макарони), сир, рисова та манна каші, міцний чай, какао, шоколад. **Знижують** рухову та видільну функції товстого кишечника рафіновані вуглеводи. Перевантаження раціону м'ясними продуктами або продуктами з високим вмістом білка сприяє процесам гниття, а надлишок вуглеводів посилює процеси бродіння.

## 2.6. Механізми всмоктування

**Всмоктування** – сукупність процесів, які забезпечують перенесення нутрієнтів через напівпроникну мембрану у кров або лімфу.

**Всмоктування білків** відбувається у вигляді амінокислот за допомогою білків-переносників (перміаз). Виділяють 5 різних перміаз, які транспортують специфічні амінокислоти. Перміази розташовані у структурі мембрани на апікальній поверхні мембрани клітин тонкого кишечника (ентероцитів). Перміази зв'язують амінокислоту і натрій із хімусу різними хімічними активними центрами. Потім перміаза завертається у клітину і вносить амінокислоту разом із іонами натрію. Далі, натрій відкачується з клітини за допомогою іонних насосів, а амінокислоти накопичуються у клітині і надходять у кров шляхом простої дифузії.

**Механізм всмоктування ліпідів** складається з двох процесів: емульгування і гідролітичного розщеплення. Ліпіди всмоктуються переважно у вигляді жирних кислот та гліцерину. Оскільки ліпіди погано розчиняються у воді, то вони транспортуються до епітеліоцитів тільки у комплексі з жовчаними кислотами. Жовчні кислоти знижують поверхневий натяг ліпідних крапель, емульгуючи їх, що робить субстрат доступним для подальшого впливу гідролітичних ферментів. Жовчні кислоти разом з ліпідами утворюють міцели циліндричної форми. До жирової емульсії додається ліпаза підшлункового соку. Міцели вільно переміщуються у воді і підходять до мембран епітеліоцитів. Тут міцели розпадаються на жирні кислоти та гліцерин, які надходять у клітину в шляхом пасивної дифузії.

**Механізм всмоктування вуглеводів.** Всмоктування вуглеводів відбувається у вигляді моносахаридів – глюкози і фруктози за механізмом вторинного активного транспорту у комплексі з іонами натрію. На апікальній мембрані клітини є білки-переносники, які мають два активних центри. Один призначений для зв'язування іонів натрію, а другий – для зв'язування моносахаридів. Комплекс, який складається з білка-переносника – іону натрію –

глюкози рухається до внутрішньої поверхні мембрани клітини. Цей рух викликає градієнт концентрації іонів натрію у клітині та в порожнині кишки. На внутрішній поверхні мембран клітин комплекс розпадається і в цитоплазму надходять іони натрію та глюкоза. Далі іони натрію видаляються із клітини за допомогою Na-насосу, а глюкоза накопичується у клітині і переходить у кров за допомогою простої дифузії. Білок-переносник стає вільним і цикл повторюється знову.

## Розділ III

# ФІЗІОЛОГО-ГІГІЄНИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЯКІСНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ

Якісне, збалансоване харчування передбачає забезпечення організму людини усіма необхідними харчовими речовинами та енергією у межах його фізіологічних потреб. Водночас, нестача або надлишок певних харчових речовин може негативно вплинути на найважливіші функції організму, порушити його гомеостаз, незважаючи на повноцінність їжі за калорійністю. Найбільш сприятливе співвідношення між основними нутрієнтами (білками, ліпідами, вуглеводами) становить 1:1:4. Частка білків у добовому раціоні повинна становити 14% від добової калорійності, ліпідів – 30% і вуглеводів – до 56%. Тож знання основних фізіологічних характеристик нутрієнтів та їх складових, добових потреб, джерел надходження, ознак нестачі та надлишку необхідні не тільки для складання збалансованих раціонів харчування різних вікових та соціальних груп населення, а і для їхньої корекції з метою лікування і профілактики хвороб різної етіології.

### **3.1. Харчові речовини: визначення, фізіологічне значення, класифікація**

**Харчові речовини** – це органічні і неорганічні сполуки, що входять до складу клітин і тканин організму і необхідні для регуляції і забезпечення всіх життєво важливих функцій організму та підтримання його гомеостазу (сталості внутрішнього середовища).

Харчові речовини використовуються організмом для утворення енергії, необхідної для функціонування внутрішніх органів, теплоутворення, забезпечення фізичної та розумової працездатності. Тому, для функціонування організму і забезпечення процесів обміну речовин необхідно постійне поновлення структурних компонентів організму, що є можливим за умови

безперервного потоку харчових речовин, які організм отримує з їжею.

### **Класифікація харчових речовин**

Всі харчові речовини поділяється на дві групи: нутрієнти (поживні речовини) та нехарчові речовини. Нутрієнти поділяються на дві категорії: макронутрієнти і мікронутрієнти.

**Макронутрієнти** – органічні речовини, які складають основну частину раціону і при ферментативному розщепленні забезпечують організм джерелами енергії та пластичними сполуками, які використовується організмом для виконання всіх життєво важливих функцій. Макронутрієнти представлені трьома класами речовин: білками, ліпідами і вуглеводами. Кількість необхідних макронутрієнтів у добовому раціоні вимірюється сотнями грамів, а співвідношення макронутрієнтів є важливим критерієм, який необхідно враховувати при складанні та корекції раціонів харчування для різних верств населення.

**Мікронутрієнти** являють собою речовини органічної та неорганічної природи, які беруть участь у біохімічних реакціях організму, сприяють засвоєнню макронутрієнтів, регулюють їх метаболізм, і тим самим забезпечують підтримання різноманітних функції організму. Мікронутрієнти необхідні організму у мінімальних кількостях, що вимірюється у сотих частинах граму, але їхня відсутність або недостатність може спричинити розвиток порушень метаболізму. До мікронутрієнтів відносяться вітаміни, вітаміноподібні речовини, мінеральні речовини (макро-, мікроелементи), мікронутрієнти білкової природи (деякі амінокислоти, пептиди), мікронутрієнти ліпідної природи (фосфоліпіди, ліпотропні речовини, поліненасичені жирні кислоти), мікронутрієнти вуглеводної природи (олігосахариди, харчові волокна), органічні кислоти (оцтова, лимонна, молочна, таурин), живі кишкові мікроорганізми (пробіотики).

Характеризуючи якісний склад харчових продуктів, не можна не згадати про **нехарчові речовини** (неаліментарні), що впливають на процеси травлення і відбиваються на стані здоров'я людини. До нехарчових речовин відносять

технологічні добавки (харчові добавки, біологічно активні добавки, ароматизатори), ферменти, отруйні речовини.

### 3.2 Фізіолого-гігієнічна характеристика білків

**Білки** (протеїни) – це складні високомолекулярні органічні сполуки, що складаються з залишків амінокислот, сполучених пептидними зв'язками.

#### Функції білків:

1. **Структурна.** Білки входять до складу клітин (біологічної мембрани, органел), тканин, органів і позаклітинних структур (волосся, нігтів, стінок кровоносних судин, сухожиль).

2. **Каталітична.** Усі ферменти за своєю природою є білками. Ферменти прискорюють перебіг біохімічних реакцій, що відбуваються в організмі у процесі обміну речовин.

3. **Транспортна.** Білки здатні приєднувати різні речовини, зокрема гормони, ліпіди, кисень, вуглекислий газ, водорозчинні вітаміни, продукти обміну речовин і переносити їх до різних тканин і органів. Наприклад, білок крові гемоглобін транспортує  $O_2$  і  $CO_2$ .

4. **Регуляторна.** Деякі білки є гормонами. Гормони – біологічно активні речовини, що виділяються в кров залозами внутрішньої секреції і беруть участь у гуморальній регуляції процесів обміну речовин. Наприклад, гормон підшлункової залози інсулін регулює рівень вмісту глюкози у крові і сприяє синтезу глікогену.

5. **Захисна.** Білки є факторами імунітету, оскільки забезпечують утворення антитіл, які здатні зв'язувати і знешкоджувати чужорідні агенти.

6. **Моторна.** Особливі скоротливі білки (актин і міозин) забезпечують рух клітин та організму.

7. **Енергетична.** Білки можуть бути джерелом енергії для людини. При ферментативному розщепленні 1 г білка до кінцевих продуктів виділяється 17,6 кДж енергії, що еквівалентно 4 ккал. Спочатку білки розпадаються до

амінокислот, а потім до кінцевих продуктів: води, вуглекислого газу, аміаку.

8. **Буферна.** Білки приймають участь у забезпеченні сталості кислотно-лужного середовища плазми крові.

9. **Пластична.** Білки є основним субстратом для процесів росту та розвитку, регенерації клітин і тканин.

10. **Рецепторна.** Деякі білки виконують функцію передачі сигналів із оточуючого середовища або між клітинами.

### **Фізіолого-гігієнічна характеристика амінокислотного складу білків**

У харчових білках міститься 20 різновидів амінокислот, кожна із яких має специфічне значення і відсутність чи дефіцит певної амінокислоти призводить до порушення функцій організму. Амінокислоти поділяються на дві основні групи – **замінні та незамінні** та 2 додаткові – **частково замінні та умовно-замінні амінокислоти**.

**Незамінні амінокислоти** – це група амінокислот, які не можуть синтезуватися в організмі людини і обов'язково повинні надходити з харчовими продуктами або з біологічними добавками. Дефіцит незамінних амінокислот може спровокувати розвиток серйозних захворювання. До незамінних амінокислот відносяться: валін, треонін, ізолейцин, триптофан, лейцин, фенілаланін, лізин, метіонін.

**Валін** забезпечує процеси росту, синтезу енергії для м'язових тканин, відповідає за м'язову координацію, регулює обмін азоту, захищає мієлінову оболонку нервів і забезпечує регуляцію нервових процесів, відповідає за утворення та накопичення глікогену. **Потреба організму:** для дорослих 10-14 мг/добу на 1 кг маси тіла. **Джерела валіну:** м'ясо, молоко, яйця, крупа гречана, овес, рис, гриби, фундук, арахіс, соя, морська капуста, сочевиця. **Симптоми надлишку:** симптоми парестезії – відчуття мурашок на шкірі, можливі, галюцинації, згущення крові, функціональні розлади печінки і нирок. **Дефіцит валіну** супроводжується розладами координації рухів, втратою маси, затримкою росту. Фізіологічна потреба у валіні знижується при парестезіях, серповидноклітинній анемії, порушеннях процесів травлення.

**Треонін** приймає участь у регуляції передачі нервових імпульсів, підтримує білковий обмін, є структурною складовою білків сполучної тканини (колагену і еластину), зміцнює імунітет, сприяє утворенню антитіл, приймає участь в обміні ліпідів. **Потреба організму:** для дорослих становить 0,5 г на добу, для дітей цей показник вище і становить 3 г на добу, що обумовлено інтенсивними процесами росту та розвитку. **Джерела:** м'ясо, молочні продукти, твердий сир, бринза, яйця, морська риба, горіхи, кунжут, сочевиця, гриби. **Надлишок** супроводжується порушенням роботи печінки, підвищенням кількості продуктів метаболізму – сечовини і аміаку та інтоксикацією організму. **Симптоми дефіциту:** емоційна збудливість, скупчення жиру у печінці, зниження м'язової маси, сплутаність свідомості, депресивний стан, проблеми зі шкірою, нігтями та зубами, затримка процесів росту і розвитку у дітей.

**Ізолейцин** забезпечує ріст та розвиток м'язів, приймає участь у синтезі гемоглобіну і глікогену, регулює рівень глюкози у крові, захищає від шкідливого впливу стресу, утилізує холестерин. **Потреба організму:** для дорослої людини 1,5-2 г/добу. **Джерела надходження:** молоко, м'ясо, печінка, яйця, морська риба, морепродукти, твердий сир, насіння соняшника, гречка, мигдаль, нут, кеш'ю. **Симптоми дефіциту:** симптоми гіпоглікемії (стан при якому концентрація глюкози у крові знижується нижче норми). **Симптоми надлишку:** алергічна реакція, апатія, згущення крові, підвищення рівня аміаку, що загрожує інтоксикацією.

**Триптофан** сприяє росту, відповідає за синтез гемоглобіну, приймає участь у процесах відновлення тканин. Триптофан є попередником серотоніну, який має антидепресантну дію на організм, сприяє зняттю гіперактивності та нав'язливих станів у дітей, тривожності, синдрому хронічної втоми. Триптофан є попередником мелатоніну (гормон сну), що сприяє засинанню і нормальному сну. **Добова потреба** дорослої людини становить 0,25 г (3,5 мг/кг маси тіла), дітей до 7 років – 1 г. **Джерела надходження:** сир, риба, м'ясо, бобові, овес, арахіс, кунжут, кедровий горіх, молоко, йогурт, банани, фісташки, халва.

**Ознаки нестачі:** головний біль, смуток, депресивний стан, нервозність, надмірна втомлюваність, тяга до солодкого, алкоголю і тютюну, безсоння, зменшена концентрація уваги і різкий набір ваги. На **надлишок** триптофану вказують наступні ознаки: непосидючість, дратівливість, гіпертонія, тахікардія, підвищене потовиділення, діарея, блювота, відчуття «сухості у роті».

**Лейцин** забезпечує енергетику м'язів, відновлення шкіри, м'язів, кісток після ушкоджень, знижує вміст глюкози у крові, зміцнює імунну систему.

**Потреба організму:** 16 мг/добу на 1 кг маси тіла. **Джерела надходження:** пшеничне борошно, м'ясо, бурий рис, горіхи, боби. **Дефіцит** може зустрічатись у вегетаріанців і супроводжується гіпоглікемією, запамороченням, роздратованістю, втомою. **Симптоми надлишку:** збільшення вмісту аміаку в організмі, гальмування процесів росту.

**Фенілаланін** приймає участь у синтезі білків сполучної тканини, меланіну, тирозину, інсуліну, покращує розумові здібності та пам'ять, піднімає настрій, зменшує апетит, сприяє виведенню продуктів метаболізму із організму, стимулює функціональну активність щитоподібної залози. **Добова потреба** для дорослої людини становить 16 мг/кг маси тіла. **Джерела надходження:** м'ясо, молоко, хлібні вироби, сир, оселедець солений, мигдаль, арахіс, насіння кунжуту, насіння гарбуза, боби, квасоля, банани, авокадо. **Симптоми дефіциту:** апатія, вицвітання волосся (за рахунок нестачі меланіну), водянка, млявість, слабкість, втрата м'язової маси. **Захворювання:** фенілкетонурія (рис. 3.1). **Ознаки надлишку:** перезбудження нервової системи, погіршення пам'яті, алергічні реакції, які проявляються свербінням, набряком, ускладненням дихання.

Фенілкетонурія – спадкове порушення обміну речовин, при якому організм не може метаболізувати фенілаланін, внаслідок чого він не розщеплюється, а накопичується у крові разом із продуктами обміну. **Ознаки:** бліда шкіра і очі (альбінізм), депігментація волосся, порушення у фізичному і розумовому розвитку, загальна слабкість. **Лікування:** дієта, що базується на вживанні продуктів з низьким вмістом білків, медикаментозне лікування.



**Рис. 3.1. Хворі на фенілкетонурію**

**Лізин** забезпечує нормальну роботу серцево-судинної системи, синтез антитіл, гормонів, ферментів, відповідає за формування колагену, чинить протівірусну дію. **Потреба** в лізині становить 3-5 гр. на добу. **Джерелами надходження** лізину є яйця, м'ясо, соя, квасоля, горох, сир, деякі види риби (тріска, сардина), молюски. **Нестача** призводить до порушення процесів росту, кровообігу, зниження вмісту гемоглобіну у крові. **Ознаки дефіциту** лізину: втрата апетиту, випадіння волосся, втома, перепади настрою, репродуктивні порушення, нудота, запаморочення, затримка росту, анемія. **Ознаки передозування** – метеоризм, діарея.

**Метіонін** є ліпотропним засобом, приймає участь в обміні ліпідів, вітаміну В<sub>12</sub>, фолієвої кислоти, утворенні холіну, глікогену, знижує токсичність багатьох отруйних речовин і сприяє відновленню функцій печінки і нирок. **Добова потреба** 2-4 гр. **Джерела метіоніну**: молочний і яєчний білок, бобові, вівсяна крупа, сир, банани, гречка, макарони. **Ознаки дефіциту**: слабкість, депресія, алергії, надлишок токсинів в організмі, випадання та ламкість волосся. **Ознаки надлишку**: погіршення стану при захворюваннях серця і печінки.

**Замінні амінокислоти** – це амінокислоти, які організм здатний самостійно синтезувати із інших речовин. Замінні амінокислоти є достатньо доступними, легко синтезуються в організмі, присутні у багатьох продуктах харчування. До групи замінних амінокислот відносяться: аланін, аспарагін,

аспарагінова кислота (аспартат), гліцин, глютамін, глютамінова кислота (глютамат), пролін, серін.

**Аланін** приймає участь у синтезі м'язової енергії, регулює енергетичний обмін, стимулює імунну систему, аланін регулює рівень глюкози у крові, приймає участь у синтезі лімфоцитів, здійснює детоксикацію аміаку, відповідає за метаболізм вуглеводів та органічних кислот, сприяє відновленню після травматичних ушкоджень. **Потреба організму:** 6,6 г/добу. **Джерела надходження:** м'ясо, молоко та молочні продукти, сир, овес, авокадо, насіння соняшника. **Симптоми дефіциту:** гіпоглікемія (зниження рівня глюкози у крові). **Симптоми надлишку:** синдром хронічної втоми.

**Аспарагін** в організмі може легко переходити в аспарагінову кислоту і назад, виділяючи або поглинаючи аміак. Функції аспарагіну в організмі: участь у синтезі білків, перетворення на аспарагінову кислоту, утилізація аміаку (амінокислота транспортує аміак у нирки, де відбувається його гідроліз), регуляція роботи центральної нервової системи (стабілізує стан, стримує її надмірне збудження та гальмування), приймає участь у синтезі імуноглобулінів, необхідний для утворення ДНК та РНК, сприяє зняттю втоми, підвищенню працездатності, покращенню пам'яті, використовується для лікування депресивних станів. **Добова потреба організму:** 3-6 г. **Джерела надходження:** яловичина, куряче м'ясо, морська риба та морепродукти, яйця, молочна сироватка, спаржа, пшениця, соя, арахіс, цитрусові, картопля, помідори. **Симптоми дефіциту:** зниження імунітету, біль у м'язах. **Симптоми надлишку:** порушення сну, підвищена збудливість, дратівливість, головний біль.

**Аспарагінова кислота** (аспартат) стимулює синтез білка, зміцнює організм і підвищує працездатність, приймає участь у синтезі імуноглобулінів, знижує рівень аміаку в крові, перетворює аміак у сечовину яка виводиться з організму, нормалізує роботу печінки. **Потреба організму:** не більше 3 грамів на добу. **Джерела надходження:** спаржа, проросле насіння, вівсяна каша, авокадо, сочевиця, соя, коричневий рис, горіхи, пивні дріжджі, картопля.

**Симптоми дефіциту:** погіршення пам'яті, депресивний настрій, зниження працездатності. **Симптоми надлишку:** перезбудження нервової системи, підвищена агресивність, згущення крові.

**Гліцин** антидепресант, використовується для лікування підвищеної дратівливості, знижує психічний і емоційне напруження, сприяє загоєнню ран, підвищує розумову працездатність, приймає участь у синтезі антитіл і імуноглобулінів, знижує кислотність шлункового соку. У харчовій промисловості використовується для поліпшення смакових якостей продуктів харчування. **Потреба організму:** не встановлена, але не повинна перевищувати 1 граму для дітей та 3 грама для дорослих на добу. **Джерела надходження:** яловичина, печінка, овес, арахіс, желатин. **Симптоми дефіциту:** відчуття втоми, нервозність, розсіяність уваги. **Симптоми надлишку:** в процесі метаболізму гліцин розпадається на вуглекислий газ і воду, тому в організмі він не накопичується. Загроза надлишку гліцину існує лише при прийомі необґрунтовано високих доз протягом тривалого часу.

**Глютамінова кислота (глутамат)** знешкоджує аміак, забезпечує підтримання енергії клітин мозку, видаляє із організму продукти метаболізму ліпідів, зміцнює імунітет. **Потреба організму:** 5-10 г/добу. **Джерела надходження:** риба, молоко, йогурт, твердий сир, яловичина, курятина, яйця, капуста, буряк, шпинат, петрушка, бобові. **Симптоми дефіциту:** ослаблення імунітету, порушення функції нирок. **Симптоми надлишку:** перезбудження нервових клітин, що може призвести до хвороби Лу Геріга (аміотрофічний латеральний склероз) – параліч та атрофія м'язів.

**Глютамін** приймає участь у синтезі білків – нейромедіаторів, ферментів, гормонів, підтримці метаболізму, імунної системи, захищає слизові оболонки шлунка. **Потреба організму:** 3-6 г на добу. **Джерела надходження:** кеш'ю, морська риба, яловичина, зелень (шпинат, петрушка, зелена капуста), червона квасоля, тофу, яйця, кукурудза, рис, молоко. **Симптоми дефіциту:** порушення структури та функції тонкого кишечника, ослаблення імунітету. **Симптоми надлишку:** ризик розвитку онкологічних захворювань.

**Пролін** є головною складовою білка колагену, що покращує стан, структуру шкіри, запобігає швидкому старінню, утворенню зморшок, входить до складу лікувальних комплексів при різних хворобах шкіри (акне, виразки), колаген, входячи до складу сполучної тканини, відповідає за стан зв'язок та суглобів, хрящів, кровоносних судин. Контролювати рівень проліну особливо важливо з віком, коли синтез колагену знижується. **Потреба організму:** 5 г на добу. **Джерела надходження:** морепродукти, риба, м'ясо, житній хліб, рис, пшениця та вироби з неї, овес, насіння льону, броколі, білокачанна капуста, спаржа, зелена цибуля, яйця, молочні продукти. Для кращого засвоювання проліну рекомендується вживати його з аскорбіновою кислотою. **Симптоми дефіциту:** головний біль, анемія, зниження мозкової активності, шкірні захворювання. **Симптоми надлишку** не виявлені.

**Серин** приймає участь у синтезі триптофану, гліцину, цистеїну, ферментів (естерази), депонуванні глікогену у гепатоцитах і міоцитах, є важливим компонентом, необхідним для синтезу енергії у клітинах, сприяє збільшенню м'язової маси, прискорює відновлення організму після фізичних навантажень, підтримує клітинний і гуморальний імунітет, відповідає за передачу нервових імпульсів у головний мозок, нормалізує функціонування головного мозку, покращує роботу шлунково-кишкового тракту, підвищує рівень глюкози у крові, захищає клітини від старіння та є ефективним при порушеннях сну і настрою. **Потреба організму:** для дорослої людини складає 3 г на добу (залежить від ваги, віку). **Джерела надходження:** яйця, м'ясо, морська риба, куряче філе, молоко, сир, квасоля, броколі, кукурудза, горіхи, насіння гарбуза, соя, сочевиця, кунжут, вівсянка. **Симптоми дефіциту:** депресія, зниження імунітету і працездатності, погіршення пам'яті, хвороба Альцгеймера. **Симптоми надлишку:** високий рівень гемоглобіну, підвищений рівень глюкози у крові, розлади центральної нервової системи.

**Частково замінні амінокислоти** – це амінокислоти, які синтезуються в організмі у невеликій кількості, якої недостатньо для підтримання нормального функціонування організму. Тому частково-замінні амінокислоти повинні

додатково надходити з їжею або харчовими добавками. До групи частково замінних амінокислот належать: аргінін, гістидин.

**Аргінін** – амінокислота, яка синтезується організмом здорової дорослої людини самостійно, але у немовлят та літніх людей синтез цієї речовини суттєво знижений. Аргінін забезпечує еластичність судин, покращує циркуляцію крові, що сприяє кращому кровопостачанню тканин і органів. Ці властивості використовуються для профілактики та лікування серцево-судинних захворювань, лікуванні імпотенції. Аргінін прискорює метаболізм, знижує кількість ліпідів у жировій тканині, прискорює регенерацію тканин, у тому числі м'язових, сприяючи зростанню м'язів. Аргінін є детоксикатором, оскільки здатний переробляти токсичну для організму речовину аміак на сечовину, що виводиться із сечею, очищаючи організм від токсинів, захищаючи печінку, кров, головний мозок. Також ця амінокислота зміцнює імунітет, регулює згортання крові, знижує артеріальний тиск, підтримує необхідний рівень холестерину, запобігає розвитку втоми, стимулює сперматогенез.

**Джерела надходження:** гарбузове насіння, кунжут, арахіс, кедрові горіхи, фундук, волоський горіх, мигдаль, кеш'ю, сочевиця, фісташки, насіння соняшнику, м'ясо, жовток, крупа гречана, квасоля, молоко, сир.

**Потреба організму:** 6 г на добу. **Симптоми дефіциту:** серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, ожиріння, хронічний стрес. **Симптоми надлишку:** порушення травлення, зниження артеріального тиску, нудота, деформація хрящів і суглобів, слабкість, діарея.

**Гістидин** синтезується організмом, але у недостатній кількості. Найбільшу потребу у цій амінокислоті відчують діти. Гістидин має властивість трансформуватися в інші речовини, зокрема гемоглобін, гістамін, приймає участь у синтезі білків, поглинає ультрафіолетове випромінювання та радіацію; приймає участь в утворенні еритроцитів та лейкоцитів, сприяє виведенню солей важких металів.

**Джерела надходження:** м'ясо, сир, рис, зародки пшениці, пшениця.

**Потреба організму:** 12 мг/добу на 1 кг маси тіла.

**Симптоми надлишку:** виникнення дефіциту міді в організмі. **Симптоми**

**нестачі:** затримка розумового та фізичного розвитку.

**Умовно-замінні амінокислоти** – це група амінокислот, які синтезуються лише за наявності в організмі незамінних амінокислот. За нестачі попередників ці амінокислоти можуть стати незамінними. До складу умовно-замінних амінокислот входить тирозин і цистеїн

**Тирозин** у достатній кількості синтезується у здоровому організмі із незамінної амінокислоти фенілаланіну. Це означає, що при нестачі фенілаланіну, який надходить до організму тільки з їжею, буде виявлятися нестача тирозину. Тирозин регулює синтез гормонів щитовидної залози, надниркових залоз, гіпофіза; підвищує рівень адреналіну, норадреналіну, дофаміну; сприяє поліпшенню розумових процесів, пам'яті, допомагає протистояти стресовим ситуаціям, а також підтримує гарний настрій; прискорює відновлення після фізичного навантаження; сприяє зниженню жирових запасів; підвищує лібідо. ***Джерела надходження:*** молочні продукти, мигдаль, кунжут, гарбузове насіння, банани, авокадо. ***Потреба організму:*** 16 мг/добу на 1 кг маси тіла. ***Симптоми нестачі:*** зниження температури тіла, зниження артеріального тиску, синдром неспокійних ніг, депресія, гіпотиреоз.

***Синдром неспокійних ніг*** – стан, що характеризується неприємними відчуттями у нижніх кінцівках, які з'являються у стані спокою (зазвичай у вечірній і нічний час) та змушують хворого здійснювати полегшуючі рухи, що часто призводить до порушення сну.

**Цистеїн** синтезується з незамінної амінокислоти метіоніну і при його нестачі може стати незамінною амінокислотою. Цистеїн входить до складу білка колагену, який підтримує еластичність шкіри, судин, у тому числі судин серця, оберігаючи від інфаркту; є складовою частиною кератину – білка волосся, нігтів і шкіри; захищає та сприяє відновленню слизової оболонки шлунка тому використовується при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту; регулює тиск, знижує рівень холестерину у крові, виводить із організму токсичні речовини; сприяє засвоєнню селену, приймає участь у обміні речовин кришталика ока. ***Джерела надходження:*** м'ясо, яйця, молоко,

червоний перець, часник, лук, броколі, брюссельська капуста. **Потреба організму:** 2-3 г/добу. **Симптоми нестачі:** ламкість нігтів, сухість шкіри, випадіння волосся, помутніння кришталика (катаракта).

### **Фізіолого-гігієнічні норми споживання білків. Наслідки недостатнього та надлишкового надходження білків в організм**

Фізіологічна потреба організму у білку для кожної людини є неоднаковою і визначається віком, статтю, кліматичними особливостями проживання, характером професійної діяльності і фізичної активності. Мінімальна потреба у білках, що підтримує сталість азотистої рівноваги в організмі не повинна бути нижчою ніж 0,5 г на 1 кг маси тіла.

*Азотистої рівновага – це стан азотистого обміну при якому кількість азоту, що надійшла до організму з білками їжі дорівнює кількості азоту, що виводиться з сечею за добу.*

Оптимальна потреба у білках становить 0,75 г на 1 кг маси тіла. Максимальна потреба у білках для дорослої людини становить 1,1 г на 1 кг маси тіла. У зв'язку з підвищеною фізичною активністю потреба у білках для спортсменів і військовослужбовців збільшена і становить 2-3 г/кг маси тіла. Оскільки для дітей характерними є активні пластичні процеси, що необхідні для забезпечення росту і розвитку кількість азоту, яка виводиться із організму є меншою, ніж кількість азоту, що надходить, тому максимальна потреба у білках для дітей є більшою і в залежності від віку та інших факторів, що впливають на цей показник становить 1,5-3 г на 1 кг тіла. Для дітей віком 1-3 роки добова потреба у білку становить 16,0 г, для дітей 4-6 років – 20,0 г, 7-9 років – 25,0 г, 10-12 років – 30 г для хлопчиків і 29 г для дівчат, 13-15 років – відповідно 37,0 і 31,0 г, 16-19 років – 38,0 і 30,0 г.

Європейське агентство з безпеки продуктів харчування (EFSA) встановило рекомендовану норму споживання білка для населення 0,83 грама на кілограм маси тіла. За рекомендацією продовольчої комісії ВООЗ оптимальний рівень потреби у білку для чоловіків та жінок становить 1 г на 1 кг маси тіла, що в середньому дорівнює 60-110 г білка на добу. Проте, для

осіб, які перенесли важкі інфекційні захворювання, хірургічні втручання, що мають захворювання органів травлення, дихання потреба у білках збільшується до 110-120 г на добу. Для осіб, які перебувають на високобілковій дієті (наприклад, діабетики) кількість білка може бути збільшена до 135-140 г на добу. При захворюваннях, пов'язаних з нирковою недостатністю порушується азотний обмін, тому хворим рекомендується зменшити кількість білків у добовому раціоні до 20-40 г. Літнім людям потрібно білків більше, оскільки у них білок використовується для регенерації клітин та її складових, а процеси травлення і засвоюваності білків відбуваються гірше. Потреба у білку збільшується при напруженій фізичній та розумовій діяльності.

Білки, які організм отримує з їжею повинні бути як тваринного так і рослинного походження. Оптимальним у раціоні харчування є співвідношення між тваринними і рослинними білками 55:45. При складанні та гігієнічній оцінці раціонів харчування слід враховувати і той факт, що білки рослинного і тваринного походження неоднаковою мірою засвоюються організмом. Так, білки молока і яєць засвоюються на 96%, білки м'яса і риби на 95%, білки хліба і хлібобулочних виробів на 85%, а білки овочів на 80%. Найбільш повноцінними є білки тваринного походження, які містяться у молоці і молочних продуктах, яйцях, м'ясі, рибі, оскільки мають у своєму складі всі незамінні амінокислоти. Повноцінні білки, рослинного походження містяться у таких продуктах, як картопля, соя, квасоля, кукурудза, крупи (гречана, вівсяна, рисова), хліб.

Порушення норм надходження білків має негативні наслідки для здоров'я.

**Наслідки недостатнього надходження білка в організм:** порушення процесів росту, сповільнення росту та розумового розвитку, розлади обміну речовин, порушення функціонування залоз внутрішньої секреції, пригнічення функціональної активності лімфоцитів та лейкоцитів, що призводить до зниження імунітету, виснаження мускулатури, набряки.

**Захворювання, пов'язані з білково-калорійною недостатністю:**

аліментарний маразм, квашіоркор.

**Квашіоркор** – тип дистрофії, що виникає внаслідок недостатнього вмісту білків у харчовому раціоні. Зазвичай, захворювання виявляється у дітей віком до п'яти років і пов'язане з переведенням дітей від грудного вигодовування на натуральну їжу. Недостатнє надходження білків з їжею призводить до зниження синтезу травних ферментів та білків, що входять до складу клітин. В результаті організм дитини втрачає здатність до перетравлювання та засвоювання білків, що містяться у раціоні. **Симптоми хвороби:** набряки, здуття живота, низька маса тіла, порушенням фізичного розвитку, пігментація шкіри, тьмяність та зміна кольору чорного волосся на рудий (рис. 3.2). Квашіоркор супроводжується і порушенням розумового розвитку, що має безповоротний характер.



*Рис. 3.2. Дитина, хвора на квашіоркор*

**Аліментарний маразм** – важка форма білково-енергетичної недостатності. Аліментарна маразм в основному виявляється у немовлят і дітей молодшого віку. Хвороба зумовлена недостатнім надходженням в організм поживних речовин, внаслідок зниження калорійності їжі, якісних змін харчового раціону, особливо дефіциту білків (переважно тваринного

походження), нестачі незамінних амінокислот, ліпідів, жирних кислот та вітамінів. Повне чи часткове білкове голодування призводить до мобілізації білків кісток, м'язів, шкіри, а при важких станах – білків внутрішніх органів та в останню чергу – головного мозку. **Симптоми хвороби:** низька маса тіла, вільні складки шкіри, що звисають на стегнах та під пахвами, атрофія м'язів та підшкірної клітковини, суха шкіра, плями на шкірі, спричинені її лущенням, здуття живота (рис. 3.3).



**Рис. 3.3. Хворі на аліментарну дистрофію**

**Наслідки надлишкового надходження білка в організм:** збільшення функціонального навантаження на нирки і печінку, гіпертрофія печінки і нирок, посилення процесів гниття у кишечнику та накопичення токсичних продуктів у товстому кишечнику, інтоксикація організму продуктами метаболізму білків, порушення функцій центральної нервової системи, неврози.

**Захворювання, пов'язані з надлишковою кількістю надходження білка в організм.** Тривале споживання білків понад 3 г на 1 кг маси тіла на добу супроводжується утворенням значної кількості сечовини та сечової кислоти, солі якої відкладаються у суглобах, що спричиняє розвиток подагри.

### 3.3. Фізіолого-гігієнічна характеристика ліпідів

**Ліпіди** – група органічних речовин, що входять до складу кожної клітини живих організмів. Ліпіди, які надходять в організм з їжею у тонкому кишечнику розщеплюються на гліцерин та жирні кислоти.

#### **Функції ліпідів в організмі:**

**Енергетична.** Ліпіди є основним енергетичним матеріалом для організму. Так, при окисненні 1 граму ліпідів вивільняється 9 ккал, що еквівалентно 37,7 кДж енергії. Таким чином, кількість енергії, що вивільняється при окисненні ліпідів вдвічі перевищує кількість енергії, яка вивільняється при окисненні білків і вуглеводів.

**Транспортна.** Ліпіди можуть утворювати ліпопротеїни – сполуки ліпідів з білками, що переносять жиророзчинні вітаміни та інші біологічно активні речовини.

**Пластична.** Ліпіди входять до складу біологічних мембран і органел клітини.

**Резервна.** Організм здатний накопичувати за сприятливих для харчування умов жир і потім використовувати його при несприятливих умовах в якості енергетичного матеріалу.

**Терморегулятивна.** Ліпіди захищають організм від впливу тепла і холоду.

**Захисна.** Ліпіди жирової тканини (підшкірна клітковина, жирова тканина навколо внутрішніх органів) захищають внутрішні органи від механічних ушкоджень та можливого зміщення під час рухів.

**Харчова.** Ліпіди забезпечують покращення смакових властивостей їжі, створюють відчуття ситості, сприяють всмоктуванню білків, вуглеводів, мінеральних речовин та жиророзчинних вітамінів.

Ліпіди поділяються на нейтральні (тригліцериди) та жироподібні речовини. Нейтральні жири складаються з гліцерину та жирних кислот. Найважливішими складниками, що визначають властивості ліпідів є жирні

кислоти: **насичені** і **ненасичені**. Ненасичені жирні кислоти поділяються на **мононенасичені** і **поліненасичені**.

Біологічна роль **насичених жирних кислот** полягає в тому, що вони запобігають процесам окиснення ліпідів, які входять до складу мембран клітин та є джерелом енергії для організму. Насичені жирні кислоти поділяються на високомолекулярні та низькомолекулярні жирні кислоти. **Високомолекулярні жирні кислоти** (стеаринова, арахінова, пальмітинова) мають тверду консистенцію, гірше емульгуються, досить повільно всмоктуються, окислюються при фізичних навантаженнях. **Низькомолекулярні жирні кислоти** (масляна, капронова, каприлова, капринова) мають рідку консистенцію, практично не депонуються в організмі, підлягаючи окисненню. Насичені жири містяться у великій кількості у обробленому м'ясі (сосисках, шинці), червоному м'ясі, салі, твердих сирах, вершковому маслі, незбираному молоці і вершках, пальмовій і кокосовій оліях. Вживання занадто великої кількості насичених ліпідів може бути причиною підвищення рівня холестерину у крові.

**Мононенасичені жирні кислоти** (олеїнова, ізоолеїнова) містяться практично у всіх жирах як тваринного так і рослинного походження. У найбільш великих кількостях присутні у горіхах, авокадо, оливковій олії, м'ясі птиці. Мононенасичені жирні кислоти знижують рівень холестерину у крові, що сприяє нормалізації ліпідного обміну, а також знижують артеріальний тиск, що зменшує ризики розвитку серцево-судинних захворювань.

До **поліненасичених жирних кислот** відносяться лінолева, ліноленова і арахідонова кислоти. Лінолева і ліноленова кислоти є назамінними жирними кислотами, оскільки не синтезуються в організмі, проте арахідонова може синтезуватись із лінолевої. Поліненасичені жирні кислоти містяться у великій кількості у таких продуктах як: жирні сорти риби (червона риба, скумбрія, сардина), рослинних оліях (кукурудзяна, соняшникова, соєва), горіхах.

Різновидом ненасичених ліпідів, які відрізняються від звичайних жирів структурою і властивостями є трансжири. Транс-жири отримують штучним

методом. Трансжири промислового виробництва, отримують із рідких рослинних олій шляхом гідрогенізації, тобто, нагріванням і приєднанням атома водню. Таким чином утворюється тверда маса трансжиру. Така процедура збільшує термін придатності жирів, значно здешевлює продукцію та подовжує термін її придатності. Прикладом транс-жиру є популярний заміник вершкового масла, який має низьку ціну – маргарин. Трансжири утворюються і під час смаження їжі. Транс-жири містяться в значній кількості в продуктах, що використовуються у приготуванні випічки – маргаринах і кулінарних жирах, а також гамбургерах, піцах, випічці, смаженому м'ясі та іншому «фаст-фуді». Значна кількість транс-жирів у раціоні підвищує рівень «поганого» холестерину та збільшує ризик розвитку різних захворювань.

#### **Функції поліненасичених жирних кислот:**

**Пластична.** Поліненасичені жирні кислоти є основним субстратом, що використовується для утворення фосфоліпідів, простогландинів, мієлінової оболонки та інших структур організму.

**Енергетична.** Поліненасичені жирні кислоти є основним джерелом енергії.

**Регуляторна.** Поліненасичені жирні кислоти забезпечують регуляцію метаболізму у клітинних мембранах, сприяють росту та розвитку організму, знижують рівень холестерину, нормалізують стан стінок кровоносних судин, підвищуючи їх еластичність і зменшуючи проникність.

**Норми споживання ліпідів.** Мінімальною кількістю ліпідів у добовому раціоні вважається 1 г/кг маси тіла. Рекомендований вміст ліпідів у харчовому раціоні дорослої людини становить 90-107 г на добу, при цьому близько 30% мають становити ліпіди рослинного походження (олії), іншу частку повинні становити ліпіди тваринного походження. Нестача або надлишок ліпідів у раціоні є практично однаково небезпечними для стану здоров'я.

***Наслідки недостатнього надходження ліпідів в організм:*** порушення обміну речовин, гальмування процесів росту у дітей, зниження імунітету, сухість і некротичні ураження шкіри, випадіння волосся, порушення травлення,

зниження опірності до інфекцій та виснаження організму.

**Наслідки надлишкового надходження ліпідів в організм:** порушення обміну речовин та збільшення маси тіла, нагромадження ліпідів у внутрішніх органах і їхнє жирове переродження, прискорене старіння організму, внаслідок ушкодження клітин продуктами окиснення ліпідів та руйнації структури ДНК.

**Захворювання, пов'язані з надлишковою кількістю надходження ліпідів в організм:** ожиріння, інфаркт, серцево-судинні захворювання (інсульт, інфаркт, атеросклероз), розвиток жовчнокам'яної хвороби, виникнення злоякісних новоутворень.

### **3.4. Фізіолого-гігієнічна характеристика вуглеводів**

**Вуглеводи** – органічні сполуки, що складаються з карбону, кисню й гідрогену та є незамінними складовими харчування людини.

#### **Функції вуглеводів в організмі:**

**Енергетична.** При розщеплення 1 г вуглеводів, вивільняється 16,7 кДж енергії, що дорівнює 4,1 ккал.

**Пластична.** Вуглеводи входять до складу структури багатьох клітин і тканин, беруть участь в біосинтезі глікогену, нуклеїнових кислот, мукополісахаридів, коензимів. Глюкоза постійно міститься у крові, глікоген – у гепатоцитах та міоцитах, галактоза входить в склад ліпідів мозку, лактоза є складовою жіночого молока. Вуглеводи в комплексі з білками і ліпідами утворюють деякі ферменти, гормони, імуноглобуліни.

**Резервна.** Резервний вуглевод глікоген накопичується у клітинах печінки, м'язів і забезпечує їхнє нормальне функціонування.

**Регуляторна.** Вуглеводи забезпечують метаболізм ліпідів.

**Захисна.** Вуглеводи забезпечують виконання печінкою детоксикаційної функції за рахунок утворення глюкуроновою кислотою сполук з токсичними речовинами (отрути, лікарські препарати), що розчиняються у воді та виводяться з організму.

**Травна.** Вуглеводи (клітковина) стимулюють секреторну діяльність та перистальтику органів шлунково-кишкового тракту, формують калові маси, попереджують виникнення закрепів.

У раціоні харчування вуглеводи представлені у вигляді простих і складних вуглеводів. До **простих вуглеводів** належать **моносахариди** (гексози – глюкоза, фруктоза, галактоза; пентози – ксилоза, рибоза, арабіноза), **дисахариди** (лактоза, сахароза, мальтоза). **Складні вуглеводи** – це полісахариди (крохмаль, глікоген, клітковина, пектини).

За харчовою цінністю вуглеводи поділяють на засвоюванні і незасвоюванні.

**Засвоюванні вуглеводи** – це вуглеводи, які перетравлюються і метаболізуються в організмі. До засвоюваних вуглеводів відносяться глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза, крохмаль, глікоген.

**Глюкоза** є найпоширенішим вуглеводом, оскільки практично всі дисахариди розщеплюються до глюкози. Глюкоза є легкодоступним джерелом енергії, забезпечує функціональну активність головного мозку, м'язів, еритроцитів, має здатність перетворюється на глікоген та ліпіди, швидко всмоктується у кров. Завдяки процесам глікогенолізу (розщеплювання глікогену) і глюконеогенезу (синтез глюкози з компонентів не вуглеводної природи) у сироватці крові підтримується сталий рівень глюкози (глікемія), який за умов фізіологічної норми становить 3,33-5,5 (6.0) ммоль/л (0,1%) натошак. При зниженні вмісту глюкози у сироватці крові відносно норми розвивається стан гіпоглікемії, а при збільшенні гіперглікемії. Ці стани можуть спостерігатися як при різного роду метаболічних захворюваннях, так і у здорової людини. Наприклад, реактивна гіперглікемія виявляється після вживання продуктів, з високим вмістом простих вуглеводів, а реактивна гіпоглікемія виявляється при тривалих переривах між прийомами їжі, які перевищують 4 години.

Найбільше глюкози міститься у наступних продуктах: мед, виноград, вишня, чорна смородина, черешня, диня, банани, кавун, агрус, малина, груші,

яблука, боби, квасоля, білокачана капуста, морква.

**Фруктоза** володіє найбільшою солодкістю з усіх відомих натуральних вуглеводів, тому для досягнення смакового ефекту її потрібно в ~1,7 разів менше, ніж глюкози чи сахарози. Фруктоза повільніше всмоктується у кров та засвоюється у кишечнику. Більша частина фруктози утилізується клітинами без впливу інсуліну, а її менша частина перетворюється на глюкозу. Враховуючи цей факт, при складанні раціонів харчування для людей, що хворіють на цукровий діабет необхідно обмежувати продукти, що містять фруктозу у великих кількостях. Необхідно відмітити і той факт, що продукти з високим вмістом фруктози можуть сприяти більш швидкому набору маси тіла, ніж продукти з високим вмістом глюкози. Тому при складанні раціонів для людей з надмірною масою тіла та ожирінням необхідно враховувати цю особливість.

У найбільшій кількості фруктоза міститься у таких продуктах: виноград, яблука, кавун, груша, черешня, полуниця, агрус, малина, чорна смородина, персики, білокачана капуста, морква.

**Сахароза** – рафінований дисахарид, що позбавлений біологічно активних речовин. Надлишок надходження сахарози в організм призводить до порушення обміну речовин, підвищення рівня холестерину, збільшення бродильної мікрофлори. Основними джерелами надходження сахарози є цукор, варення, кондитерські вироби, морозиво, солодкі напої, деякі овочі (коренеплоди цукрових буряків) та фрукти.

**Лактоза** покращує всмоктування кальцію, сприяє нормалізації життєдіяльності корисної кишкової мікрофлори, що обмежує процеси бродіння та гниття у кишечнику і пригнічує активність патологічної мікрофлори. При гідролізі лактоза розщеплюється на глюкозу та галактозу. Лактоза міститься у молокозмісних продуктах. При вродженій або набутій нестачі ферменту лактази у кишечнику порушується гідроліз лактози, що призводить до непереносимості молока і супроводжується явищами здуття живота, болями, надмірним газоутворенням, діареєю, нудотою. При складанні раціонів харчування для цієї групи населення слід включати до раціону молочні

продукти, що не містять лактози.

**Мальтоза**, або солодовий цукор є проміжним продуктом розщеплення крохмалю амілазою у тонкому кишечнику і ферментами пророслого зерна (солоду). Розщеплення утвореної мальтози до глюкози відбувається в результаті дії ферменту мальтази, яка міститься у травних соках тварин і людини, у пророслому зерні, у пліснявих грибах і дріжджах. Генетично обумовлена відсутність мальтози призводить до вродженої непереносимості мальтози. У вільному вигляді мальтоза міститься у меді, екстракті із солоду (патоці мальтозній), пророслих зернах (солоді) ячменю та жита, пиві.

**Крохмаль** складається з амілози і амілопектину, які у травному тракті гідролізуються до мальтози, а мальтоза розщеплюється до глюкози. Крохмаль повільно метаболізується і є основним джерелом енергії для організму. Оскільки крохмаль є резервним вуглеводом рослинних клітин, то у найбільшій кількості він присутній у зерні злакових рослин (рисі, пшениці, кукурудзі), картоплі, крупах, макаронах, бобових, хлібі.

**Глікоген** – це резервний вуглевод тваринних клітин, що накопичується переважно у клітинах печінки і м'язів. В організмі глікоген використовується в якості енергетичного матеріалу необхідного для забезпечення функціональної активності всіх систем організму. Глікоген печінки використовується головним чином для підтримки фізіологічних концентрацій глюкози у сироватці крові, насамперед у проміжках між прийомами їжі. Через 12-18 годин після прийому їжі кількісний вміст глікогену у печінці майже повністю виснажується. Вміст м'язового глікогену помітно знижується тільки після тривалої і напруженої фізичної роботи. Джерелами надходження глікогену є печінка, м'ясо, риба.

**Наслідки недостатнього надходження засвоюваних вуглеводів в організм:** відчуття голоду, використання глікогену скелетних м'язів та печінки, використання тканинних білків і якості енергетичного матеріалу, сонливість, тремтіння рук, виснаження організму, утворення кетонових тіл та розвиток ацидозу.

**Наслідки надмірного надходження засвоюваних вуглеводів в організм:**

порушення обміну речовин, гіперглікемія (підвищення рівня глюкози у крові), глюкозурія (підвищення рівня глюкози у сечі), збільшення маси тіла, затримання води у тканинах.

**Захворювання, пов'язані з надлишковим надходженням засвоюваних вуглеводів в організм:** захворювання серцево-судинної системи, карієс, ожиріння, цукровий діабет.

**Незасвоювані вуглеводи** – це вуглеводи, які не піддаються ферментативному розщепленню. Не засвоювані вуглеводи представлені в основному харчовими волокнами. До них належать: целюлоза (компонент оболонки клітини рослин), геміцелюлоза, лігніни, камеді, пектинові речовини, рослинний слиз. Не засвоювані вуглеводи організм людини отримує при вживанні продуктів рослинного походження (фрукти, овочі, горіхи, крупи, зернові продукти). При складанні харчових раціонів необхідно враховувати, що фрукти очищені від шкірки містять менше харчових волокон порівняно з неочищеними.

**Функції харчових волокон:** адсорбція важких металів, канцерогенів, холестерину, жовчних кислот, зв'язування води, чинять нормалізуючий вплив на перистальтику кишечника та жовчовивідних шляхів.

**Надлишок харчових волокон в організмі:** посилює процеси бродіння у тонкому кишечнику, посилює гниття неперетравлених білків у товстому кишечнику, пронос, посилене газоутворення у кишечнику, зниження адсорбції деяких мінеральних речовин.

**Нестача харчових волокон** в організмі супроводжується гальмуванням перистальтики кишечника, запорами.

**Захворювання при нестачі харчових волокон:** виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, розвиток онкологічних захворювань кишечника.

**Целюлоза і геміцелюлоза** гідролізуються ферментами бактерій мікрофлори кишечника з утворенням водню, вуглекислого газу, метану та летких жирних кислот, які є джерелом енергії для забезпечення життєдіяльності

бактерій. В процесі травлення целюлоза механічно подразнює стінки кишечника, стимулює його перистальтику і тим самим прискорює просування хімусу по кишечнику, нормалізує кишкову мікрофлору. Целюлоза і геміцелюлоза адсорбують і виводять із організму холестерин, різного роду токсичні і канцерогенні речовини, попереджуючи таким чином розвиток пухлин товстого кишечника.

Целюлоза (клітковина) і геміцелюлоза надходять в організм з продуктами рослинного походження. Найбільше целюлози міститься у бобових, крупах (вівсяна, гречана, ячна), хлібі виготовленого із муки грубого помелу, більшості ягід і овочів. Терміна обробка (варіння) і подрібнення зменшують дію клітковини.

**Нестача клітковини** супроводжується зниженням швидкості просування хімусу по кишечнику та застою калових мас, що призводить до закріпів, накопичення і всмоктування різних токсичних речовин, в тому числі з канцерогенними властивостями. Дефіцит целюлози в раціоні харчування є одним із факторів ризику розвитку метаболічного синдрому, цукрового діабету, синдрому подразненого товстого кишечника, раку товстої кишки, жовчнокам'яної хвороби, атеросклерозу, варикозного розширення і тромбозу вен нижніх кінцівок.

В даний час у харчових раціонах жителів економічно розвинених країн переважають рафіновані продукти (цукор, вироби з білого борошна, солодкі напої, рис, макарони, крупи, кондитерські вироби), які в значній мірі позбавлені харчових волокон. Рафіновані продукти послаблюють перистальтику кишечника, знижують процеси біосинтезу вітамінів. Кількість рафінованих вуглеводів необхідно обмежувати в раціонах харчуванні осіб похилого віку, працівників розумової праці і людей, які ведуть малорухливий спосіб життя. При складанні раціонів для осіб, які страждають на гастрит, виразкову хворобу та інші захворюваннями шлунково-кишкового тракту, необхідно враховувати той факт, що груба клітковина може спричинити загострення хвороби.

**Надмірне споживання целюлози** супроводжується процесами бродіння у

товстому кишечнику, посиленням газоутворення з явищами метеоризму, погіршенням засвоєння білків, ліпідів, вітамінів і мінеральних солей.

**Пектинові речовини (протопектин, пектин, пектати, пектинати)** являють собою складний комплекс колоїдних полісахаридів.

**Протопектини** є нерозчинними компонентами пектинів з целюлозою і геміцелюлозою, які містяться у недозрілих фруктах і овочах. Під час дозрівання і термічної обробки продукти розм'якшуються, внаслідок чого сполуки пектину з целюлозою руйнуються органічними кислотами і протопектини переходять у розчинні речовини – пектини. Процес розщеплення пектинів у травному тракті відбувається під дією мікроорганізмів товстого кишечника.

Пектинові речовини в шлунково-кишковому тракті здатні утворювати комплекси з важкими металами (свинець, ртуть, кадмій), радіонуклеїдами і виводити їх із організму. Вони можуть вбирати в себе токсичні речовини в кишечнику і таким чином знижувати ступінь інтоксикації організму. Пектини мають бактерицидну дію, оскільки сприяють зниженню кількості гнильної мікрофлори у кишечнику та загоєнню слизової оболонки. З цією особливістю пов'язана ефективність лікування шлунково-кишкових захворювань рослинними дієтами (морквяна, яблучна).

Пектини у водному розчині за умови присутності органічних кислот і цукру можуть перетворюватися на желе. Ця властивість пектинів використовується у харчовій промисловості для приготування мармеладу, джему, пастили.

**Рослинний слиз** – високомолекулярні речовини, які мають здатність розбухати у воді та утворюють колоїдні розчини. Слизовий колоїдний розчин захищає слизові оболонки при запаленнях, пом'якшує больові відчуття, сприяє репаративним процесам. Рослинний слиз застосовують при дратливому кашлі (алтея або липовий цвіт), для полоскань горла, компресів при ураженнях шкіри та виразках.

**Норми споживання вуглеводів.** Мінімальна добова потреба у вуглеводах становить 50-60 грамів. Оптимальною нормою є 4-6 г/кг маси тіла,

що в середньому для чоловіків становить 350-500 г на добу, а для жінок 320-400 гр. За умов високої фізичної активності добова потреба у вуглеводах підвищується до 8 г/кг. Гігієнічні нормативи передбачають покриття до 55% добових енергетичних витрат організму за рахунок надходження вуглеводів.

### 3.5. Фізіолого-гігієнічна характеристика вітамінів

**Вітаміни** – біологічно активні органічні речовини з низькою молекулярною масою які або взагалі не синтезуються в організмі або синтезуються мікрофлорою кишечника у дуже невеликих кількостях, що не здатні задовольняти фізіологічні потреби організму. Вітаміни не володіють енергетичними та пластичними властивостями, але є біологічними каталізаторами, що забезпечують оптимальний перебіг метаболічних процесів.

Вітаміни в залежності від можливості їхньої розчинності у воді та жирі поділяються на 2 відповідні групи: жиророзчинні та водорозчинні. До окремої групи відносять вітаміноподібні речовини. Група *жиророзчинних вітамінів* представлена ретинолом (А), кальциферолом (D), токоферолом (E), філохіноном (K). Жиророзчинні вітаміни всмоктуються у кишечнику та транспортуються до тканин організму у комплексі із ліпідами. До *водорозчинних вітамінів* належать: тіамін (B<sub>1</sub>), рибофлавін (B<sub>2</sub>), пантотенова кислота (B<sub>3</sub>), адермін (B<sub>6</sub>), фолієва кислота (B<sub>9</sub>), цианокобаламін (B<sub>12</sub>), аскорбінова кислота (C), рутин (P), нікотинова кислота (PP), біотин (H).

**Вітаміноподібні речовини** – група біологічно активних речовин, які подібно до вітамінів, беруть участь у регуляції процесів обміну, але не володіють усіма специфічними для вітамінів властивостями. Відмінність вітаміноподібних речовин полягає у тому, що вони можуть синтезуватися у тканинах організму і потреба у них є значно вищою. Деякі з вітаміноподібних речовин володіють фармакологічними властивостями. До *вітаміноподібних речовин* відносять холін (B<sub>4</sub>), оротова кислота (B<sub>13</sub>), пангамова кислота (B<sub>15</sub>), інозит (B<sub>8</sub>), карнітин (Bt), метилметіонінсульфоній (U), ліпоева кислота (F),

параамінобензойна кислота (ПАБК).

Потреба людини у вітамінах визначається віком, статтю, рівнем фізичної активності, станом здоров'я, сезоном. Потреба у вітамінах підвищується при перебуванні у холодному кліматі, переохолодженнях, вагітності, тяжкій фізичній та розумовій праці, стресових ситуаціях, дії на організм шкідливих факторів виробничого середовища. В залежності від рівня забезпеченості організму вітамінами розрізняють три його стани: авітаміноз, гіповітаміноз і гіпервітаміноз.

**Авітаміноз** – патологічний стан організму, що розвивається внаслідок тривалої повної відсутності одного вітаміну або кількох вітамінів у тканинах організму. Авітаміноз певного вітаміну супроводжується клінічною картиною його недостатності, що формує специфічне захворювання (наприклад, цинга, бері-бері, пелагра, куряча сліпота);

*Можливими причинами авітамінозу* є неповноцінне харчування, порушення процесів всмоктування вітамінів у кишечнику, посилена екскреція водорозчинних вітамінів під час стресових ситуацій, фізичних навантажень. В умовах сьогодення авітамінози практично не виявляються.

**Гіповітаміноз** – патологічний стан організму, що характеризується помірною нестачею та зниженням вмісту вітамінів (вітаміну) у тканинах організму. Гіповітаміноз супроводжується як стертими, неспецифічними проявами (роздратованість, зниження апетиту, підвищена стомлюваність, тьмяність та ламкість волосся, зниження імунітету) так і окремими специфічними симптомами, що свідчать про розвиток різного роду захворювань (кровоточивість ясен, порушення згортання крові, гнійничкові ураження шкіри, остеомалія кісток). Гіпо- та особливо авітамінози характерні для водорозчинних вітамінів, оскільки вони не накопичуються в тканинах та легко виводяться з організму з потом або сечею.

*Причинами гіповітамінозу* є неповноцінне харчування, дефіцит вмісту вітамінів у раціоні, вживання рафінованих продуктів, порушення процесу всмоктування вітамінів у кишечнику, сезонні зниження вмісту вітамінів у

продуктах харчування, що особливо виражені навесні, неправильне зберігання, промислова та кулінарна обробка продуктів, підвищена потреба організму у вітамінах, обумовлена особливостями клімату, праці, фізіологічним станом, дією шкідливих виробничих факторів, прийом лікарських препаратів-антивітамінів, генетично обумовлені порушення обміну вітамінів.

**Основними гігієнічними заходами щодо профілактики станів авітамінозу і гіповітамінозу** є раціональне харчування відповідне фізіологічному стану організму та його фізичній активності, правильне поєднання харчових продуктів та їхньої термічної обробки, зменшення кількості рафінованих продуктів у раціоні, використання вітамінізованих харчових продуктів, при появі неспецифічних та специфічних симптомів необхідне своєчасне звернення до лікаря, виявлення причинно-наслідкових зв'язків між вмістом вітамінів у раціонах та захворюваністю, виявлення груп ризику.

**Гіпервітаміноз** – патологічний стан організму, що пов'язаний із надлишковим надходженням вітамінів. Загальні симптоми гіпервітамінозів співпадають з симптомами інтоксикації і проявляються нудотою, блюванням, головний болем, гіпертермією. Гіпервітаміноз характерний для жиророзчинних вітамінів, особливо А та D, які можуть легко накопичуватись у жировій тканині і призводити до появи симптомів їхньої токсичної дії.

**Ретинол** (А, А<sub>1</sub>, А<sub>2</sub>, А<sub>3</sub>) і **каротиноїди** (провітамін А) необхідні для синтезу родопсину (зорового пігменту фоторецепторних клітин сітківки), забезпечують нормальний зір, стимулюють процеси росту, підвищують стійкість організму до різноманітних інфекційних захворювань, регулюють обмінні процеси в епітеліальній тканині (сприяють злуцненню епідермісу). Попередниками вітаміну А є каротиноїди – речовини барвники, які зумовлюють жовтий та помаранчевий колір овочів та фруктів. **Джерелами надходження вітаміну А** є жири тваринного походження (риб'ячий жир), вершкове масло, сметана, молоко, яєчний жовток, печінка. **Джерелами каротиноїдів** є овочі та фрукти жовтого кольору (морква, перець, томати, абрикоси, манго, папая,

гарбуз, персики), курага. **Добова потреба** для дорослої людини 1,0 мг. Потреба зростає при інфекційних захворюваннях, вагітності та грудному вигодовуванні дитини, захворюваннях печінки. **Авітаміноз вітаміну А:** гемеролопія (порушення сутінкового зору). Симптомами **гіповітамінозу вітаміну А** є ксерофтальмія (сухість рогівки і кон'юктиви), порушення росту, випадіння і посивіння волосся, сухість шкіри та слизових оболонок. При **гіпервітамінозі вітаміну** спостерігається облісіння, головний біль, блювота, ураження печінки, поява жовтуватого відтінку шкіри (рис. 3.4). Ознаки гіпервітамінозу з'являються при хронічному вживанні ретинолу у добових дозах які перевищують 15 мг для дорослих і 6 мг для дітей.



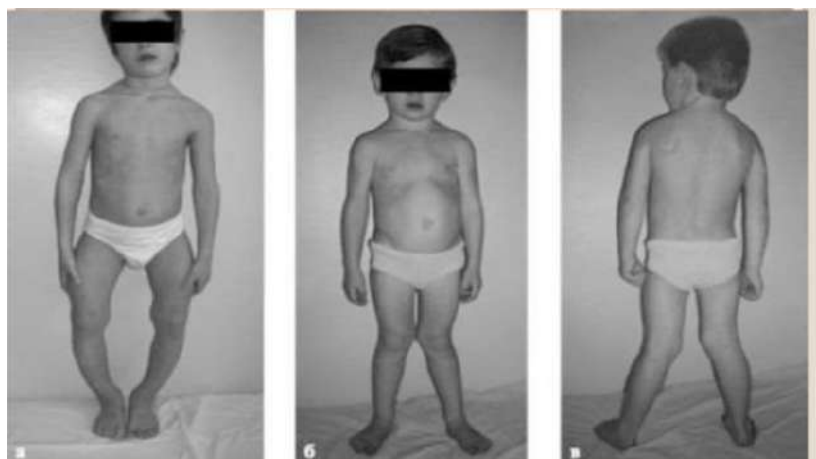
**Рис. 3.4.** Жовтий відтінок шкіри і слизових оболонок при гіпервітамінозі ретинолу.

**Кальциферол (D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>).** Вітамін D існує у двох формах, які синтезуються в організмі: D<sub>2</sub> (ергокальциферол) і D<sub>3</sub> (холекальциферол). Фізіологічна роль кальциферолу полягає у регуляції процесів обмін кальцію і фосфору, сприянні засвоєнню іонів кальцію та відкладанні його у кістковій тканині, забезпечуючи таким чином міцності кісток, стимулюванні росту організму, загоєнню переломів кісток. **Джерела вітаміну D:** печінка і м'ясо ссавців, риба, жир і печінка, вершкове масло, молоко, жовтки, рослинні олії, дріжджі. Вітамін D синтезується під впливом ультрафіолетового випромінювання у клітинах епідермісу. **Добова потреба** залежить від віку, характеру професійної

діяльності та загального фізіологічного стану організму. В середньому добова потреба для дорослих становить 2,5 мкг, а для дітей 10 мкг. **Гіповітаміноз вітаміну D:** остеопороз (зниження мінералізації кісток) або остеомалія (розм'якшення кісток), часті переломи кісток, м'язова слабкість (рис. 3.5). **Авітаміноз вітаміну D:** у дітей віком до 1 року розвивається деформація кісток (рахіт). Типовими симптомами рахіту є зміни форми черепа (баштоподібний череп), грудної клітини (кулеподібна) та O-подібне викривлення ніг (рис. 3.6). **Гіпервітаміноз вітаміну D:** порушення ліпідного обміну, судоми у дітей, у дорослих підвищення вмісту кальцію і фосфору у крові, відкладання солей кальцію, що призводить до вапнування кровоносних судин, кісток і внутрішніх органів.



**Рис. 3.5 Остеопороз**



**Рис. 3.6. Прояви рахіту у дітей**

**Токоферол (E)** стимулює м'язову діяльність, підтримує нормальну репродуктивну функцію, має антиоксидантні властивості, обмежує негативний

вплив радіонуклідів, сприяє рубцюванню тканин після хірургічних втручань.

**Джерела вітаміну E:** насіння злаків та віджаті з них олії, ягоди шипшини, салат, капуста, нерафіновані олії (соняшникова, обліпихова, оливкова, кукурудзяна, соєва), свіжі овочі, горіхи, м'ясо, лосось, вершкове масло, жовток.

**Добова потреба:** 15-20 мг для дорослих і 3-15 мг для дітей. Стан **гіповітамінозу** виявляється дуже рідко, оскільки вітамін E широко розповсюджений у природі та відкладається у м'язовій та жировій тканинах. Запаси його в організмі можуть компенсувати навіть повну відсутність вітаміну у раціоні харчування впродовж декількох місяців. **Гіповітаміноз вітаміну E** супроводжується безпліддям (чоловічим і жіночим), порушенням ембріогенезу, болями у м'язах, атеросклерозом, розвитком окислювального стресу та прискореними процесами старіння. **Гіпервітаміноз вітаміну E** може спричинити викидні на ранніх термінах вагітності, втому, слабкість, головний біль, сонливість.

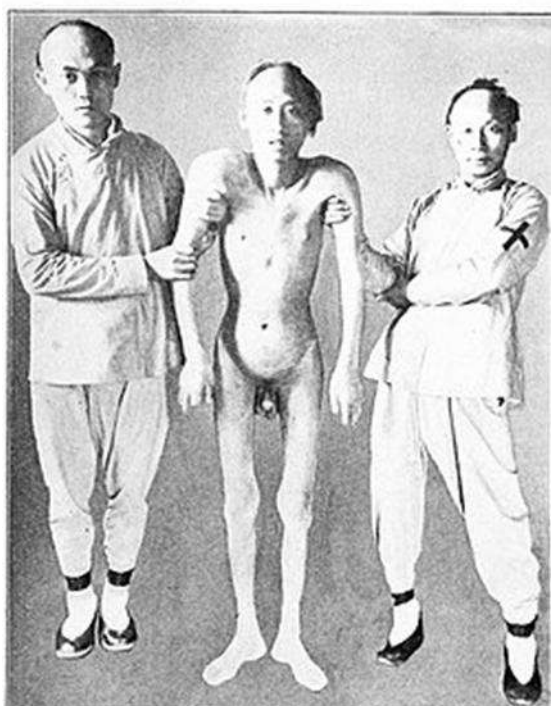
**Філохінон (K)** забезпечує згортання крові, необхідний для синтезу факторів згортання крові, зокрема протромбіну. **Джерела вітаміну K:** продукти харчування рослинного походження (капуста, помідори, кропива, зелений горошок, салат); певна кількість вітаміну міститься у печінці (особливо свинячій), м'ясі (яловичина, свинина), яйцях. Вітамін K синтезується мікрофлорою кишечника, що може забезпечити потреби організму в цьому вітаміні навіть в умовах його зменшеного надходження з продуктами харчування. **Добова потреба:** 200-300 мкг для дорослої людини. **Гіповітаміноз вітаміну K:** порушення процесів згортання крові, недокрів'я, носові кровотечі, підшкірні крововиливи та крововиливи у внутрішні органи.

Стан гіповітамінозу виявляється рідко оскільки філохінон може синтезуватися мікрофлорою кишечника. **Гіпервітаміноз вітаміну K** призводить до гіперкоагуляції та тромбоутворення.

**Тіамін (B1, аневрин)** забезпечує регуляцію білкового, ліпідного, вуглеводного обмінів, приймає участь у передачі нервових імпульсів. **Джерела вітаміну B1:** цільозерновий хліб, нешліфований рис, пивні дріжджі, волоські

горіхи, гречка, висівки, горох, фісташки. Добова потреба: 1,3-2,5 мг для дорослої людини, 0,3-1,7 мг для дітей. В найбільшій кількості вітаміну  $B_1$  організм потребує при вуглеводному харчуванні, вагітності, інфекційних захворюваннях. **Гіпервітаміноз вітаміну  $B_1$**  не виявлено, оскільки надлишок вітаміну виводиться з сечею та потом. **Гіповітаміноз вітаміну  $B_1$** : запалення нервів (поліневрит), зниження апетиту та схуднення, закрепи, розсіяність, зниження працездатності, порушення сну. **Авітаміноз вітаміну  $B_1$** : захворювання бері-бері.

**Бері-бері** – захворювання, що вражає нервову систему і супроводжується прогресуючою дегенерацією нервів, внаслідок якої шкіра втрачає чутливість, порушується секреторна і моторна функції шлунково-кишкового тракту, виникають серцеві болі, слабкість, втрачається координація рухів, настає параліч і смерть (рис. 3.7).



**Рис.3.7** Хворий на бері-бері

Розрізняють екзогенну і ендогенну форми бері-бері.

**Екзогенна форма захворювання** розповсюджена у таких країнах як Непал, Шрі-Ланка, Тайвань, М'янма, Філіпіни, де населення харчується

переважно шліфованим рисом. В Європі ця хвороба трапляється рідко, оскільки основні харчові продукти раціону європейців (житній хліб, овочі, горіхи) містять у своєму складі достатню кількість тіаміну. Також екзогенна форма захворювання виявляється при незбалансованому харчуванні, при виключенні з раціону хліба із борошна грубого помелу, бобів, крупи та інших продуктів, що містять тіамін.

**Ендогенна форма** хвороби виникає при порушенні процесів всмоктування, засвоєння або при підвищеному використанні тіаміну, що є наслідком використання деяких антибіотиків, сульфаніламідів, вживання продуктів, які містять тіаміназу.

**За клінічними проявами захворювання бері-бері має три різновиди:**

**Суха або атрофічна бері-бері** характеризується тривалим перебігом хвороби і враженням центральної нервової системи. Основними симптомами є пригнічений стан, розлади розуму і пам'яті, блювання, втрата апетиту, схуднення, невиразна мова, паралічі, втрата чутливості і відчуття поколювання в руках і ногах, втрата координації рухів, труднощі при ходьбі (рис. 3.8).

**Гостра або волога бері-бері** супроводжується накопиченням великої кількості води в організмі (набряками) і ураженням серцево-судинної системи. Симптомами вологої форми бері-бері є задишка, трансудація рідини до плевральної порожнини, тахікардія, втома, біль і набряки у нижніх кінцівках (рис. 3.9).

**Дитяча форма бері-бері** уражає дітей грудного віку, матері яких мають гіповітаміноз вітаміну В<sub>1</sub>. Дитяча форма характеризується важким і злоякісним перебігом захворювання. На розвиток хвороби вказує схуднення і анорексія, важке дихання, відзначається похолодіння кінцівок, осиплість голосу. Далі до цих ознак додаються розлади серцево-судинної системи, характерні для бері-бері.



*Рис. 3.8. Суха бері-бері.*



*Рис. 3.9. Волога бері-бері*

**Рибофлавін** ( $B_2$ ) поліпшує стан шкіри та слизових оболонок, сприяє загоюванню ран, процесам росту, нормалізує стан нервової системи, стимулює кровотворення. *Джерела вітаміну  $B_2$* : дріжджі, печінка, нирки, лосось, молоко, жовток, гриби, сир, зелені овочі, сочевиця, насіння соняшнику. *Добова потреба*: 2,0-2,5 мг для дорослої людини. Потреба зростає при гастритах, хворобах шкіри, недокрів'ї. Вітамін  $B_2$  синтезується мікрофлорою кишечника. *Гіповітаміноз вітаміну  $B_2$* : хейліт (тріщини в куточках губ) (рис. 3.10), лущення шкіри, жирна себорея, глосит (запалення язика) (рис. 3.11), довге не загоювання ран. Специфічною ознакою гіповітамінозу  $B_2$  є перикорнеальна ін'єкція судин склери очей, яку можна спостерігати за допомогою бінокулярної лупи чи щілинної лампи: на місці переходу рогівки у склеру внаслідок розростання судин утворюється віночок фіалково-блакитного кольору. *Гіпервітаміноз вітаміну  $B_2$*  не встановлено.



*Рис. 3.10 Хейліт*



*Рис. 3.11 Глосит*

**Пантотенова кислота** (В<sub>3</sub>) бере участь у синтезі жирних кислот, вуглеводному обміні, каталізує синтез білків, чинить регулюючий вплив на нервову систему та моторику кишечника. *Джерела вітаміну В<sub>3</sub>*: дріжджі, печінка, червона риба, гречка, насіння соняшнику, мигдаль. *Добова потреба* становить 5,0-10,5 мг для дорослої людини. Синтезується мікрофлорою кишечника, але у кількості недостатній для задоволення добової потреби організму. *Гіповітаміноз вітаміну В<sub>3</sub>*: дерматит (запалення шкіри), порушення координації рухів.

**Піридоксин** (В<sub>6</sub>) впливає на функціонування центральної нервової системи, вестибулярного апарату, нормалізує стан шкіри, приймає участь в обміні білків та вуглеводів, знижує рівень холестерину. *Джерела вітаміну В<sub>6</sub>*: м'ясо, риба, печінка, молоко, хліб, дріжджі, бобові, зародки пшениці, горіхи, шпинат, капуста. *Добова потреба*: 2,0 мг для дорослої людини. Потреба зростає при швидкому рості, значних фізичних навантаженнях, спортивних тренуваннях, вагітності, збільшенні білкової їжі у раціоні. *Гіповітаміноз вітаміну В<sub>6</sub>*: порушення діяльності ЦНС (сонливість, підвищена дратівливість, депресія), судоми ушкодження шкіри і слизових оболонок. *Гіпервітаміноз вітаміну В<sub>6</sub>* пошкодження нервових клітин, нервові розлади.

**Фолієва кислота** (В<sub>9</sub>) приймає участь у процесах згортання крові та кровотворенні. *Джерела вітаміну В<sub>9</sub>*: листя зелених рослин, дріжджі, печінка, горіхи, гриби. Синтезується мікрофлорою кишечника. *Добова потреба*: 0,2 мг для дорослої людини. *Гіповітаміноз вітаміну В<sub>9</sub>*: захворювання крові, народження дитини з аномаліями розвитку, психічними розладами. *Гіпервітаміноз вітаміну В<sub>9</sub>* виявляється при деяких захворюваннях (наприклад, при епілепсії високі дози вітаміну можуть спричинити конвульсії).

**Ціанокобаламін** (В<sub>12</sub>) входить до складу ферментів метаболізму нуклеїнових кислот, приймає участь у гемопоезі, забезпечує нормальний ріст і розвиток організму, гальмує утворення холестерину. *Джерела вітаміну В<sub>12</sub>*: печінка, м'ясо, риба, молоко, сир, зелене листя овочів. *Добова потреба*: 2-3 мкг для дорослої людини. Синтезується мікрофлорою кишечника. *Гіповітаміноз*

**вітаміну B<sub>12</sub>**: злаякісна анемія, зниження апетиту, випадіння волосся, порушення рухової координації. Потреба зростає при гельмінтозах, оскільки гельмінти використовують вітаміни хазяїна, спричиняючи гіповітаміноз та розвиток анемії. **Гіпервітаміноз вітаміну B<sub>12</sub>** не виявлено.

**Аскорбінова кислота (C)**: сприяє регенерації та загоюванню ран, приймає участь у синтезі колагену, підтримує стійкість організму до інфекційних захворювань та токсичних речовин, покращує еластичність стінок кровоносних судин, процеси кровотворення, згортання крові, стійкість організму до різних видів стресу. **Джерелами вітаміну C** є продукти переважно рослинного походження: перець червоний, обліпиха, ягоди чорного та червоного кольорів (смородина, шипшина), цитрусові, хурма, петрушка, зелена цибуля, зелений горошок, капуста білокачанна, печінка. Вітамін C є найбільш нестійким вітаміном до дії високих температур та різноманітних факторів навколишнього середовища. Він легко руйнується при нагріванні, дії кисню повітря, сонячного світла, тривалому зберіганні. **Добова потреба**: 50-100 мг для дорослої людини, але підвищується при вагітності, лактації, інфекційних захворюваннях, інтенсивній м'язовій діяльності, у осінньо-зимовий період. Профілактичні дози можуть становити до 150 мг.

**Гіповітаміноз вітаміну C**: кровоточивість та набряклість ясен, зниження стійкості організму до простудних та інфекційних захворювань, зниження імунітету, точкові крововиливи на шкірі, слабкість, запаморочення, випадіння зубів. Гіповітаміноз спостерігається переважно в осінньо-зимовий період.

**Авітаміноз**: цинга, що проявляється сильною кровоточивістю ясен та випадінням зубів (рис. 3.12). Вперше хворобу було діагностовано у моряків, внаслідок харчування одноманітним раціоном. **Гіпервітаміноз вітаміну C** спричиняє реакції алергійного характеру (висипи на шкірі), безсоння, діарею, ламкість капілярів та кровотечі. При надходженні у дуже великих дозах аскорбінова кислота може перетворюватись на щавлеву кислоту, що призводить до відкладання її солей і утворення каменів у нирках. Гіпервітаміноз вітаміну C у перші тижні вагітності може спровокувати

ВИКИДЕНЬ.



*Рис. 3.12 Кровоточивість ясен при захворюванні на цингу*

**Рутин** (Р) зменшує проникність судинної стінки капілярів, підсилює біологічний ефект вітаміну С, має антиоксидантні властивості. *Джерела вітаміну Р:* каперси, чорноплідна горобина, чорна смородина, шипшина, вишня, петрушка. *Добова потреба:* 25 мг для дорослої людини. *Гіповітаміноз вітаміну Р:* підвищення проникності стінок судин капілярного типу, набряклість і кровоточивість ясен, петехії (точкові крововиливи на шкірі) (рис. 3.13), загальна слабкість.



*Рис 3.13. Петехії (точкові крововиливи на шкірі)*

**Нікотинова кислота, ніацин** (РР) входить до складу ферментів

клітинного дихання (дегідрогеназ), регулює діяльність нервової системи, обмін білків, нормалізує секреторну та моторну функції шлунково-кишкового тракту. **Джерелами вітаміну PP** є рис, хлібопекарські дріжджі, риба, м'ясо, печінка, нирки, картопля, морква. **Добова потреба:** 15-25 мг для дорослої людини, 15 мг для дітей. Вітамін PP відносно стійкий до теплової кулінарної обробки, за якої руйнується приблизно 20% вітаміну. **Гіповітаміноз вітаміну PP:** слабкість, підвищена стомлюваність, втрата апетиту, запаморочення. **Авітаміноз:** пелагра, що проявляється дерматитом (рис. 3.14), ураженням шлунково-кишкового тракту (діарея), порушенням функцій нервової системи (деменція, втрата пам'яті, слабоумство). Пелагра виникає при харчуванні переважно зерновими продуктами, що обумовлено тим, що у зернових продуктах, особливо у кукурудзі, більша частина ніацину знаходиться у зв'язаній формі (ніацитин), яка не засвоюється організмом, натомість стає доступною тільки після теплової або лужної обробки. Незв'язана форма ніацину відсутня у продуктах тваринного походження та бобових. **Гіпервітаміноз вітаміну PP** супроводжується розширенням кровоносних судин, припливом крові до обличчя, алопецією.



**Рис. 3.14. Прояви дерматиту при захворюванні на пелагру**

**Біотин** (H, B7) приймає участь у білковому, ліпідному і вуглеводному обмінах, нормалізує стан шкіри. **Джерелами вітаміну H** є печінка, м'ясо,

молоко, жовтки, соя, горох, горіхи, гриби. **Добова потреба:** 0,15-25 мг для дорослої людини, 15 мг для дітей. Вітамін Н синтезується мікрофлорою кишечника. **Гіповітаміноз вітаміну Н** проявляється лущенням шкіри, випадінням волосся, ламкістю нігтів, посиленням виділення жиру сальними залозами шкіри (себорея), дерматитами. Гіповітаміноз може розвиватися при захворюваннях кишечника, пригніченні кишкової мікрофлори та при вживанні великої кількості білку сирих курячих яєць (по 7-8 сирих яєць на день 3-4 тижні поспіль), який містять білок авідин, що протидіє нормальному всмоктуванню біотину у кишечнику.

### **Вітаміноподібні речовини**

**Холін (В4)** захищає мембрани клітин від пошкоджень, стимулює ферментативне розщеплення ліпідів регулюючи таким чином ліпідний обмін, знижує рівень холестерину жирних кислот, є структурним елементом нейромедіатору ацетілхоліну, який є необхідним для передачі нервового імпульсу, впливає на процеси кровотворення, захищає печінку від жирового переродження. Холін, його солі та ефіри зареєстровані в якості харчової добавки E1001. **Джерела холіну:** жовток, печінка, м'ясо, нирки, риба, нерафінована соняшникова олія, кисломолочний сир, сметана, капуста, шпинат. **Добова потреба:** 250-500 мг для дорослої людини. **Гіповітаміноз** призводить до білкової недостатності, жирового переродження печінки та цирозу печінки, роздратованості. **Гіпервітаміноз:** нудота, пронос.

**Оротова кислота (В<sub>13</sub>)** стимулює білковий обмін, сприяє зниженню рівня холестерину. **Джерела В<sub>13</sub>:** печінка, дріжджі, молочні продукти. **Добова потреба:** 0,5-1,5 г для дорослої людини. **Гіповітаміноз:** порушення білкового обміну.

**Пангамова кислота (В<sub>15</sub>)**: стимулює обмін ліпідів, запобігає жировій інфільтрації печінки (ожирінню печінки), активізує окислювальні-відновні процеси в організмі, перешкоджає несприятливим біологічним і функціональним змінам у міокарді, регулює адаптаційні процеси в організмі. **Джерела В<sub>15</sub>:** печінка, яйця, житній хліб, ядра кісточок абрикосів, паростки

рису, рисові висівки. **Добова потреба  $V_{15}$**  становить 2 мг на добу для дорослих. **Симптоми гіповітамінозу:** зниження працездатності, порушення серцевої діяльності, гіпоксія, передчасне старіння. **Гіпервітаміноз:** сонливість, головний біль, тахікардія.

**Карнітин** (вітамін В<sub>т</sub>) приймає участь у білковому та ліпідному обміні, знижую вміст холестерину у крові, необхідний для нормального функціонування м'язів, стимулює процеси регенерації, регулює концентрацію аміаку у крові. **Джерела карнітину:** м'ясо і м'ясопродукти, молоко, вершки, кисломолочний сир. **Добова потреба** становить до 300 мг для дорослих і до 100-300 мг для дітей. **Гіповітаміноз:** м'язова дистрофія, тремтіння м'язів, больові відчуття у м'язах після фізичних навантажень. Симптоми **гіпервітамінозу** не відомі.

**Вітамін U** запобігає розвитку виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, сприяє регенерації слизової оболонки при виразках, знімає симптоми характерні для полінозу і харчової алергії, має антисклеротичні і антидепресивні властивості. **Добова потреба:** 200 мг для дорослої людини. **Джерела вітаміну U:** соки сирих овочів (капусти, буряка, моркви, картоплі), молоко, яйця, печінка. **Гіповітаміноз:** виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, розлади травної системи. Симптоми **гіпервітамінозу** не виявлені.

**Ліпоєва кислота** (вітамін F) впливає на обмін холестерину, має ліпотропну і сечогінну дію, приймає участь у процесах окислення ліпідів, білків, вуглеводів, сприяє виведенню із організму солей важких металів та інших токсичних речовин. **Джерела вітаміну F:** рослинні олії, шпинат, рис. **Добова потреба:** 1-2 мг для дорослої людини. **Гіповітаміноз:** атеросклероз, судоми, алергійні висипання. Симптоми **гіпервітамінозу:** алергічні реакції, нудота, блювання, запаморочення.

**Інозит** (вітамін В<sub>8</sub>) має ліпотропну дію на печінку, запобігає жировій інфільтрації печінки, знижує рівень холестерину у крові, приймає участь у регуляції перистальтики шлунково-кишкового тракту, підтримує нормальний функціональний стан нервової системи, покращує кровообіг і попереджає

тромбоутворення. *Джерела В8:* капуста, буряк, морква, картопля, персики, цитрусові, зелений горошок, суниця, горіхи, яйця, молоко, сир, м'ясо, риба. *Добова потреба:* 0,5-1,0 г для дорослої людини. *Гіповітаміноз:* зниження перистальтики шлунку і кишечника, запори, порушення кровообігу, підвищення вмісту холестерину у крові. Симптоми *гіпервітамінозу:* алергічні реакції.

**Параамінобензойна кислота** (ПАБК) приймає участь у синтезі фолієвої кислоти, підсилює синтез нуклеїнових кислот і білків, активує процеси росту, стимулює синтез інтерферону, має антиоксидантні властивості, застосовується при лікуванні вітиліго. *Джерела ПАБК:* яйця, молоко, м'ясо, риба, овочі, насіння, горіхи. *Добова потреба:* 2,0-4,0 мг для дорослої людини. *Гіповітаміноз:* порушення процесів росту у дітей, обмінних процесів. Симптомами *гіпервітамінозу* є нудота та розлади травлення.

**Антивітаміни** – речовини, які частково або повністю зменшують біологічну активність вітамінів і виключають їх із реакцій обміну речовин шляхом руйнування або інактивації. У медицині антивітаміни використовують для лікування інфекцій бактеріальної природи і онкологічних захворювань, а також для створення авітамінозів у лабораторних тварин для експериментальних досліджень. Більшість антивітамінів втрачають свою дію внаслідок термічної обробки.

Антивітаміни поділяють на дві групи:

1. Антивітаміни схожі за структурою з вітамінами і конкурують з ними за активні центри ферментів у відповідних біохімічних реакціях, але не можуть виконувати функції вітамінів. Антивітаміни, що мають структурні аналоги з вітамінами витісняють вітаміни, що призводить до утворення неактивних ферментних комплексів, посиленого виділення вітамінів з організму та розвитку ендогенної вітамінної недостатності.

2. Антивітаміни, які здатні модифікувати або руйнувати молекули вітамінів, що супроводжується зниженням їхньої біологічної активності.

*До антивітамінів належать наступні речовини:* аскорбіназа,

глюкоаскорбінова кислота (антивітаміни вітаміну С); гідрокситіамін, піритіамін, неопіритіамін, тіаміназа (антивітаміни вітаміну В<sub>1</sub>); дезоксиіпрідоксин (антивітамін вітаміну В<sub>6</sub>); дихлоррибофлавін, ізорибофлавін, галактофлавін (антивітаміни вітаміну В<sub>2</sub>); ніацитин (антивітамін вітаміну РР); авідин (антивітамін вітаміну Н); ізоніазид (антивітаміни вітаміну В<sub>3</sub>, використовуються для лікування туберкульозу); птеридини (антивітамін вітаміну В<sub>9</sub>, використовуються для лікування раку); кумарини (антивітамін вітаміну К, використовуються в якості антикоагулянтів і для лікування тромбозів); сульфаніламід (антивітамін ПАБК, використовуються для лікування бактерійних інфекцій).

### **3.6. Фізіолого-гігієнічне значення мінеральних речовин**

**Мінеральні речовин** – хімічні елементи, необхідні для забезпечення життєдіяльності організму. При порушенні співвідношення між мікроелементами, недостатньому або надлишковому їх надходженні в організмі виникають специфічні порушення, що призводять до розвитку різноманітних захворювань та виникнення ендемічних патологій.

Мінеральні речовини є незамінними речовинами і повинні надходити в організм з харчовими продуктами і водою. Концентрація мінеральних речовин в організмі є неоднаковою. Концентрація одних хімічних елементів у тканинах вимірюється грамами, а інші елементи в тканинах організму містяться у зовсім незначних концентраціях. Хімічні елементи, вміст яких обчислюється грамами, сотнями та десятками міліграмів об'єднують у групу макроелементів, а елементи, що зустрічаються в дуже малих кількостях (в одиницях мг і менше) називаються мікроелементами. *До макроелементів відносяться:* натрій, кальцій, калій, магній, фосфор, хлор, сульфур. *До мікроелементів належать:* селен, цинк, ферум, купрум, хром, йод, манган, кобальт, молібден, флуор, нікель, кремній, стронцій, ванадій.

## Макроелементи:

**Кальцій.** В організмі дорослої людини міститься приблизно 1,2 кг кальцію, причому 99% кальцію міститься у кістках і лише 1% – у крові та інших тканинах. Кальцій бере участь у підтриманні процесів збудливості нервової тканини, скороченні м'язової тканини, згортанні крові, зменшує проникність кровоносних судин. Кальцій входить до складу ядра і мембран клітин, клітинної та тканинної рідин, впливає на кислотно-основний стан організму, активує ферменти, має протизапальну дію. *Джерела Са:* молоко та молочні продукти (твердий сир, плавлений сир, кисломолочний сир, молоко та кисломолочні напої, вершкове масло), квасоля, соя, гречка. *Добова потреба:* для дорослих людей становить 800-1000 мг, для дітей до 1200 мг. Потреба збільшується у період вагітності та лактації до 1200 мг на добу. *Дефіцит кальцію* призводить до формування остеопорозу, остеомалаяції, витончення емалі зубів, деформації кісток, рахіту у дітей. *Надлишок кальцію* (гіперкальціємія) супроводжується кальцинозом стінок кровоносних судин і тканин, утворенням каменів у нирках.

Всмоктування кальцію в кишечнику і його концентрація в організмі залежить від рівня забезпеченості вітаміном D. При дефіциті вітаміну D процеси всмоктування кальцію порушується і організм починає використовувати кальцій кісток. Засвоєння кальцію також погіршується при нестачі і надлишку білків у раціоні. Оскільки кальцій всмоктується із кишечника у вигляді комплексу із жирними та жовчними кислотами то при нестачі і надлишку ліпідів у раціоні засвоєння кальцію буде погіршуватись.

**Калій** приймає участь у передачі нервового імпульсу, в обміні вуглеводів, білків та ліпідів, в регуляції водно-сольового обміну, осмотичного тиску, кислотно-лужного балансу. Калій необхідний для нормальної діяльності м'язів, зокрема серцевого м'язу. Обмін калію тісно пов'язаний з водним обміном та обміном натрію, причому калій у деяких процесах є антагоністом натрію. В той час як натрій затримує воду в організмі, калій, навпаки, сприяє виведенню її із сечею. Надмірне введення калію в організм призводить до виділення натрію.

**Джерела К:** найбільше калію надходить в організм із продуктами рослинного походження, зокрема квасолею, горохом, насінням, сухофруктами, картоплею, яблуками, виноградом, бананами, морквою, селерою, авокадо, горіхами. Серед продуктів тваринного походження калій міститься у м'ясі, рибі, яйцях, молоці.

**Добова потреба** для дорослої людини становить 2-5 г. **Дефіцит калію** призводить до м'язової слабкості, апатії, сонливості, втрати апетиту, зменшення діурезу, набряків, аритмії. **Надлишок калію** супроводжується порушеннями у роботі серця, посиленням сечовиділенням, надмірною збудливістю.

**Натрій** приймає участь у підтриманні сталості кислотно-лужного балансу в організмі, нормалізує артеріальний тиск, сприяє накопиченню рідини в організмі, активує травні ферменти, забезпечує транспорт глюкози, амінокислот, калію у клітини. **Джерела Na:** основним джерелом надходження натрію в організм є кухонна сіль, що додається до харчових продуктів у процесі їхнього приготування. Натуральні харчові продукти містять незначну кількість натрію. Найбільше натрію міститься у таких продуктах, як соління, зелені оливки, квашена капуста, буряк, шпинат, селера, морква, морепродукти, насіння кунжуту, яловичина, яйця, нирки. **Добова потреба** для дорослої людини 4-6 г, що приблизно еквівалентно 10 грамам кухонної солі. **Дефіцит натрію** зустрічається рідко і виникає, в основному при дотриманні вегетаріанського харчування. Нестача натрію в організмі супроводжується втратою апетиту, зниженням ваги тіла, підвищенням газоутворенням, м'язовою слабкістю. **Надлишок натрію** призводить до збільшення об'єму тканинної рідини і плазми крові, що сприяє появі набряків і підвищенню артеріального тиску, функціонального перевантаження серця та нирок. Потреба у кухонній солі зростає до 15 грамів на добу при важкій фізичній праці, спекотному кліматі, надмірному потовиділенні, при отруєннях, що супроводжуються сильним блюванням і проносом.

Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я з профілактичною метою рекомендують обмежити споживання кухонної солі до 6 грамів на добу,

що можливо за умови зменшення в раціонах деяких продуктів промислового виробництва з високим вмістом солі, зокрема сиру, ковбас та інших м'ясних продуктів, консервів, зменшення кількості солі, що використовується для приготування їжі. При деяких захворюваннях рекомендується дотримуватись безсольових дієти протягом певного часу. Для покращення смакових властивостей несолоної їжі можна додавати лимонну кислоту та натуральні кислі соки (лимонний, томатний). Для заміни кухонної солі використовують харчову сіль профілактичну зі зниженим вмістом натрію та інші дієтичні солі.

**Фосфор** входить до складу фосфоліпідів мембран клітин та органел, нуклеотидів та нуклеїнових кислот (ДНК, РНК), аденозинтрифосфату (АТФ) та креатинфосфату (акумуляторів енергії), приймає участь у всіх процесах життєдіяльності, обміні ліпідів і білків, окисно-відновних реакціях. Фосфор та його сполуки приймають участь у функціонуванні головного мозку, скелетної і серцевої м'язової тканини, печінки, нирок, утворенні кісток та зубів. **Джерела фосфору:** молоко і молочні продукти, м'ясо, риба, яйця, гриби, горіхи, соя, зернові, бобові, крупи. Із продуктів тваринного походження фосфор засвоюється краще (~70%), ніж із рослинних продуктів (~40%). **Добова потреба у P** для дорослих становить 1,2 -1,5 г, а для дітей – 1,5-1,8 г. Потреба у фосфорі збільшується при вагітності і грудному вигодовуванні. **Дефіцит** зустрічається рідко, оскільки більшість харчових продуктів містить багато фосфору. **Нестача фосфору** виявляється при тривалому харчуванні лише фруктами та ягодами, голодуванні або вимушеному перебуванні на дієті зі значним обмеженням фосфору. Ознаками нестачі фосфору в організмі є втрата апетиту, загальна слабкість, болі у кістках, нервові виснаження, дистрофічні зміни у міокарді, захворювання кісток. **Надлишок фосфору** призводить до зменшення кількості кальцію, розвитку сечокам'яної хвороби.

**Магній** приймає участь у більшості ферментативних реакцій, реакціях обміну речовин, передачі нервових імпульсів та нормалізації збудливості нервової системи, має судинорозширювальну дію, стимулює моторику кишечника та жовчного міхура, посилюючи процеси жовчовиділення.

*Джерелами магнію* є молочні продукти, риба, горіхи, сухофрукти, бобові, злакові, крупи листові овочі, ягоди (малина, ожина, полуниця), авокадо, банани, цитрусові. *Добова потреба у Mg* для дорослих становить 350-500 мг. Потреба збільшується при вагітності і грудному вигодовуванні. При *дефіциті магнію*: у нирках відбуваються зміни дегенеративного характеру, що призводить до хронічної ниркової недостатності; спостерігається емоційна нестабільність, що проявляється підвищеною дратівливістю, збудженістю, відчуттям страху; судоми, аритмія, артрити. *Надлишок магнію* супроводжується порушенням координації рухів та мови, сповільненістю нервових реакцій, брадикардією. Дієта, багата на вміст магнію, рекомендується при гіпертонічній хворобі.

**Хлор** приймає участь в утворенні соляної кислоти та входить до складу шлункового соку, покращує функціональну активність печінки, сприяє розщепленню ліпідів і виведенню вуглекислого газу із організму, регулює кислотно-лужний баланс, нормалізує осмотичний тиск, водний обмін, зменшує набряки. *Джерелами хлору* є кухонна сіль, морепродукти, оливки, крупи, бобові, м'ясо. *Добова потреба у Cl* для дорослої людини 4-6 г. *Дефіцит хлору* супроводжується наступними ознаками: втратою апетиту, сонливістю, м'язовою слабкістю. Ознаками *надлишку хлору* є підвищення осмотичного тиску, збільшення об'єму тканинної рідини і плазми, набряки, ураження нирок.

**Сульфур** є складовим компонентом деяких амінокислот, ферментів, вітамінів та гормонів; приймає участь у процесах обміну; чинить нормалізуючий вплив на стан шкіри, волосся та нігтів, оскільки входить до складу колагену, меланіну, кератину; характеризується протизапальними властивостями; сприяє нейтралізації та виведенню токсинів із організму. *Джерелами сульфур* є молоко та молочні продукти, м'ясо, риба, яйця, часник, зернові і бобові. *Добова потреба у S* для дорослої людини становить 4-6 грамів. *Дефіцит сульфур* супроводжується наступними ознаками: діарея, випадіння волосся, ламкість нігтів, тахікардія. *Надлишок сульфур*: анемія, діарея. Вдихання повітря, що містить сірчаний пил може подразнювати шкіру, слизові оболонки очей, дихальних шляхів та призвести до кон'юктивіту і

кашлю.

### **Мікроелементи:**

**Ферум** приймає участь у синтезі гемоглобіну та міоглобіну, процесах кровотворення, попереджує розвиток ендемічної гіпохромної анемії, є складовим компонентом деяких ферментів (пероксидази, цитохром пероксидази), підвищує імунітет, має детоксикаційні властивості. *Джерелами феруму* є червоне м'ясо, печінка, риба, молюски, яйця, кисломолочний сир, буряк, помідори, яблука, хрін, гриби, сухофрукти, авокадо, пивні дріжджі, крупи. При складанні раціонів необхідно враховувати, що залізо, яке надходить в організм з тваринними продуктами засвоюється краще (30%), ніж залізо рослинних продуктів (5-10%). *Добова потреба у Fe* для чоловіків 10 мг, для жінок – 18 мг. Потреба збільшується до 25 мг на добу під час вагітності та у період лактації. *Дефіцит феруму* характеризується наступними ознаками: анемія, блідість шкіри та слизових оболонок, головні болі, запаморочення, зниження апетиту, спотворення смаків (наприклад, вживання крейди), задишка, слабкість, підвищена стомлюваність, сонливість, зниження опірності до фізичних навантажень, ламкість та випадіння волосся, ламкість нігтів. *Ознаки надлишку феруму:* головні болі, запаморочення, втрата апетиту, зниження артеріального тиску, нудота, Надлишок феруму знижує активність ферментів антиоксидантної системи, спричиняє розвиток гіперсидерозу та онкологічних захворювань. Токсичними для організму є добові дози заліза від 20 до 60 мг/кг.

**Цинк** є складовим компонентом гормонів (інсуліну) та низки ферментів, що забезпечують протікання основних процесів життєдіяльності організму, приймає участь в процесах кровотворення, чинить регулюючий вплив на обмін ліпідів та рівень глюкози у крові, володіє антиоксидантними властивостями, покращує ріст нігтів, волосся, шкіри, сприяє швидкому загоєнню ран, забезпечує нормальний ріст та статевий розвиток. *Джерелами цинку* є переважно продукти тваринного походження. Найбільше цинку міститься у м'ясі птиці, внутрішніх органах тварин, морепродуктах, рибі, яйцях, сирі, молоці. Продукти рослинного походження мають низький вміст цинку. *Добова*

*потреба у Zn* становить 10-15 мг. Із *дефіцитом цинку* пов'язаний розвиток трьох типів патологій. Перший тип патології – це ендемічне захворювання – *хвороба Прасада*, яка характеризується затримкою росту та статевого дозрівання (гіпогонадізм), зниженням апетиту та низькою масою тіла, низьким ростом та карликовістю, збільшенням розмірів печінки та селезінки, геофагією (поїданням землі). Захворювання зустрічається переважно у гірських районах Ірану та Єгипті і пов'язано з низьким вмістом цинку у ґрунті. Другий тип недостатності – *гіпоцинкоз*, характеризується наступними ознаками: тривале загоювання ран, зниження апетиту, затримка росту та статевого дозрівання, запалення слизової оболонки ротової порожнини та шкіри кінцівок. Третім проявом дефіциту цинку є *дерматити*, запалення слизових оболонок ротової порожнини, анального отвору, статевих органів, гнійні запалення нігтьового ложа (пароніхія) та алопеція. *Надлишок цинку* супроводжується нудотою, блюванням, розшаруванням нігтів, випадінням та ламкістю волосся, ослабленням імунітету, порушенням роботи печінки.

**Йод** є головним структурним компонентом гормонів щитоподібної залози – тироксину (Т4) та трийодтироніну (Т3), які регулюють енергетичний обмін в організмі, інтенсивність основного обміну та теплопродукції, впливають на стан центральної нервової та серцево-судинної системи, фізичний та психічний розвиток, імунний статус організму, а також у взаємодії з іншими гормонами ендокринної системи впливають на білковий, ліпідний, вуглеводний, мінеральний та водно-сольовий обміни. *Джерелами йоду* є морепродукти, йодована сіль, яйця, молоко та молочні продукти, буряк, горіхи, крупи, морква, квасоля, капуста. *Добова потреба у I* становить 0,15 мг. Потреба збільшується при вагітності (0,17 мг) та лактації (2,0 мг). Фізіологічною вважається доза йоду до 0,5 мг/добу. Дози, що перевищують 1,0 мг на добу є терапевтичними. *Дефіцит йоду* супроводжується гальмуванням процесів росту, компенсаторним дифузним збільшенням розмірів щитоподібної залози, мікседемою, стомлюваністю, зниженням працездатності, порушеннями менструального циклу, набряками обличчя, кінцівок та тулуба.

Тривала нестача йоду у дитячому віці призводить до кретинізму. Ознаками *надлишку йоду* є підвищена дратівливість, тахікардія, підвищення інтенсивності обміну речовин, схуднення, розвиток гіпертиреозу.

**Фтор** приймає участь в утворенні і зміцненні кісток, зубної емалі та дентину, очищає організм від солей важких металів, попереджує розвиток остеопорозу. *Джерелами фтору* є морська риба, морепродукти, горіхи, чай, листові овочі, зернові, картопля, цибуля, рис, шпинат. *Добова потреба у F:* 0,75-1,0 мг. При *дефіциті фтору* виникає карієс, пародонтоз, випадіння волосся, остеопороз. При *надлишку фтору* розвивається флюороз (крапчастість емалі, крихкість зубів), кальциноз зв'язок та сухожилів, судоми, остеопороз, брадикардія.

**Манган** характеризується антиоксидантними властивостями, приймає участь в еритропоезі, перешкоджає жировому переродженню печінки, нормалізує репродуктивну функцію, сприяє розвитку сполучної тканини та загоєнню ран. *Джерелами мангану* є крупи, цільне зерно, квасоля, листя буряка, чай, бобові, горіхи, петрушка, шпинат, морква, вівсянка, рис, м'ясо, молоко та молочні продукти. *Добова потреба у Mn* становить 5-7 мг. Потреба збільшується при вагітності та на період лактації. Доза більша 40 грамів на добу є токсичною. *При дефіциті мангану* спостерігається нудота, блювання, швидка втрата маси тіла, втома, слабкість, запаморочення, остеопороз, порушення пігментації шкіри та волосся. При *надлишку мангану* відмічається втрата апетиту, млявість, м'язові болі, сонливість, парестезія, порушення м'язового тону, атрофія м'язів.

**Кобальт** стимулює процеси кровотворення, нормалізує обмін речовин, приймає участь в утворенні вітаміну B<sub>12</sub>, приймає участь у синтезі гормонів щитовидної залози, попереджує утворення та ріст злоякісних пухлин. *Джерелами кобальту* є кукурудза, овочі, чай, крупи, чорна смородина, шпинат, журавлина, цибуля, часник, капуста, петрушка, буряк, салат, морепродукти, яловичина, яйця. *Добова потреба у Co* становить 0,1-0,2 мг. *Дефіцит кобальту* супроводжується підвищеною втомлюваністю, втратою

апетиту, аритмією, анемією. Зазвичай, дефіцит кобальту зустрічається рідко, оскільки добова потреба повністю задовольняється за рахунок збалансованого раціону харчування. При **надлишку кобальту** можлива гіперплазія щитовидної залози, кардіопатія з серцевою недостатністю, гіпертонія, підвищення кількості еритроцитів та рівня холестерину у крові.

**Хром** нормалізує вуглеводний обмін, посилюючи дію інсуліну у всіх метаболічних процесах, забезпечує підтримання нормального рівня глюкози у крові, знижує рівень холестерину, сприяє виведенню із організму токсинів та солей тяжких металів. **Джерелами хрому** є м'ясо, теляча печінка, морепродукти, молоко та молочні продукти, яйця, зерна пшениці, горобина, чорниця, чорний перець, пивні дріжджі. **Добова потреба у Cr** становить 50-250 мкг для дорослої людини. При **дефіциті хрому** виявляється зниження толерантності до глюкози, підвищення рівня інсуліну. При **надлишку хрому** можливі дерматити, алергії, підвищення ризику ракових захворювань.

**Селен** характеризується потужними антиоксидантними властивостями: попереджує утворення злоякісних пухлин, сповільнює процеси старіння, сприяє виведенню солей важких металів і інших токсичних речовин та нейтралізації їхніх токсичних ефектів, запобігає руйнуванню кардіоміоцитів, захищає мембрани клітин від перекисного окиснення ліпідів, чинить позитивний вплив на стан шкіри, нігтів та волосся, нормалізує роботу щитоподібної залози. **Джерелами селену** є дріжджі, пророслі зерна пшениці, морська капуста, оливкова олія, бобові, морепродукти, субпродукти, яйця. **Добова потреба у Se** становить 1 мкг на 1 кг маси тіла. **Дефіцит селену** може спричинити розвиток онкологічних, інфекційних та серцево-судинних захворювань, слабкість та біль у м'язах, дистрофічні зміни нігтів, випадіння волосся. При **надлишку селену** виявляється нудота, випадіння волосся, ламкість нігтів. Токсичними вважаються дози селену, що перевищують 1 мг на добу.

## Розділ IV

### ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ

#### 4.1 Характеристика продуктів дієтичного харчування

Дієтичне харчування є однією із складових компонентів комплексного лікування хворої людини. В одних випадках дієтичне харчування є основним лікувальним засобом, а в інших випадках на основі дієтичного харчування застосовують комплекс інших лікувальних заходів.

Дієтичне харчування базується на основних законах та принципах теорії збалансованого харчування здорових людей, але в залежності від специфіки захворювання раціон піддається кількісному та якісному коригуванню.

*Лікувальна дія дієтичного харчування забезпечується наступними факторами:*

- спеціальним підбором харчових продуктів, що забезпечує обмеження або повне виключення харчових продуктів чи окремих інгредієнтів у стравах, які подразнюють хворий орган і спричиняють розвиток його патологічних морфо-функціональних змін;

- визначеними співвідношеннями між основними харчовими речовинами у раціоні хворого, що забезпечує його фізіологічну потребу у необхідній кількості енергії та нутрієнтах;

- відповідною технологією приготування дієтичних страв. Наприклад, виключенням із раціону окремих харчових продуктів можна значно знизити вміст холестеролу, ліпідів, натрію, цукру, а відварюванням м'яса та риби - вміст екстрактивних речовин і пуринів.

В Україні використовується номерна система дієт, яка є основною формою харчування у лікарнях, санаторіях, дієтичних столових. На сьогоднішній день налічується 15 основних лікувальних дієт. У рамках однієї дієти існують кілька варіантів дієт (піддієти), що позначаються літерами (наприклад, дієта № 4а, 4б), тому загальна кількість дієт досягає 60.

Кожна *дієта включає*: показання, мету призначення, загальну характеристику, хімічний склад та енергетичну цінність, рекомендовані та виключені із раціону продукти та страви.

### **Продукти дієтичного харчування**

Дієтичні продукти – це спеціалізовані продукти, призначені для лікувального та профілактичного харчування, які замінюють у раціоні харчування хворих звичайні продукти і відрізняються від них якісним складом та фізичними властивостями.

**Продукти дієтичного харчування в залежності від складу та властивостей поділяють на 7 груп:**

**1. До першої групи відносяться харчові продукти, які сприяють забезпеченню механічного та хімічного оберігання органів травної системи.**

У складі цих продуктів відсутні прянощі, обмежений вміст кухонної солі, містяться у малих кількостях або взагалі відсутні екстрактивні речовини та харчові волокна. Для цих продуктів характерний високий ступінь подрібнення. До цієї групи продуктів належать: подрібнені крупи (розміри частинок яких у 1,5-2 рази менші, ніж у звичайних круп, що забезпечує механічне щадіння органів, прискорює процес приготування та зменшує втрату харчових речовин), гомогенізовані овочеві та фруктові консерви, консерви, що не містять спецій і прянощів, хлібні вироби із зменшеною кислотністю (виготовляють із пшеничного борошна 1-го класу, що характеризується нижчою кислотністю і забезпечує хімічне щадіння органів шлунково-кишкового тракту), сир кисломолочний зі зниженою кислотністю та ін.

**2. До другої групи належать харчові продукти з низьким вмістом натрію (безсольові).** До цієї групи належать хліб та сухарі без солі, продукти із замінниками кухонної солі. У якості замінників кухонної солі використовують: саносол – харчова дієтична сіль, що не містить у своєму складі натрію, а на 70% складається із солей калію, і на 30% кальцію, магнію, амонію хлориду та глютамінової кислоти; профілактичну та лікувально-профілактичну сіль у складі якої частина натрію замінена калієм та магнієм. Так, якщо у звичайній

солі міститься 39% натрію, то у профілактичній – 26%, а у лікувально-профілактичній вміст натрію становить приблизно 14%. Ця група продуктів рекомендована для лікування гіпертонічної хвороби, серцевої недостатності, ішемічної хвороби серця, хронічної ниркової недостатності, остеопорозу та інших захворювань.

**3. До складу третьої групи входять харчові продукти із зменшеною кількістю білка (безбілкові) та з вилученням окремих білків та амінокислот.** Ці продукти призначені для хворих з хронічною нирковою недостатністю. До цієї групи відносяться замітники хліба, макаронних виробів та круп, що виробляються із різних видів крохмалю (кукурудзяного, амілопектинового) і містять у своєму складі не більше 1% білків. Також до цієї групи відносять продукти, що не містять білка пшениці глютену або амінокислоти фенілаланіну і призначаються для хворих на ензимопатії.

**4. Четверта група – це харчові продукти із зміненним вуглеводним компонентом.** До цієї групи належать:

✓ харчові продукти із зменшеною кількістю вуглеводів або продукти в яких замість цукру використовуються його замітники (сахарин, ксиліт, сорбіт, фруктоза). Ці продукти рекомендують включати у раціони харчування при лікуванні хвороб серцево-судинної системи, цукрового діабету, ожиріння;

✓ молоко та молочні продукти, які не містять молочного цукру – лактози. Безлактозні молочні продукти призначають хворим на алактазію (недостатність ферменту лактази);

✓ продукти, збагачені харчовими волокнами – хліб з висівками, мюслі.

**5. До п'ятої групи належать харчові продукти із зменшеною кількістю ліпідів або поліпшеним їх складом.** До даної групи належать:

✓ продукти зі зниженим вмістом ліпідів та холестерину або повністю знежирені (кисломолочні напої, 10% сметана, знежирений кисломолочний сир, дієтичне масло 63,0%).

✓ продукти із заміною частини насичених жирних кислот тваринного походження на поліненасичені жирні кислоти рослинного походження

(рослинні олії), які характеризуються підвищеною біологічною ефективністю (маргарин, дієтичне масло).

✓ продукти із заміною частини ліпідів тваринного та рослинного походження заміниками жиру, що мають низьку енергетичну цінність (наприклад, енергетична цінність Simplese становить 1,3 ккал в 1 г, а Olestrin – 1,2 ккал в 1 г). Продукти, які містять заміники жиру застосовуються з метою загального зниження вмісту ліпідів, холестерину та відповідно енергетичної цінності раціонів. Заміники жиру використовують для заміни жиру у молоці та молочних продуктах, маргарині, майонезі, випічці та інших продуктах.

**6. Шоста група продуктів представлена харчовими продуктами, що мають знижену енергетичну цінність.** Енергетичну цінність знижують шляхом зменшення загальної кількості вуглеводів або ліпідів, а також додаванням різних наповнювачів. До цієї групи відносять продукти, енергетична цінність яких не перевищує 40 ккал на 100 г твердого продукту та 20 ккал на 100 мл рідкого продукту.

**7. Сьома група – це харчові продукти, збагачені біологічно активними речовинами,** що використовуються для профілактики або лікування розладів харчування. До складу таких продуктів можуть вводити вітаміни, повноцінний білок, пектин, клітковину, йод (для профілактики та лікування йододефіцитних станів), залізо (для профілактики та лікування залізодефіцитних станів) та інші речовини.

#### **4.2. Перелік та характеристика основних дієт у лікувально-профілактичних закладах**

**Дієта** – раціон і режим харчування спеціально підібраний за якісним складом, типом кулінарної обробки продуктів та енергетичною цінністю, що призначений для лікування або профілактики певного захворювання.

**Дієта №1. Призначення:** хронічні гастрити, виразкові хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки. **Мета дієти:** зменшення запалення, забезпечення

щадіння (хімічного, механічного, термічного) слизової оболонки шлунково-кишкового тракту шляхом вилучення із раціону харчових подразників, стимулюючих виділення травних соків та збагачення легко перетравлюваними продуктами. **Загальна характеристика:** рекомендуються харчові продукти та страви, які не стимулюють виділення травних соків, не містять грубої рослинної клітковини і збагачені як загальнозміцнюючими організм вітамінами (С, В<sub>12</sub>) так і вітамінами, що сприяють процесам регенерації слизової оболонки та покращенню секреції (В<sub>6</sub>, РР). Рекомендується 5-6 разове режим харчування. Страви необхідно вживати у відвареному, паровому та протертому вигляді. Дієта фізіологічно повноцінна: **енергетична цінність** становить 3000-3200 ккал, містить 100 г білків, 100 г ліпідів, 400-500 г вуглеводів, 10-12 г солі, 1,5 л рідини. **Рекомендовані продукти:** супи-пюре, варене м'ясо, язик, печінка, сир, молоко та нежирні молочні напої, тушковане м'ясо, паштет, рибні котлети, підсушений хліб із пшеничного борошна вищого або першого ґатунку, сухе печиво. **Заборонені продукти:** прянощі, листові овочі, продукти із значною кількістю солі, смажені продукти, здобна випічка, свіжий хліб та вироби із борошна, алкогольні напої.

**Дієта №2. Призначення:** гастрити зі зниженою кислотністю, хронічні запалення слизової оболонки тонкого і товстого кишечника (коліти, ентероколіти). **Мета дієти:** помірні обмеження механічних, хімічних та термічних подразників з метою оберігання шлунково-кишкового тракту від подразнень, нормалізація секреторної та моторної функцій шлунку і кишечника. **Загальна характеристика:** рекомендуються різноманітні харчові продукти та страви, що мають подрібнений вигляд та не містять грубої рослинної клітковини. Не дозволяється молоко, гострі страви, що подразнюють слизову оболонку (соління, маринади, гострі соуси та приправи), дуже гаряча (вище 60°C) і холодна їжа (нижче 15°C). Дієта є фізіологічно повноцінною. Рекомендований 4-5 разовий режим харчування. **Енергетична цінність** раціону становить 3000-3200 ккал, містить 100 г білків, 80-90 г ліпідів (помірне обмеження), 400-450 г вуглеводів, до 15 г солі, 1,5 л рідини. Раціон повинен

бути збагачений загальнозміцнюючими вітамінами та вітамінами, що сприяють процесам регенерації слизової оболонки та покращенню секреції. Рекомендована підвищена кількість у раціоні вітаміну С (100 мг), нікотинової кислоти (30-45 мг), рибофлавіну (до 4-6 мг). **Дозволяються продукти**, які стимулюють секреторну функцію: чай з лимоном, кава, какао, розбавлені водою овочеві або фруктові соки, м'ясні та грибні супи, шинка, твердий сир, каші. **Заборонені продукти:** свіжий хліб та свіжі вироби з тіста, усі смажені продукти, будь-які копчення, жирне м'ясо та жирна риба, незбиране молоко, гострі, солоні страви, рибні консерви, морозиво, квас, солодкі соки та ягоди. **Призначають** соляну кислоту з пепсином.

**Дієта №3. Призначення:** закрепи, що виникли внаслідок порушення травлення. **Мета дієти:** нормалізація та посилення моторної функції кишечника. **Загальна характеристика:** рекомендуються різноманітні харчові продукти та страви які посилюють перистальтику кишечника та сприяють евакуації калових мас. Страви рекомендовано вживати у відвареному, смаженому, запеченому вигляді або приготованими на пару. Рекомендоване 4-6 разове харчування. Дієта є фізіологічно повноцінною: **енергетична цінність** становить 3100-3200 ккал, містить 80-90 г білків, 80-90 г ліпідів, 400-450 г вуглеводів, 12-15 г солі, вживання рідини не обмежують але кількість спожитої рідини не повинна бути меншою за 1,5 л. **Заборонені продукти:** хліб та вироби із борошна вищого ґатунку, вироби зі здобного тіста, жирні сорти м'яса, копченості, консерви, дрібні крупи, макаронні вироби, смажені яйця, киселі, міцний чай, какао та кава. **Дозволяються:** несвіжий хліб із пшеничного борошна другого ґатунку, овочеві супи, м'ясо та риба нежирних сортів, різноманітні кисломолочні напої, овочі (буряк, огірки, морква, помідори, салат, кабачки), фруктові та овочеві соки. **Призначають** дієтичні продукти із значною кількістю клітковини, хлібні вироби з висівками та ін.

**Дієта №4. Призначення:** хворим на стадії різкого загострення хронічних кишкових захворювань із сильною діареєю, хронічні запалення кишечника, що супроводжуються сильною діареєю. **Мета дієти:** нормалізація функції

кишечнику, послаблення запальних процесів у кишечнику, зменшення процесів бродіння та гниття. **Загальна характеристика:** дієта із пониженою енергоцінністю, за рахунок зменшеного вмісту ліпідів та вуглеводів, при нормальній кількості білка. Дієта передбачає обмеження кількості продуктів, що викликають механічне, хімічне та термічне подразнення шлунково-кишкового тракту. Забороняється споживання продуктів, які здатні посилювати секрецію травних соків, сприяють посиленню процесів бродіння та гниття у кишечнику. Страви готують у відвареному, смаженому та запеченому вигляді (без подрібнення). Виключають дуже гарячі та холодні страви. Рекомендований 5-6 разовий режим харчування та невеликі порції. **Енергетична цінність** дієти становить 1800-1900 ккал, містить 70-80 г білків, 60-70 г ліпідів, 250 г вуглеводів, 8-10 г солі, 1,5-2 л рідини. **Заборонені продукти:** вироби з борошна грубого помелу, жирне м'ясо та риба, м'ясо цільним шматком, в'ялені вироби з м'яса та риби, жирні ковбаси, консерви, незбиране молоко, солоні та гострі сири, сирі яйця, більшість твердих жирів, бобові, грубі овочі, гриби, сухофрукти, сирі фрукти та ягоди, кремові вироби, спеції, кава та какао з молоком, газовані напої. **Дозволяються:** супи на нежирному та ненасиченому м'ясному або риб'ячому бульйоні, у які додаються слизисті відвари круп, відварне протерте м'ясо або фрикадельки на пару, нежирні сорти м'яса та риби, протертий прісний кисломолочний сир, варені яйця, чай, чорна кава, какао на воді, відвари шипшини або смородини.

**Дієта №5. Призначення:** хронічні захворювання печінки, жовчного міхура, жовчовивідних протоків. Дієту призначають тільки у випадку **відсутності** виражених захворювань шлунково-кишкового тракту. **Мета дієти:** хімічне щадіння печінки при повноцінному харчуванні, сприяння нормалізації діяльності печінки та жовчних шляхів, нормалізація процесів жовчоутворення та жовчовиділення. **Загальна характеристика:** обмеження хімічних подразників та ліпідів, збагачення раціону білками з ліпотропною дією, легкозасвоюваними вуглеводами, харчовими волокнами, вітамінами групи В, А, С, Е. **Енергетична цінність** дієти становить 2400-2600 ккал,

містить 80 г білків, 80 г ліпідів, 350-400 г вуглеводів, 10 г солі, 1,5-2 л рідини.

**Заборонені продукти:** приправи, прянощі, алкогольні напої, гострі страви, смажене, надмірно жирне м'ясо або риба, печінка, смажені яйця, супи на м'ясних, рибних та грибних бульйонах, гриби, копченості, ковбаси, овочі із значним вмістом ефірних олій (редис, цибуля, часник), морозиво, шоколад, холодні соки та мінеральні і газовані води. На період загострення хвороби рекомендуються вегетаріанські супи, молочні та фруктові супи, нежирне м'ясо та риба у відвареному вигляді. **Дозволяються:** хліб вчорашньої випічки, круп'яні супи на овочевому відварі, м'ясо та риба нежирних сортів, м'який некислий сир та вироби з нього, білковий омлет, молоко у різному вигляді, овочі у вигляді салатів, гарнірів або самостійних страв, тушковані, варені або сирі овочі.

**Дієта №6. Призначення:** захворювання нирок, подагра, сечокам'яна хвороба, що супроводжується утворенням каменів. **Мета дієти:** щадіння нирок, нормалізація обміну пуринів, зменшення утворення сечової кислоти та її солей, із яких утворюються камені, зсув реакції сечі у лужну сторону. **Загальна характеристика:** протипоказані продукти із високим вмістом пуринів та щавлевої кислоти, встановлюється помірне обмеження на кількість солі, зменшується вміст білків та ліпідів, виключають алкогольні напої. М'ясо, птицю, рибу відварюють у обов'язковому порядку, інші продукти піддають типовій кулінарній обробці. Дозволяється прийом їжі звичайної температури. Рекомендований 4-разовий режим харчування. **Енергетична цінність** дієти помірно обмежена і становить 2400-2600 ккал, містить 70 г білків, 80 г ліпідів, 350-400 г вуглеводів, 8-10 г солі, 1,5-2 л рідини. **Заборонені продукти:** субпродукти, м'ясні та рибні навари, холодці, солоні сири, консерви, копченості. Обмежуються зелений горох, боби, соя, сочевиця, продукти із значним вмістом щавлевої кислоти (щавель, шпинат, салат, ревіль), баклажани, редис, гриби. Виключаються міцний чай, кава, какао, шоколад (як продукти із значним вмістом метилпурину). **Дозволяються:** пшеничний та житній хліб із борошна першого та другого ґатунку, вегетаріанські супи, нежирних види та

сорти м'яса і риби, кисломолочні напої, молоко, сметана, твердий та кисломолочний сир, чай із молоком або лимоном, німецька кава з додаванням молока, фруктові та овочеві соки, морс, квас.

**Дієта №7. Призначення:** захворювання нирок (нефрити, пієлонефрити, пієлоцистити). Призначають дієту диференційно, враховуючи характер основного захворювання, форми та стадії перебігу хвороби. ***Мета дієти:*** помірне щадіння ниркової функції, зменшення гіпертензії, зняття набряків, покращення виведення із організму продуктів обміну речовин. ***Загальна характеристика:*** харчування повинне бути фізіологічно повноцінне з обмеженням білків (20-60 г), ліпідів (80-90 г), багатих на холестерол, вуглеводів (350-400 г), кухонної солі (не більше 6 г) та 0,9-1,1 л рідини. ***Енергетична цінність*** раціону повинна коливатись в межах 2100-2500 ккал. М'ясо та рибу перед споживанням варто відварити. Рекомендованою є вживання їжі звичайної температури. ***Заборонені продукти:*** алкогольні напої, пиво, хліб звичайної випічки, борошняні вироби із додаванням солі, екстрактивні речовини, що містяться у рибі, м'ясі, грибах, овочі у соленому, маринованому та квашеному вигляді, жирні сорти м'яса та птиці, жирна риба, копченості, консерви, сир, шоколад, міцна кава, какао, мінеральна вода із підвищеним вмістом натрію, продукти, що містять щавлеву кислоту та ефірні масла. ***Дозволяються:*** нежирні сорти м'яса, хліб без солі, різноманітні супи, молоко та молочні продукти, страви із круп та макаронних виробів, картопля, помідори, несолена капуста, свіжі огірки, фрукти, ягоди, чай, німецька кава, фруктові та овочеві соки. Солодкі страви не обмежуються.

**Дієта №8. Призначення:** ожиріння. ***Мета дієти:*** зниження маси тіла та нормалізація обміну речовин. ***Загальна характеристика:*** зменшення енергетичної цінності раціону нижче добових норм за рахунок зниження кількості вуглеводів та легкозасвоюваних ліпідів, переважно тваринного походження, при нормальній або незначно підвищеній кількості білків. Вводяться обмеження на вміст у раціоні рідини, солі, виключають алкогольні напої та гострі страви. Рекомендується 5-6 разовий режим харчування. Їжу

вживають у вареному, тушкованому або запеченому вигляді. **Енергетична цінність** дієти зменшується і становить 1600-1700 ккал, містить 150 г вуглеводів, 70-80 г ліпідів, 90-100 г білків, 5-6 г солі, 1-1,2 л рідини. **Заборонені продукти:** вироби із борошна вищих гатунків, випічка із здобного тіста, макаронні вироби та супи з них, міцні м'ясні, рибні та грибні супи, жирне м'ясо, копченості, жирна риба, жирні молочні продукти (м'який та твердий сири, сметана, вершки), солодкі фрукти (банани, виноград), сухофрукти, солодощі, напої та соки із значним вмістом цукру. **Дозволяються:** 100-150 г/добу житнього та пшеничного хлібу із борошна грубого помелу, 250-300 г/добу супу, приготованого із різних овочів та невеликої кількості круп, до 150-200 г/добу нежирної риби, морепродукти, молоко та кисломолочні напої низької жирності, овочі, кисло-солодкі фрукти та ягоди.

**Дієта №9. Призначення:** цукровий діабет. **Мета дієти:** щадіння підшлункової залози, нормалізація обміну вуглеводів, попередження порушення обміну ліпідів. **Загальна характеристика:** зниження енергоцінності за рахунок зменшення кількості легкозасвоюваних вуглеводів та ліпідів тваринного походження. Вміст білків у раціоні знаходиться у межах норми або дещо її перевищує. Оскільки при цукровому діабеті порушується засвоєння глюкози, то із раціону виключаються цукор та будь-які солодощі. Помірно обмежується кількість солі та продуктів, багатих на холестерин та екстрактивні речовини. Підвищується вміст продуктів, що містять ліпотропні речовини, вітамінів, харчових волокон. Їжу рекомендується вживати у запеченому та вареному вигляді. Для підсолодження страв допускається використання замінників цукру (сорбіт, ксиліт). Рекомендується 5-6 разовий режим харчування, з урахуванням рівномірного розподілу вуглеводів. Дієта повинна бути фізіологічно повноцінною, з обмеженням ліпідів, вуглеводів, енергії, але з підвищеним вмістом вітамінів. **Енергетична цінність** дієти становить 2400-2500 ккал, містить 90-100 г білків, 70-80 г ліпідів, 250-300 г вуглеводів, 12 г солі та 1,5 л рідини. **Заборонені продукти:** вироби із борошна вищих гатунків та здобного тіста, цукор, мед, солодкі фрукти, овочі та фрукти

із значним вмістом вуглеводів (картопля, банани, виноград, кавуни), сухофрукти, сало, молочні супи з манною та рисовою крупами, вершки, жирні сири, жирна риба, жирне м'ясо, жирні ковбаси, гострі соуси, міцні бульйони, варення, цукерки, морозиво, соки та напої із значним вмістом цукру. **Дозволяються:** житній хліб, овочеві супи, борщі, нежирне м'ясо, нежирні сорти риби, молоко та кисломолочні напої, нежирний або напівжирний кисломолочний сир, овочі з низьким вмістом вуглеводів (салат, капуста, гарбуз, огірки, кабачки, помідори, баклажани), кисло-солодкі ягоди та фрукти, чай, кава з молоком, овочеві соки.

**Дієта №10. Призначення:** захворюваннях серцево-судинної системи з недостатністю кровообігу (атеросклероз та його прояви: інфаркт міокарда, інсульт, гіпертонічна хвороба та ін.). **Мета дієти:** щадіння органів серцево-судинної системи, покращення кровообігу, нормалізація функціонування серця та кровоносних судин, зміцнення серцевого м'язу, нормалізація водно-сольового обміну. **Загальна характеристика:** незначне зниження енергоцінності, переважно за рахунок ліпідів та у деякій мірі – вуглеводів, обмеження кількості солі, зменшення споживання рідини. Вводяться обмеження на продукти, які містять велику кількість речовин-збудників серцево-судинної і нервової систем та збільшується кількість у раціоні продуктів, багатих на калій, магній та ліпотропні речовини. При кулінарній обробці рекомендується помірне механічне щадіння. Усі страви готуються без додавання солі. М'ясо та рибу варто відварювати. Заборонено споживання страв, які важно перетравлюються організмом. Рекомендований 5-разовий режим харчування відносно рівномірними порціями. Дієта повинна бути фізіологічно повноцінною, насиченою вітамінами та мінеральними речовинами, особливо солями калію. **Енергетична цінність** дієти становить 2200 ккал, містить 60-70 г ліпідів, 350 г вуглеводів, 70-80 г білків, 6-7 г кухонної солі, 1,2 л рідини. **Заборонені продукти:** свіжий хліб, вироби із здобного тіста, млинці, супи на м'ясних, риб'ячих бульйонах, жирні сорти м'яса, жирні види риби, солена та копчена риба, солоні та жирні сири, смажені яйця, овочі у соленому,

маринованому або квашеному вигляді, шоколад та тістечка, гірчиця, перець, хрін. **Дозволяються:** продукти із значним вмістом солей калію (свіжі овочі та фрукти, молоко та молочні продукти), вчорашній або підсушений пшеничний хліб із борошна першого та другого гатунку, вегетаріанські супи із додаванням круп, картоплі, овочів, нежирні сорти м'яса та нежирні види риби, нежирне молоко, кисломолочний сир, каші на воді та молоці, варені макарони, варені або запечені овочі, сухофрукти, компоти, киселі, фруктові та овочеві соки.

**Дієта №11. Призначення:** туберкульоз легенів, лімфатичних вузлів, кісток та суглобів на стадії одужання або у хронічній формі, пневмонії. **Мета дієти:** щадіння легень, підвищення рівня харчування, підвищення захисних сил організму для протидії інфекційним захворюванням, посилення процесів відновлення у патологічно зміненому органі. **Загальна характеристика:** відмінною рисою дієти є підвищення енергетичної цінності раціону. Збільшується вміст у білків тваринного походження, зокрема, молочних, вітамінів та мікроелементів також, помірно збільшується кількість ліпідів і вуглеводів. Їжа піддається стандартній кулінарній обробці. Рекомендований 5-разовий режим харчування. **Енергетична цінність** дієти становить 2900-3100 ккал, містить 100-110 г ліпідів, 400-450 г вуглеводів, 100-110 г білків, 12-15 г кухонної солі, 1,5 л рідини. **Заборонені продукти:** дуже жирні сорти м'яса та риби, торти та тістечка із великою кількістю жирного крему, гострі і жирні соуси. **Дозволяються:** пластівці, макаронні вироби, крупи (рекомендуються гречка та вівсянка), рослинна олія, молоко, сир, кисломолочні продукти та напої, супи, різні види м'яса, птиці та риби, субпродукти, ковбаси, шинка, сосиски, овочі, яйця, печиво, житній хліб, боби, мед, варення.

**Дієта №12. Призначення:** захворювання центральної та периферичної нервової системи, нервові розлади, хронічний стрес. **Мета дієти:** зниження навантаження на ЦНС та нормалізація функціонування нервової системи. **Загальна характеристика:** обмеження у раціоні харчування продуктів, що збуджують нервову систему, зокрема алкогольних напоїв, кави, міцного чаю, чорного шоколаду, гострих та смажених страв, приправ. Також у раціоні

зменшується вміст ліпідів, вуглеводів, кухонної солі, натомість рекомендовано збільшити кількість продуктів, які позитивно впливають на нервову систему (наприклад, продукти, що збагачені фосфорними солями). Рекомендований 5-разовий режим харчування. **Енергетична цінність** дієти становить 2300-2400 ккал, містить 70 г ліпідів, 350 г вуглеводів, 80-90 г білків, 6 г кухонної солі. **Заборонені продукти:** ковбаси, напівфабрикати, консерви, алкогольні напої, кава, міцний чай, шоколад у будь-якому вигляді, гострі та смажені страви, приправи, гострі соуси. **Дозволяються:** морепродукти, печінка, молоко та молочні продукти, кисломолочні напої, крупи та макаронні вироби, овочі, фрукти, желе, соки, печиво, бісквіти, яйця.

**Дієта №13. Призначення:** загострення інфекційних захворювань, інфекційні захворювання з важким перебігом, пневмонія в гострій гарячковий період, післяопераційний стан. **Мета дієти:** підтримання загального стану організму за рахунок посиленого його живлення. **Загальна характеристика:** підвищений вміст у раціоні вітамінів та рідини, легкозасвоюваних та не провокуючих метеоризм продуктів. Рекомендується вживання їжі у гарячому (не менше 55-60°C) або холодному при гіперпірексії (не менше 12°C) вигляді. Заборонено споживання грубої клітковини, жирних, солоних та важко засвоюваних продуктів. Дозволяються страви із рублених або протертих продуктів, які варять у воді або на пару. Страви мають бути рідкими або напіврідкими. Рекомендований 6-8 разовий режим харчування маленькими порціями. **Енергетична цінність** дієти становить 2000-2100 ккал, містить 70 г ліпідів, 300 г вуглеводів, 70 г білків, 8-10 г кухонної солі (можливе збільшення кількості при сильній пітливості або блюванні), до 2 л рідини. **Заборонені продукти:** багаті на клітковину овочі (буряк, капуста), смажені та гострі страви, жирні сорти м'яса та види риби, жирні бульйони, борщі, супи із бобових та пшона, сало, свіжий хліб, випічка, незбиране молоко, вершки, жирна сметана, зварені в круту та смажені яйця. **Дозволяються:** супи-пюре з каш на овочевому бульйоні, не круто зварені яйця, нежирні сорти м'яса, нежирна риба, кисломолочні напої та продукти (сметана 10-20% жирності, кисломолочний

сир та страви із нього), чай з лимоном, німецький чай та кава з молоком, кисло-солодкі фрукти та ягоди.

**Дієта №14. Призначення:** сечокам'яна хвороба з фосфатними каменями, фосфатурія з лужною реакцією сечі, утворення осаду фосфорно-калієвих солей. **Мета дієти:** відновлення кислої реакції сечі. **Загальна характеристика:** за показниками енергетичної цінності, кількісного вмісту білків, ліпідів та вуглеводів раціон дієти відповідає фізіологічній нормі. Обмеження стосуються продуктів, що містять багато фосфору та кальцію. Перевага надається продуктам, які змінюють реакцію сечі у кислий бік. Дозволені звичайна кулінарна обробка їжі. У разі відсутності відповідних протипоказань, рекомендується збільшення споживання рідини. Рекомендований 4-5 разовий режим харчування та пиття між прийомами їжі. **Енергетична цінність** дієти становить 2500 ккал, містить 80 г ліпідів, 350-400 г вуглеводів, 70 г білків, 10 г кухонної солі, 1,5-2,5 л рідини. **Заборонені продукти:** молоко та кисломолочні напої, кисломолочний сир, твердий сир, солена та копчена риба, бобові, картопля, міцні бульйони. **Дозволяються:** супи на ненасиченому м'ясному, рибному або грибному бульйонах із додаванням круп, різні сорти м'яса та види риби, крупи приготовані без додавання молока, фрукти, ягоди, нежирні м'ясо, риба, мед, варення, мармелад, слабкий чай та кава без молока.

**Дієта №15. Призначення:** захворювання у період одужання без порушень з боку органів травлення та при відсутності показань щодо призначення спеціальних лікувальних дієт. Також дієта використовується як перехідна після призначення інших лікувальних дієт. **Мета дієти:** забезпечення хворих в умовах лікувального закладу фізіологічно повноцінним харчуванням. **Загальна характеристика:** за показниками енергетичної цінності, кількісним вмістом ліпідів, білків та вуглеводів раціон практично повністю відповідає нормам харчування, передбаченим для здорової людини, яка не займається фізичною працею. Кулінарна обробка їжі проводиться будь-якими доступними способами. Рекомендований 4-5 разовий режим харчування. Із раціону виключають гострі продукти та продукти, які важко перетравлюються. Дієта є

фізіологічно повноцінною. **Енергетична цінність** 2700-3000 ккал, містить 100 г білків, 100 г ліпідів, 400-450 г вуглеводів, 12 г кухонної солі, 1,5-2 л рідини, підвищений вміст вітамінів. **Заборонені продукти:** жирне м'ясо, сало, тістечка, свіжий хліб, прянощі, кава, какао, шоколад. **Дозволяються:** пшеничний та житній хліб, супи із овочами та крупами на м'ясному або рибному бульйонах, страви із м'яса та риби, м'ясовмісні вироби (сосиски, варена ковбаса), молоко та молочні продукти, кисломолочні продукти, макаронні вироби, крупи, фрукти, ягоди, соки та компоти з них.

## Розділ V

### ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ХАРЧУВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

#### 5.1. Принципи складання раціонів харчування для різних груп населення

Раціон харчування повинен забезпечувати добову потребу організму у нутрієнтах та енергії, процеси росту і розвитку, нормальну життєдіяльність, самопочуття, високу працездатність та резистентність до інфекційних захворювань.

Відповідно до концепції раціонального збалансованого харчування при складанні харчового раціону необхідно дотримуватися наступних принципів:

- ✓ Енергетична цінність харчового раціону повинна відповідати енергетичним витратам організму на всі види його життєдіяльності.
- ✓ Правильний розподіл калорійності раціону по окремим прийомам їжі протягом доби у відповідності до режиму праці і відпочинку, професійної діяльності, фізичної активності та інших видів діяльності.
- ✓ Необхідно враховувати поживну цінність харчових речовин. До складу харчового раціону повинна входити оптимальна кількість речовин для даної групи населення або людини.
- ✓ Необхідно дотримуватися збалансованості у харчовому раціоні щодо кількості білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин.
- ✓ Дотримання методів технологічної обробки, які забезпечують видалення шкідливих речовин, що призводять до зниження біологічної цінності харчових продуктів та виключають можливе утворення токсичних продуктів.
- ✓ Забезпечення органолептичних властивостей їжі.
- ✓ Включення у раціон харчових волокон, які сприяють виведенню токсичних продуктів із організму.

Недотримання принципів раціонального харчування призводить до зниження захисних сил організму, працездатності, порушень обміну речовин та

ін. патологій. Правильне складання раціонів харчування з урахуванням віку, статі, умов життя, праці та побуту, рівня фізичної активності забезпечує сталість внутрішнього середовища та підтримує здоров'я населення.

## **5.2. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування дітей і підлітків**

Організації харчування дітей ґрунтується на анатомо-фізіологічних особливостях росту організму. У дітей переважають процеси асиміляції над дисиміляцією, спостерігається збільшення м'язової тканини, формування скелета та інших тканин і органів. У підлітковому віці відбувається збільшення функціональної навантаження на всі органи та системи і, насамперед, на центральну нервову систему, серцево-судинну, відбувається гормональна перебудова організму, формуються статеві відмінності. Тому, при складанні раціонів харчування слід враховувати той факт, що фізіологічна потреба в основних харчових та мінеральних речовинах, вітамінах та енергії для дітей і підлітків різна і змінюється з віком. Відповідно весь період зростання дітей поділяють на вікові групи, що характеризуються відмінностями в інтенсивності процесів росту та розвитку різних органів та систем організму. При складанні раціону необхідно враховувати і той факт, що потреба дітей та підлітків у основних харчових речовинах на 1 кг маси тіла тим вища, чим менший вік дитини.

**Енергетична цінність.** У зв'язку з високою інтенсивністю обмінних процесів та активною м'язовою діяльністю енерговитрати у дитячому віці значно підвищені. Енергетична цінність добового раціону має бути забезпечена за рахунок білків на 14%, ліпідів 30% та вуглеводів 56%.

У харчуванні дітей співвідношення білків жирів та вуглеводів (г) у молодшому віці має дорівнювати 1:1:3, а у старшому віці 1:1:4. Енергетична цінність раціону для дітей раннього віку (1-3 роки) становить 1385 ккал, дошкільного віку (4-6 р) – 1700 ккал, 7-10 років – 2100 ккал, хлопців 11-13

років – 2400 ккал, дівчат 11-13 років – 2300 ккал, хлопців 14-17 років – 2700 ккал, дівчат 14-17 років – 2400 ккал

**Білки.** Потреба у білках є підвищеною, оскільки білки є пластичним матеріалом, необхідним для забезпечення процесів росту і розвитку. При цьому потреба у білках буде тим більшою, чим меншим є вік дитини. Потреба у білку для дітей віком 1-3 роки становить 4 г/кг, 3-6 років – 3,5-4 г/кг, 7-10 років – 3 г/кг, 11 років та старше 2,5-2 г/кг. За нормами харчування загальна потреба у білках для дітей віком 1-3 роки становить 53 г, 4-6 років – 58 г, 7-10 років – 72 г, хлопців 11-13 років – 84 г, дівчат 11-13 років – 78 г, хлопців 14-17 років – 93 г, дівчат 14-17 років – 83 г.

Білки дитячого раціону повинні бути повноцінними та легкозасвоюваними. Дітям, як джерело засвоюваних білків, обов'язково у раціон слід включати молоко та молочні продукти в кількостях, що відповідають віку, нежирні сорти риби та м'яса, яйця, твердий сир. Для дітей дошкільного віку рекомендується 600-700 мл молока, а для школярів – 400-500 мл добу.

**Ліпіди.** Разом із жирами дитина отримує жиророзчинні вітаміни, які забезпечують процеси росту і розвитку та необхідний рівень метаболізму. Нестача ліпідів у раціоні послаблює пластичні процеси та знижує імунітет. Негативно впливає на дитячий організм надлишок ліпідів, оскільки призводить до порушення обміну речовин, погіршення засвоєння білків, збільшення ваги тіла та ожиріння. Для забезпечення потреби у ліпідах слід вводити до раціону вершкове масло, рослинні олії, молоко, рибу та м'ясо.

Загальна потреба у ліпідах для дітей віком 1-3 роки становить 44 г, 4-6 років – 56 г, 7-10 років – 70 г, хлопці 11-13 років – 84 г, дівчата 11-13 років – 76 г, хлопці 14-17 років – 92 г, дівчата 14-17 років – 81 г.

**Вуглеводи.** У дитячому організмі інтенсивно відбуваються процеси росту та розвитку що потребує забезпечення достатньою кількістю енергії, необхідною для здійснення синтетичних процесів, особливо синтезу білка. Крім того, дітям властива підвищена рухливість, що супроводжується значними

витратами енергії. Саме тому, вуглеводи у раціоні харчування дітей є основним енергетичним матеріалом. Для забезпечення потреби у вуглеводах у раціоні дітей рекомендовано включати легкозасвоювані вуглеводи, що поставляють глюкозу та фруктозу. Джерелом легко засвоюваних вуглеводів є свіжі фрукти, ягоди, овочі та соки. Ще одним джерелом легкозасвоюваних вуглеводів є молоко. Молоко містить молочний цукор – лактозу. У раціоні необхідно включати кондитерські вироби, печиво, варення, цукерки, але їхня кількість має бути регламентована і відповідати фізіологічним потребам, оскільки надмірне споживання таких продуктів сприяє надмірній вазі тіла, карієсу, гнійничковим захворюванням шкіри та алергічним захворюванням.

Загальна потреба у вуглеводах для дітей віком 1-3 роки становить 176 г, 4-6 років – 240 г, 7-10 років – 295 г, хлопці 11-13 років – 327 г, дівчата 11-13 років – 326 г, хлопці 14-17 років – 375 г, дівчата 14-17 років – 334 г.

**Вітаміни.** У дітей потреба у вітамінах підвищена, що пов'язано з інтенсивними процесами росту і розвитку та нервово-психічним навантаженням школярів. Особливе значення мають вітаміни А, D та С, оскільки чинять вплив на процеси росту. Так, *вітамін А* впливає на інтенсивність росту скелета, на функціональну активність ендокринних залоз, особливо гіпофіза, що нормалізує процеси росту, підтримує нормальний зір та стан шкіри. Потреба у вітаміні А задовольняється як за рахунок самого вітаміну А, так і за рахунок провітаміну каротину. *Потреба у вітаміні А* для дітей віком 1-3 роки становить 450 мкг, 4-6 років – 500 мкг, 7-10 років – 500 мкг, 11-13 років – 600 мкг, 14-17 років – 600 мкг. *Вітамін D* регулює фосфорно-кальцієвий обмін, сприяючи таким чином нормальному росту та формуванню скелета. При нестачі вітаміну D та ультрафіолетового опромінення у дітей виникає рахіт, а при надмірному споживанні вітаміну D у дітей може виникнути стан гіпервітамінозу, що супроводжується зниженням маси тіла, відкладенням солей кальцію у печінці, нирках та на стінках кровоносних судин. Джерелами вітаміну D є продукти тваринного походження – яйця, печінка, молоко, вершкове масло, риб'ячий жир. *Потреба у вітаміні D* для дітей віком

1-3 роки становить 10 мкг, 4-6 років – 10 мкг, 7-10 років – 5 мкг, 11-13 років – 5 мкг, 14-17 років – 5 мкг. **Вітамін С** приймає участь у окисно-відновних реакціях, в обміні білків, ліпідів, вуглеводів, підвищує опірність організму до інфекцій. Найбільше його кількість міститься в шипшині, чорній смородині, болгарському перці, петрушці. **Потреба у вітаміні С** для дітей віком 1-3 роки становить 45 мг, 4-6 років – 50 мг, 7-10 років – 60 мг, хлопці 11-13 років – 75 мг, дівчата 11-13 років – 70 мг, хлопці 14-17 років – 80 мг, дівчата 14-17 років – 75 мг.

**Мінеральні речовини.** Потреба у мінеральних речовинах також є підвищеною, тому що вони беруть участь у пластичних процесах, є матеріалом для росту та формування скелета, м'язової та інших тканин, входять до складу гормонів, нервової тканини, у тому числі клітин головного мозку. Найбільше значення у раціоні харчування дітей мають кальцій, фосфор, залізо, магній. **Кальцій.** Діти потребують підвищеної кількості кальцію. Джерелами кальцію є молоко та молочні продукти, яєчний жовток, м'ясо, горіхи, боби, вівсяна крупа, фрукти. Тож ці продукти є обов'язковими для включення у раціон харчування дітей. На рівень засвоєння кальцію впливає його співвідношення з фосфором. Найбільш оптимальним є співвідношення кальцію та фосфору для дітей на рівні 1:1. **Потреба у Са** для дітей віком 1-3 роки становить 800 мг, 4-6 років – 800 мг, 7-10 років – 1000 мг, 11-13 років – 1200мг, 14-17 років – 1200 мг. **Фосфор** входить до складу кісткової тканини, приймає участь у процесах обміну білків, ліпідів, вуглеводів. Збільшується потреба у фосфорі при фізичному навантаженні та при недостатньому надходженні білків з їжею. Добре засвоюється фосфор із продуктів тваринного походження, які обов'язково повинні бути присутніми у раціоні (молоко та молочні продукти, м'ясо, риба, яйця). Значно гірше засвоюється фосфор із продуктів рослинного походження(бобові та злакові), в яких фосфор знаходиться у вигляді фітину. **Потреба у фосфорі** для дітей віком 1-3 роки становить 800 мг, 4-6 років – 800 мг, 7-10 років – 1000 мг, 11-13 років – 1200мг, 14-17 років – 1200 мг. У харчуванні дітей серйозною проблемою є забезпечення достатньої кількості

мінеральних речовин, які беруть участь у процесах кровотворення, а саме залізо, мідь, марганець, кобальт. Так, головний продукт дитячого харчування молоко містить недостатню кількість заліза та міді. Джерелом заліза у ранньому дитячому віці є яєчний жовток, сир, вівсяна каша, фруктові соки, а надалі – м'ясо, овочі, картопля, хліб. При недостатньому надходженні міді залізо неспроможне забезпечити кровотворення. Мідь перетворює залізо, що надходить з їжею, в зв'язану форму. Тому потреба у міді у дітей є підвищеною. Потреба у *міді* для дітей віком 1-3 роки становить 0,3-07 мг, 4-6 років – 1,2 мг, 7-10 років – 1,5 мг, хлопці 11-13 років – 2,0 мг, дівчата 11-13 років – 1,5 мг, хлопці 14-17 років – 2,5 мг, дівчата 14-17 років – 2,0 мг. Потреба у *залізі* для дітей віком 1-3 роки становить 10 мг, 4-6 років – 15 мг, 7-10 років – 12 мг, хлопці 11-13 років – 12 мг, дівчата 11-13 років – 15 мг, хлопці 14-17 років – 12 мг, дівчата 14-17 років – 15,0 мг. Важлива роль у процесах кровотворення належить марганцю і кобальту. Кобальт у присутності міді та заліза сприяє утворенню еритроцитів, а марганець приймає участь не тільки у кровотворенні, а й у процесах кісткоутворення. Потреба дітей у *марганці* підвищена та становить 02-03 мг на 1 кг маси тіла.

**Режим харчування.** Прийом їжі повинен бути розподілений не менше, ніж на 4 рази. Чим молодша дитина, тим частіше вона повинна харчуватися. У дітей дошкільного віку кратність прийому їжі повинна бути не менше 5 разів на добу, у шкільному віці рекомендується 4-х разове харчування.

При 4-разовому харчуванні рекомендується розподілити добовий раціон за прийомами їжі наступним чином: на сніданок – 20%, полуденок – 20%, обід – 35%, вечеря – 25%. При 5-ти разовому харчуванні розподіл добового раціону має бути наступним: 1-й сніданок – 20-25%, 2-й сніданок – 15%, обід – 25-30%, полуденок – 15%, вечеря – 20-25%.

### **5.3. Організація харчування у закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку**

У рамках «Реформи системи шкільного харчування» з 01.01.2022 набула чинності постанова Кабінету Міністрів України №305 від 24.03.2021 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку».

**Метою реформування** є: перехід до більш здорового харчування шляхом підвищення загального середнього рівня якості, поживної цінності і безпеки продуктів у раціонах харчування українських шкіл; формування культури харчування і правильних харчових звичок у дітей і підлітків.

**Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України №305 від 24.03.2021 змінено наступні підходи до організації харчування у закладах освіти:**

**Енергетична та поживна цінність** меню закладів дошкільної, загальної середньої освіти та інших закладів освіти, що провадять освітню діяльність, дитячих закладів оздоровлення та відпочинку повинна відповідати визначеним Міністерством Охорони Здоров'я України загальним віковим потребам здобувачів освіти/дітей та нормам фізіологічних потреб в енергії і основних харчових речовинах.

*Енергетична цінність раціону для дітей 1-3 років становить 1385 ккал, 4-6 років – 1700 ккал, 7-10 років – 2100 ккал, хлопців 11-13 років – 2400 ккал, дівчат 11-13 років – 2300 ккал, хлопців 14-17 років – 2700 ккал, дівчат 14-17 років – 2400 ккал.*

Планування частки калорійності їжі у загальних енергетичних потребах необхідно здійснювати з урахуванням режиму (кратності) харчування у закладі. При споживанні тільки сніданку калорійність повинна становити 25-30% від енергетичної цінності добового раціону.

*Енергетична цінність сніданку для дітей 1-3 років – 350-415 ккал, 4-6 років – 425-510 ккал, 7-11 років – 525-630 ккал, 11-14 років – 600-720 ккал, 14-17*

років – 675-810 ккал.

Відповідна частка для обіду збільшується до 30-35%.

*Енергетична цінність обіду для дітей 1-3 років – 415-485 ккал, 4-6 років – 510-595 ккал, 7-11 років – 630-735 ккал, 11-14 років – 720-840 ккал, 14-17 років – 810-945 ккал.*

**Потреба у білках.** Основними джерелами білку є м'ясо, риба, молоко та молочні продукти, яйця, бобові та горіхи. Додатковим джерелом корисних білків є зернові і бобові продукти. При формуванні меню рекомендовано збільшити кількість м'яса птиці, молока і молочних продуктів. При п'ятиденному робочому тижні за умов одноразового харчування необхідно забезпечити дві порції м'яса вагою по 70 г, 100 г 120 г кожна (відповідно до вікової групи здобувачів освіти). М'ясні страви рекомендовано комбінувати з овочевими гарнірами або салатами. За один прийом їжі дітям дозволяється випивати 200 мл молока або 125 мл йогурту, але кількість цукру, яка містяться у складі йогурту не повинна перевищувати 10 г на 100 г продукту. Бажано включати до меню вітамінізовані молочні продукти (до яких додано вітамін D та ін.). До складу страв можна включати горіхи і насіння, але обов'язково необхідно вказувати про їхню наявність у меню для попередження дітей з харчовими алергіями. Горіхи та насіння повинні бути очищеними, без глазури і додавання цукру.

*Орієнтовна кількість білку на сніданок і вечерю становить для дітей: 1-3 років - 13-15 г, 4-6 років – 14-17 г, 7-11 років – 18-21 г, 11-14 років – 21-25 г, 14-17 років – 23-27 г.*

*Орієнтовна кількість білку на обід становить для дітей: 1-3 років – 15-18 г, 4-6 років – 17-20 г, 7-11 років – 21-25 г, 11-14 років – 25-29 г, 14-17 років – 27-32 г.*

**Потреба у ліпідах.** 2/3 ліпідів, які споживається здобувачами освіти, повинні надходити у вигляді ненасичених жирних кислот, оскільки вони містять незамінні жирні кислоти (лінолеву, ліноленову, арахідонову) та жиророзчинні вітаміни (А, Д, Е, К). Тому їх споживання обов'язкове для

нормального морфо-функціонального стану організму. Вміст насичених ліпідів, зокрема вершкового масла у меню не повинен перевищувати 10% від загальної кількості калорій добового раціону. Зменшення споживання насичених ліпідів переважно за рахунок жирів тваринного походження необхідно для зниження ризиків розвитку захворювань серцево-судинної системи. При цьому доцільною є заміна насичених ліпідів тваринного походження ненасиченими ліпідами, що містяться у продуктах рослинного походження.

*Орієнтовна кількість ліпідів на сніданок і вечерю становить для дітей: 1-3 років – 11-13 г, 4-6 років – 14-16 г, 7-11 років – 17-21 г, 11-14 років – 21-25 г, 14-17 років – 23-27 г.*

*Орієнтовна кількість ліпідів на обід становить для дітей: 1-3 років – 13-15 г, 4-6 років – 16-19 г, 7-11 років – 21-24 г, 11-14 років – 25-29 г, 14-17 років – 27-32 г.*

**Потреба у вуглеводах.** Здобувачі освіти повинні регулярно споживати харчові продукти та страви з вмістом вуглеводів, але кількість цукру рекомендовано зменшити до 7,5 г на один прийом їжі. Пріоритетними продуктами, які становлять 75% у меню є продукти рослинного походження з високим вмістом харчових волокон (овочі, салати, злакові, фрукти та ягоди). Кількість овочів та фруктів може складати по 100 г на одну порцію. Дозволяється використання будь-яких сезонних овочів, а також заморожених та інколи квашених. Однак, вживання картоплі як окремої страви необхідно обмежити до 2 разів на при п'ятиденному навчанні і до 3 разів при шести або семиденному перебуванні у закладі освіти. Відварювання овочів заздалегідь не допускається. Відварювати овочі необхідно тільки у день приготування страв зазначених у меню. Хліб повинен бути цільнозерновим виготовленим із пшеничного або житнього борошна. У хліб можна додавати висівки або насіння. На один прийом їжі рекомендовано вживати не більше 30-50 г хлібу.

**Наної:** під час прийому їжі у школярам має бути забезпечений необмежений доступ до питної води. Вживання какао, чаю, соку допускається, але не більше двох разів на тиждень і без додавання цукру та підсолоджувачів.

*Орієнтовна кількість вуглеводів на сніданок і вечерю становить для дітей: 1-3 років – 48-58 г, 4-6 років – 60-72 г, 7-11 років – 73-88 г, 11-14 років – 81-98 г, 14-17 років – 93-112 г.*

*Орієнтовна кількість вуглеводів на обід становить для дітей: 1-3 років – 58-67 г, 4-6 років – 58-67 г, 7-11 років – 88-103 г, 11-14 років – 98-114 г, 14-17 років – 112-131 г.*

Вміст цукру у харчових продуктах, призначених для продажу у буфетах, торговельних апаратах, які пропонуються здобувачам у закладах освіти та у харчових продуктах, що використовуються для приготування готових страв, не повинен перевищувати 10 грамів на 100 г/мл продукту.

**Заборонені продукти у меню:** соуси та майонез, окрім кетчупу з високим вмістом томатів,

**Продукти заборонені до продажу у буфетах:** солодкі хлібобулочні вироби, продукти з високим вмістом цукру чи солі, консервантів, синтетичних барвників та ароматизаторів, підсолоджувачів, підсилювачів смаку, газовані солодкі напої, гриби, м'ясні та рибні продукти промислового та кулінарного виробництва, непастеризовані соки та молочні продукти, каву.

В якості ароматизаторів допускається використання ваніліну, етилваніліну та ванільного екстракту.

Необхідно відмітити, що для всіх загальноосвітніх закладів розроблене єдине чотирьохтижневе меню і кожна школа України за чотири тижні має приготувати всі запропоновані страви.

#### **5.4. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей розумової праці**

Професійна діяльність робітників розумової праці (науковці, програмісти, педагоги, диспетчери), характеризується низьким рівнем фізичної активності та гіподинамією. Крім того, недостатнє фізичне навантаження в умовах відносно висококалорійного харчування призводить до збільшення маси тіла, а згодом –

до ожиріння та розвитку інших захворювань. Розумова праця супроводжується і високим рівнем нервово-психічної напруги, підвищеним навантаженням на центральну нервову систему, серцево-судинну систему, посиленням виділенням адреналіну, кортикостероїдів, підвищенням вмісту у крові холестерину, тригліцеридів, глюкози і т.д. У цих умовах створюється пряма небезпека переїдання, надлишкової ваги, розвитку атеросклеротичних змін, нервово-психічних захворювань, гіпертонічної хвороби, запорів, геморою та ін.

До найважливіших принципів харчування осіб розумової праці відносять: зниження калорійності раціону до рівня який буде відповідати енергетичним витратам організму; повне задоволення фізіологічних потреб організму у макро- та мікронутрієнтах; антисклеротична, антистресова та ліпотропна спрямованість раціону; включення до раціону продуктів, що будуть сприяти підвищенню перистальтики кишечника.

**Енергетична цінність.** У зв'язку з низькою фізичною активністю енергетична цінність добового раціону у чоловіків повинна становити 2100-2450 ккал, у жінок – 1800-2000 ккал. Обмеження енергетичної цінності має здійснюватись за рахунок зниження у раціоні харчування висококалорійних продуктів, жирної їжі та кондитерських виробів.

**Білки.** Потреба у білках становить 58-100 г/добу(1,3-1,5 г на 1 кг маси тіла). Під час складання раціонів харчування людей розумової праці слід звернути увагу на якісну характеристику білків. Основними джерелами цього нутрієнта повинні бути продукти тваринного походження. Кількість білків тваринного походження повинна становити не менше 55%. Перевагу слід надавати нежирним молочним продуктам, м'ясу та рибі нежирних сортів. За швидкістю засвоєння білки харчових продуктів розміщуються наступним чином: білки риби, молока та кисломолочних продуктів, м'яса, хліба, круп. Важче засвоюються білки бобових (гороху, сої, квасолі).

**Ліпіди.** Потреба у ліпідах є дещо обмеженою і повинна становити 80-100 г на добу, з яких 50% необхідно відводити на ліпіди тваринного походження, 25-30% – рослинного походження і 20% – молочного походження.

Обмеження вмісту ліпідів у раціоні пов'язане з тим, що їх надмірне споживання при гіподинамії призводить до надмірної маси тіла, ожиріння та атеросклерозу. Обмеженню підлягають жири тваринного походження (баранячий, яловичий жир), оскільки у їхньому складі переважають тверді насичені жирні кислоти, які мають виражені атеросклеротичні властивості. Поряд з обмеженням тваринних жирів необхідно збільшувати кількість рослинних жирів, які містять вітамін Е, поліненасичені жирні кислоти та лецитин, що мають антисклеротичну спрямованість. Джерелом поліненасичених жирних кислот є рослинні олії (льняна, гарбузова, оливкова). Для приготування їжі не слід використовувати значну кількість жирів, багатих на холестерин. Для приготування їжі не слід використовувати значну кількість жирів, багатих на холестерин. Натомість, для нормалізації обміну холестерину у раціоні рекомендовано включати джерела ліпотропних речовин, зокрема гречку, вівсянку, овочі, фрукти, морепродукти.

**Вуглеводи.** Вміст вуглеводів необхідно обмежити до 400-500 г/добу, що досягається шляхом зниження кількості цукру та всіх видів харчових продуктів, багатих цукром (кондитерські вироби, цукерки, шоколад). Посилене споживання цукру при низькій фізичній активності та тривалій розумовій роботі призводить до збільшення маси тіла, ожиріння та посилює атеросклеротичні процеси. В умовах гіподинамії знижується моторна функція шлунково-кишкового тракту, порушуються процеси опорожнення кишечника, і як наслідок виникає хронічна інтоксикація організму, що супроводжується зниженням загального тону організму, працездатності, підвищеною стомлюваністю. Тому до раціону необхідно включати харчові волокна. Джерелом харчових волокон є хліб з борошна грубого помелу, гречка, пшоно, вівсянка, бобові та інші овочі та фрукти. При складанні раціонів необхідно дотримуватись наступного розподілу вмісту вуглеводів: полісахариди – 85%, а моно- та дисахариди повинні становити 15% від загальної кількості вуглеводів. У складі полісахаридів на вміст крохмалю та глікогену необхідно відводити 55%, а на клітковину та пектини – 20-25 г на добу. Мінімальна норма

споживання цукру для цієї категорії населення становить 40 г, а максимальна 80 г на добу.

**Вітаміни.** Особливістю харчування людей розумової праці є його антистресова спрямованість, що необхідно для забезпечення стійкості організму до підвищеного нервово-емоційного навантаження на роботі, яке спричиняє порушення окиснювально-відновних реакцій. Антистресорними властивостями володіють водорозчинні вітаміни, зокрема В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, С, Р, РР. Важливе значення мають вітаміни і вітаміноподібні речовини, які володіють ліпотропними та антисклеротичну властивостями. До них належать цианокобаламін, токоферол, ліпоєва кислота, холін, інозит, фолієва кислота. Кількість вітамінів у раціоні, що підсилюють обмінні процеси, має збільшуватися в середньому на 25-30%. Професійна діяльність людей розумової праці пов'язана з необхідністю обробляти велику кількість інформації, що призводить до перенавантаження зорового аналізатора. Тому, для забезпечення нормальної функціональної активності органу зору у раціоні має бути збільшено кількість вітаміну А, що досягається шляхом споживання продуктів з високим вмістом цього вітаміну (печінка, яйця, вершкове масло, морква). З метою збагачення раціонів вітамінами використовують овочеві та фруктові соки, вітамінні напої, приготовані з природних вітаміноносіїв, а також страви із сирих овочів, фруктів, зелені.

**Мінеральні речовини.** Макро- та мікроелементи є складовими частинами ферментів, гормонів, нейромедіаторів тому впливають на процеси обміну речовин. Водночас, недостатня м'язова діяльність може спричинити вимивання кальцію з кісток, тому з профілактичною метою у раціони харчування необхідно включати продукти, з високим вмістом кальцію (молоко та молочні продукти, сухофрукти, зелень). Для покращення виведення продуктів метаболізму необхідно включати у раціон продукти, що є джерелами калію (картопля, вівсяна крупа, родзинки, курага, буряк, салат).

**Режим харчування.** Найбільш раціональним режимом харчування для осіб розумової праці є 4-5 разове харчування. П'ятиразове харчування

рекомендується при дуже інтенсивній розумовій роботі з підвищеною нервово-емоційною напругою. Основна калорійність раціону повинна припадати на першу половину дня, а інтервали між наступними прийомами їжі повинні становити не менше 5 годин.

### **5.5. Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей, що зайняті фізичною працею**

Професійна діяльність робітників фізичної праці (будівельники, шахтарі), характеризується максимальним навантаженням м'язової системи.

**Енергетична цінність.** У зв'язку з високою фізичною активністю енергетична цінність добового раціону повинна становити 3300-3900 ккал. За енергетичною цінністю співвідношення білків, ліпідів і вуглеводів повинно складати (%) 11:33:56 відповідно.

**Білки.** Для забезпечення збільшення м'язової маси та підтримки необхідного рівня обміну речовин у м'язах потреба у білках збільшується і становить 2-2,5 г/кг маси тіла.

**Вуглеводи.** Оскільки основним джерелом енергії у м'язовій тканині є вуглеводи, то їх частка у раціоні повинна бути також збільшена. Рекомендована норма вуглеводів у раціоні 5-6 г/кг маси тіла.

**Ліпіди.** Вміст ліпідів у раціоні харчування повинен бути збільшений але у відносно меншій кількості, ніж вуглеводів, що обумовлено особливостями їхнього метаболізму під час активної м'язової роботи. По-перше, розщеплення вуглеводів із вивільненням енергії відбувається легше, ніж розщеплення ліпідів. По-друге, проміжні продукти обміну вуглеводів не є токсичними та досить легко утилізуються, натомість при окисненні ліпідів із проміжних продуктів, утворюються ацетонові (кетонові) тіла, які при накопиченні можуть спричинити інтоксикацію організму. Тому, рекомендована норма вмісту ліпідів у раціоні становить 1,5-2 г/кг маси тіла.

**Вітаміни та мінеральні речовини.** Під час інтенсивної фізичної роботи

зростає потовиділення, що супроводжується втратою із потом водорозчинних вітамінів і мінеральних речовин. Тому, для тамування спраги рекомендують вживати підкислену, підсолену воду, молочнокислі напої.

**Режим харчування.** Харчування повинно бути чотириразовим. При роботі в нічну зміну перед початком роботи (вдома) робітник повинен з'їсти їжу, яка за часом приймання буде відповідати вечері, а за складом – сніданку, тобто вона повинна забезпечувати 25-30% від калорійності добового раціону.

У нічний час активність травної системи знижується, через що в меню цього приймання їжі слід вводити легкозасвоювані та малокалорійні страви, в тому числі 1/2 порції першої страви (бульйону), гарячу другу страву (з рубленого м'яса, риби) краще з овочевим гарніром. Нічне приймання їжі повинно містити 20% добової енергетичної цінності. Вранці, після закінчення роботи, з'їдають сніданок, який за складом відповідає вечері, і містить 20% добової калорійності. У меню вводять страви, які не потребують для свого перетравлення тривалого часу та які не перешкоджають відпочинку нервової та травної систем під час майбутнього сну. Після сну – основний прийом їжі – обід, який становить 35 – 40% від енергетичної цінності денного раціону.

## **5.6 Фізіолого-гігієнічні вимоги до організації раціонального харчування людей похилого віку**

Для організму людей похилого віку характерні наступні зміни: накопичення продуктів життєдіяльності клітин, зниження величини основного обміну, ферментативної активності та інтенсивності процесів травлення, переважання процесів дисиміляції над асиміляцією. У зв'язку з перерахованими змінами розвивається схильність до надлишкової ваги та хвороб.

**Енергетична цінність.** Внаслідок зниження інтенсивності обміну речовин та фізичної активності енергетична потреба організму зменшується приблизно на 79% і становить для чоловіків і жінок похилого віку 2000 ккал та 1750 ккал відповідно, для чоловіків старечого віку – 1950 ккал а для жінок

1700 ккал. Енергоцінність раціону необхідно обмежувати за рахунок цукру, кондитерських та борошняних виробів, жирів тваринного походження.

**Білки.** У зв'язку з послабленням процесів асиміляції люди похилого віку потребують достатньої кількості білків. Потреба у білках становить 0,8-1,0 г/кг маси тіла. Недостатнє надходження білків посилює вікові зміни і швидше, ніж у молодому віці, призводить до прояву білкової недостатності, знижує резистентність організму до інфекційних захворювань. Надлишок білків супроводжується підвищеним функціональним навантаженням на печінку та нирки, сприяючи розвитку атеросклерозу. Близько 60% від добової потреби в білках необхідно задовольняти за рахунок продуктів тваринного походження, в основному, білків молока та молочних продуктів. Вживання яєць рекомендовано обмежити до 2-4 на тиждень, тому що у їх складі високий вміст нуклеїнових кислот та холестерину.

**Ліпіди.** Потреба у ліпідах становить 0,8-1 г/кг нормальної маси тіла. Як джерело ліпідів до раціону слід вводити продукти, які містять окрім тригліцеридів ліпотропні речовини (наприклад, лецитин та ін.). Із загальної кількості ліпідів раціону 30% повинні складати рослинні олії. Перевагу віддають нерафінованим рослинним маслам, оскільки у до їхнього складу входять фосфатиди, ситостерин, вітамін Е. Олії краще споживати не після теплової обробки, а у натуральному вигляді додаючи їх до салатів, каш та ін. страв). Проте, необхідно пам'ятати, що надмірне споживання рослинних олій не допускається, що пояснюється їхньою високою енергоцінністю та можливістю накопичення токсичних продуктів окислення ненасичених жирних кислот. Необхідно вводити до раціону вершкове масло, як джерело лецитино-білкових компонентів, що мають антисклеротичні властивості. Обмеженню підлягають ліпіди тваринного походження, особливо тугоплавкі, зокрема м'ясо та ковбаси жирних сортів, яловичий та баранячий жир, кулінарні жири. Молочні жири, що мають легку засвоюваність, містять лецитин і жиророзчинні вітаміни повинні становити до 1/3 від всіх ліпідів добового раціону.

**Вуглеводи.** Вміст вуглеводів у добовому раціоні повинен становити для

чоловіків 300 г а для жінок 250 г на добу. В якості джерел вуглеводів рекомендовано вживати продукти багаті крохмалем та харчовими волокнами: хліб з борошна грубого помелу, крупу з цільного зерна, овочі, фрукти, ягоди. Харчові волокна необхідні для покращення моторної функції шлунково-кишкового тракту та жовчовиділення, виведення з організму холестерину.

**Вітаміни.** При фізіологічному старінні змінюється обмін ряду вітамінів, тому у людей похилого віку підвищена потреба у вітамінах. У раціоні обов'язково повинні бути присутні вітаміни, які підвищують обмін речовин, захисні сили організму, а також вітаміни, які мають антиокислюючі, ліпотропні та антисклеротичні властивості (аскорбінова кислота, біофлавоноїди, токофероли, цианокобаламін, фолієва кислота, холін). Так, у раціоні має міститись 70-80 мг аскорбінової кислоти, бажано у комплексі з рутином, який має здатність знижувати артеріальний тиск та підвищувати захисні сили організму. До вітамінів, що мають ліпотропні властивості і гальмують розвиток атеросклерозу, відносять холін, інозит, пантотенову та фолієву кислоти, вітаміни В<sub>6</sub>, Е, .F.

**Мінеральні речовини.** У людей похилого віку можливі стани, які пов'язані як з надлишковим вмістом в організмі деяких мінеральних речовин, так і з їхньою недостатністю. При цьому спостерігається підвищення мінералізації одних тканин на тлі зниження вмісту мінеральних речовин та інтенсивності їхнього обміну в інших. Особливе значення у мінеральному обміні людей похилого віку має кальцій. Солі кальцію відкладаються на стінках кровоносних судин, суглобах, хрящах та інших тканинах. При нестачі кальцію у раціоні харчування або надлишку харчових речовин, що погіршують його засвоєння (фітин зернових та бобових продуктів, щавлева кислота, жири), кальцій вимивається із кісток, що на тлі нестачі білків, призводить може призводити до остеопорозу. Добова потреба в кальції становить 1 г, а у фосфорі – 1,5 г. Доцільним є збільшення вмісту магнію, оскільки він володіє антиспастичними властивостями, стимулює випорожнення кишечника та жовчовиділення. Вміст магнію у раціоні рекомендовано збільшувати до 0,5-

0,6 г на добу. Важливу роль належить калій, який має здатність виводити з організму воду та хлорид натрію, а також посилювати скорочення серця. Калій міститься практично у всіх продуктах, однак для людей похилого віку найкращими джерелами калію є картопля, курага, інжир. Добова потреба у калії становить 3-4 г. При старінні організму відзначається дефіцит заліза, що призводить до залізодефіцитних анемії. Нестача заліза може виникати, внаслідок переважання у раціоні молочних та рослинних продуктів. Це пояснюється тим, що молоко та молочні продукти містять незначну кількість заліза, а залізо продуктів рослинного походження погано засвоюється. Кращими джерелами заліза, що засвоюється є м'ясо, яєчний жовток, хліб житній, крупи, сухофрукти, яблука. Потреба у залізі для даної категорії населення становить 10-15 мг на день. У раціоні людей похилого віку необхідно обмежувати вміст солі до 8-10 г на добу, тому що вона підвищує артеріальний тиск, що призводить до затримки рідини в організмі і сприяє виникненню набряків. Обмеження солі проводиться за рахунок зменшення споживання солоних продуктів (солоних огірків, квашених овочів).

**Режим харчування.** Для людей похилого рекомендують розподілити вживання їжі на 4-5 разів на день невеликими порціями. Останній прийом їжі не повинен бути пізніше ніж за 2-3 години до сну. Перед сном рекомендуються вживати кисломолочні напої та фрукти. При 4-разовому харчуванні раціон розподіляється наступним чином: 1-й сніданок – 25%, 2-й сніданок або полудник – 15%, обід – 35% та вечерю – 25% від добової потреби. П'ятиразовий режим харчування передбачає наступний розподіл добового раціону: 1-й сніданок – 25%, 2-й сніданок – 15%, обід – 30%, 1-а вечеря – 20%. 2-я вечеря – 10%.

## Розділ VI

### ХАРЧОВІ ІНФЕКЦІЇ ТА ОТРУЄННЯ

#### 6.1. Харчові отруєння: визначення, класифікація, характеристика

**Харчові отруєння** – гострі (рідше хронічні) захворювання, що виникають в результаті вживання їжі, яка містить велику кількість певних видів мікроорганізмів або містить токсичні для організму речовини мікробної чи немікробної природи.

Харчові отруєння тривають декілька днів, але інколи можуть набувати тяжкої форми і закінчуватися летально. Особливо чутливими до харчових отруєнь є діти, люди похилого віку та особи з патологіями шлунково-кишкового тракту (наприклад, при пониженій кислотності шлункового соку).

Харчові отруєння поділяються на три групи: **мікробного**, **немікробного** походження та **нез'ясованої** етіології. Харчові отруєння мікробного походження поділяються на бактеріальні токсикоінфекції, бактеріальні інтоксикації, мікотоксикози. Харчові отруєння немікробного походження поділяються на отруєння домішками хімічних речовин до доброякісних продуктів харчування, отруєння продуктами, отруйними за своїм походженням та отруєння тимчасово отруйними продуктами.

До харчових отруєнь не можуть бути віднесені отруєння наступними речовинами: отруєння алкоголем, оскільки він не є продуктом, що відноситься до раціонального харчування; отруєння їжею, до якої отруту внесено спеціально з метою вбивства або самогубства (кримінальні випадки у побуті); отруєння отруйними речовинами, помилково прийнятими за їстівні; розлади травлення, що виникли внаслідок вживання незрілих плодів, ягід або в результаті грубих порушень принципів раціонального харчування (наприклад, харчові отруєння, що виникли внаслідок неправильного поєднання харчових продуктів); нудота і блювання при психічній реакції на деякі властивості харчових продуктів; токсикоз вагітних; алергічні та анафілактичні реакції на

компоненти їжі; гострі гіпервітамінози жиророзчинних вітамінів; кишкові інфекції.

***Загальні заходи щодо запобігання виникненню харчових отруєнь мікробного походження:***

✓ здійснення санітарного та санітарно-ветеринарного нагляду за процесами забою тварин, виловлювання і оброблення риби, виробництва ковбасних та м'ясовмісних виробів;

✓ санітарний контроль за виготовленням кондитерських і хлібобулочних виробів;

✓ контроль за процесами виготовленням, умовами зберігання та реалізації продуктів харчування;

✓ забезпечення виробництва справним холодильним обладнанням задля підтримання необхідних умов для зберігання та реалізації продуктів харчування;

✓ дотримання санітарно-гігієнічних правил та умов отримання, зберігання, транспортування та реалізації молока і молочних продуктів, якості оброблення молочного посуду, обладнання;

✓ контроль за дотриманням умов зберігання та термінів реалізації харчових продуктів.

## **6.2. Харчові токсикоінфекції: визначення, характеристика, принципи профілактики**

**Бактеріальні токсикоінфекції** – група захворювань, в патогенезі яких беруть участь живі збудники і їхні токсини виділені під час загибелі та розмноження мікроорганізмів. Харчові токсикоінфекції являють собою переважно гострі захворювання, рідше – підгострі або хронічні, що часто мають масовий характер і виникають у разі вживання їжі, яка містить велику кількість патогенних мікроорганізмів та їх токсинів.

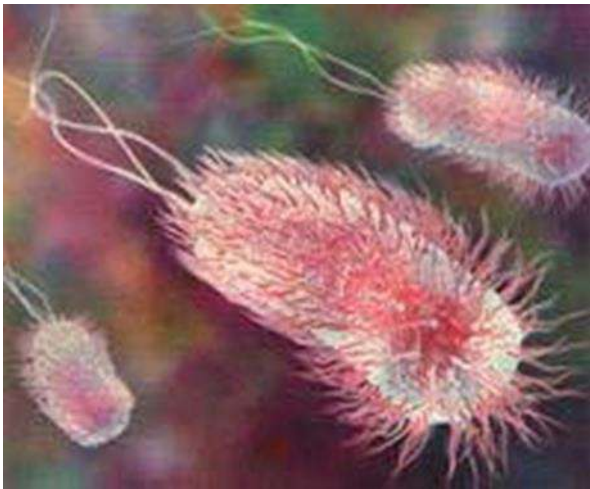
***Харчові токсикоінфекції характеризуються:*** раптовим початком, дуже

коротким інкубаційним періодом, що становить від 6 до 24 годин, бурхливим розвитком, інтоксикацією, порушенням діяльності органів шлунково-кишкового тракту; практично одночасним виникненням захворювання у всіх, хто споживав одну і ту саму страву, що була обсіяна умовно патогенними мікроорганізмами;

Передаються харчові токсикоінфекції тільки аліментарним способом. Забруднення харчових продуктів або страв мікроорганізмами відбувається у процесі їхнього виготовлення, транспортування або при зберіганні та реалізації готової продукції, а також за відсутності належного санітарного контролю та нагляду за працівниками харчових підприємств.

**Колібактеріальні токсикоінфекції** – отруєння умовно-патогенними серотипами кишкової палички (*E. coli*). Ешеріхії є представниками нормальної мікрофлори і постійно присутні у товстому кишечнику людини та всіх теплокровних тварин. **Збудник:** Ешеріхії (*E. coli*) (рис. 6.1). **Продукти, в яких міститься:** молочні і м'ясні продукти (термічно оброблені, які не підлягали повторній тепловій обробці). **Джерело зараження:** хворі люди, рідше – бактеріоносії, хворі тварини. **Механізм передачі:** харчовий (порушення санітарного режиму на підприємствах громадського харчування і торгівлі, недостатня теплова обробка продукції та порушення температури зберігання), контактно-побутовий (недотримання правил особистої гігієни, коли готова продукція забруднюється через руки персоналу, інструменти або тару). **Інкубаційний період:** від 2 годин до 1 доби. **Симптоми:** озноб, загальна слабкість, головний біль, відсутність апетиту, біль у м'язах, нудота, блювання, різкий переймоподібний біль у животі, пронос із домішками слизу і крові, підвищення температури до 37,5°C, збільшення печінки і селезінки. **Тривалість:** 1-3 доби. **Сезонність:** спалахи хвороби найчастіше реєструються у теплу пору року. **Профілактика:** організація медичного контролю для працівників харчових підприємств з метою виявлення серед них носіїв та їх послідує лікування; контроль за дотриманням правил приготування, зберігання та реалізації готових страв або харчових продуктів; ретельна

термічна обробка продуктів; недопущення пролонгації визначених термінів зберігання готових страв та харчових продуктів; санітарно-гігієнічна освіта населення.



*Рис. 6.1 Ешеріхії (E. coli).*

**Токсикоінфекції, що викликаються бактеріями роду Proteus.**

**Збудник:** Рід Proteus, що представлений трьома видами: Pr. Vulgaris, Pr. Mirabilis і Pr. Muxofaciens та належить до умовно-патогенних мікроорганізмів.

**Продукти, в яких міститься:** м'ясний фарш, кров'яна ковбаса, риба, страви з картоплі. Необхідно відмітити, що продукти обсіяні протеєм не мають виражених ознак псування і виглядають доброякісними. **Джерело зараження:**

хворі люди або тварини. **Механізм передачі:** харчовий (порушення санітарного режиму на підприємствах громадського харчування і торгівлі, недостатня теплова обробка продукції та порушення температури зберігання), **контактно-побутовий** (недотримання правил особистої гігієни, коли готова продукція забруднюється через руки персоналу, інструменти або тару).

**Інкубаційний період:** від 4 до 24 годин. **Симптоми:** раптовий початок, біль у животі переймоподібного характеру, блювання, пронос з домішкою крові, слабкість, ціаноз, судоми, загальна слабкість, підвищення температури до 37,5–38,5°C з подальшим розвитком ентериту і ентероколіту. **Тривалість:** 2-5 діб.

**Профілактика:** профілактичні заходи щодо попередження токсикоінфекцій, спричинених бактеріями роду Proteus є такими, як і для профілактики

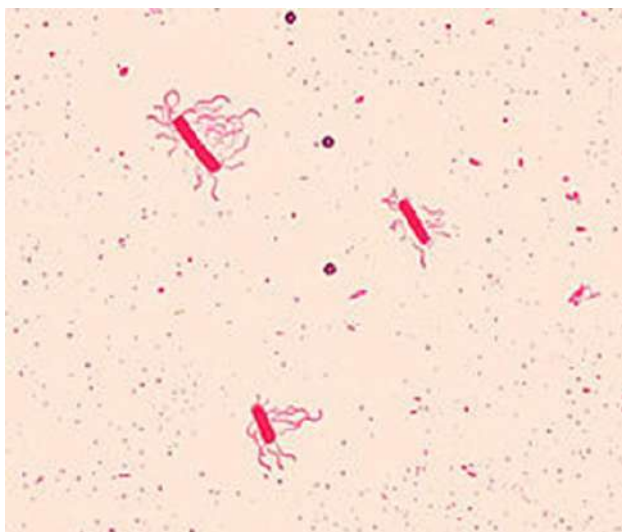
колібактеріальних токсикоінфекцій.

**Токсикоінфекції, що спричиняються бактеріями *Сl. Perfringens*.**

**Збудник:** 6 типів (А, В, С, D, Е, F) *Сl. perfringens*, є представниками нормальної мікрофлори товстого кишечника людини та тварин. **Продукти, в яких міститься:** м'ясо, м'ясопродукти, молоко у разі порушення термінів реалізації. Продукти обсіяні цими бактеріями не мають виражених змін органолептичних властивостей. **Джерело зараження** харчових продуктів: тварини, хворі на токсемію. **Механізм передачі:** харчовий. **Інкубаційний період:** від 5-22 годин. **Симптоми:** захворювання проявляється у двох формах. При першій формі інкубаційний період становить від 5 до 22 годин, хвороба починається раптово: з'являється нудота, блювота, спазми в кишечнику, багаторазовий пронос, випорожнення мають різко виражений запахом гнилі, посилене газоутворення та газовиділення. Хвороба перебігає при нормальній температурі тіла. У важких випадках виникають судоми м'язів кінцівок, іноді знижується артеріальний тиск. **Тривалість:** триває 1-2 доби. Друга форма прояву захворювання має характер некротичного ентериту з гангrenoю частини кишечника, в результаті чого хворі потрапляють до хірургічного відділення. Можлива летальність, особливо серед осіб похилого віку. **Профілактика:** дотримання заходів ветеринарно-санітарного нагляду за забоєм тварин, здійснення контролю за дотриманням санітарних правил на м'ясопереробних підприємствах, зберігання м'яса та м'ясних продуктів при низьких температурах, термічна обробка (стерилізація) м'яса та м'ясних виробів.

**Токсикоінфекції, спричинені паличкою *Цереус*.** **Збудник:** паличка *Цереус* (*Bacillus Cereus*) (рис. 6.2). **Продукти, в яких міститься:** консервоване м'ясо у підливі, подрібнені продукти (котлети, фарш, ковбаса), свіжоприготовлена приправа з м'ясного порошку, смажена свинина, рибні, молочні, рослинні продукти, кондитерські вироби, молоко. Харчові продукти обсіяні паличками *Цереус* не мають виражених змін органолептичних властивостей, натомість у консервованих продуктах присутні зміни органолептичних якостей (сіра плівка на поверхні консерви, зміна кольору,

запаху). **Джерело зараження:** пил і повітря приміщень на підприємствах громадського харчування, водопровідна вода, борошно. **Механізм передачі:** харчовий. **Інкубаційний період:** 4-16 годин. **Симптоми:** перебіг захворювання відбувається переважно у легкій формі, за винятком дітей, людей похилого віку і ослаблених (можуть спостерігатися виражені симптоми інтоксикації) та більш тривалий перебіг захворювання. Симптоми: біль у животі, водянистий пронос з великою кількістю слизу. **Тривалість:** 6-24 години, у дітей, людей похилого віку до 3-5 діб. **Сезонність:** більшість випадків виявляються влітку та восени. **Профілактика:** здійснення контролю за якістю харчових продуктів під час їхнього зберігання, санітарний контроль за приготуванням напівфабрикатів і готових страв, проведення належної термічної обробки продуктів, стерилізація спецій, які додаються до м'ясних виробів і напівфабрикатів, дотримання умов і термінів зберігання гарячих страв на підприємствах громадського харчування.



**Рис. 6.2. Паличка Цереус (*Bacillus Cereus*)**

**Токсикоінфекції, що спричинені ентерококами.** **Збудник:** ентерококи (рід *Enterococcus*) постійно присутні на шкірі, слизових оболонках, у кишечнику людини і тварин, широко поширені в оточуючому середовищі (воді, ґрунті, повітрі). Окремі види кокових мікроорганізмів за масового обміну харчових продуктів можуть спричинити харчове отруєння. **Продукти, в яких міститься:** вироби з подрібненого м'яса (ліверна і кров'яна ковбаси, сосиски,

м'ясні котлети фрикадельки, холодець), вироби з зараженого молока та молочних продуктів (креми), картопляне пюре. **Джерело зараження:** зараження харчових продуктів відбувається від людей, хворих на стрептококову інфекцію, носіїв захворювання, хворих тварин. **Механізм передачі:** харчовий. **Інкубаційний період:** 3-18 годин після вживання заражених продуктів. **Симптоми:** нудота, блювання, багаторазовий пронос, біль у животі, дефекація супроводжується больовим синдромом. Перебіг захворювання відбувається без підвищення температури. **Тривалість:** від кількох годин до трьох діб. **Профілактика:** дотримання правил особистої гігієни робітниками які контактують з харчовими продуктами, дотримання умов і термінів зберігання харчової продукції, достатня термічна обробка виробів та страв.

#### **Токсикоінфекції, спричинені парагемолітичними вібріонами.**

**Збудник:** парагемолітичний вібріон (*V. Parahaemolyticus*). **Продукти, в яких міститься:** оскільки природним резервуаром *V. parahemolyticus* є морська вода то харчові отруєння пов'язанні з вживанням морської риби та морепродуктів, яких не піддавали термічній обробці. Описані випадки виникнення захворювання після вживання солених овочів. **Механізм передачі:** харчовий. **Інкубаційний період:** 2-12 годин (96 годин). **Симптоми:** захворювання має три форми перебігу (гастроентерична, дизентерійна, холероподібна). Найчастіше спостерігається холероподібна форма, що супроводжується гострим болем у м'язах і суглобах, сухістю шкіряних покривів, ціанозом. Дизентерійноподібна форма супроводжується частим проносом з кров'янистими випороженнями, нудотою, блюванням, підвищенням температури від 37°C до 39°C. **Тривалість:** 3-15 діб. **Сезонність:** взимку концентрація парагемолітичних вібріонів у морській воді різко зменшується, а влітку збільшується, тому найчастіше захворювання реєструються з червня по жовтень. **Профілактика:** дотримання правил приготування страв з морської риби та морепродуктів, достатня їхня термічна обробка, своєчасне виявлення та лікування бактеріоносіїв серед працівників що

мають контакт з цими продуктами.

### **6.3. Бактеріальні інтоксикації: визначення, характеристика, принципи профілактики**

**Бактеріальні інтоксикації** – це група гострих або хронічних захворювань, які розвиваються внаслідок споживання їжі, що містить токсини, які утворилися в результаті розвитку специфічного для відповідного захворювання збудника.

На відміну від токсикоінфекцій, при бактеріальних інтоксикаціях до організму людини разом із харчовими продуктами потрапляють токсини, що виділяються мікроорганізмами під час їхнього росту та розмноження у харчових продуктах. Необхідно відмітити, що самого живого збудника в їжі може вже не бути або може виявлятися у невеликій кількості. Патогенні мікроорганізми виробляють токсини двох типів: екзотоксини і ендотоксини.

**Екзотоксини** можуть легко переходити із мікробної клітини у оточуюче середовище. Вони характеризуються специфічною дією і вражають відповідні органи і тканини. **Ендотоксини** не виділяються з мікробної клітини під час її життєдіяльності, натомість вивільняються тільки після загибелі мікроорганізму. Ендотоксини не характеризуються специфічністю дії і в організмі викликають загальні ознаки інтоксикації.

**Ботулізм** – це гостре харчове отруєння, що розвивається внаслідок вживання харчових продуктів, які містять ботулічний екзотоксин. Захворювання характеризується важким перебігом з ураженням центральної нервової системи і високою летальністю. **Збудник:** паличка клостридії (*Clostridium botulinum*) (рис. 6.3). **Продукти, в яких міститься:** напівфабрикати, консервовані продукти особливо домашнього приготування, які були недостатньо стерилізовані, ковбаси (при неправильному зберіганні); риба в'ялена або солонка (при неправильному обробленні і зберіганні). **Механізм передачі:** фекально-оральний. **Інкубаційний період:** залежить від

кількості токсину, що потрапила в організм, але в середньому становить від 2 годин до 8-10 діб (зазвичай 18-24 годин). Захворювання трапляються в п'ятьох **формах**: харчовий ботулізм; рановий ботулізм; дитячий ботулізм; респіраторний ботулізм; ботулізм неспецифічної форми. Дитячий ботулізм виявляють у дітей до 1 року, які знаходяться на штучному вигодовуванні живильними сумішами, що у своєму складі містять мед. Рановий ботулізм, пов'язаний із потраплянням до рани ґрунту, чужорідних тіл, що містять спори.

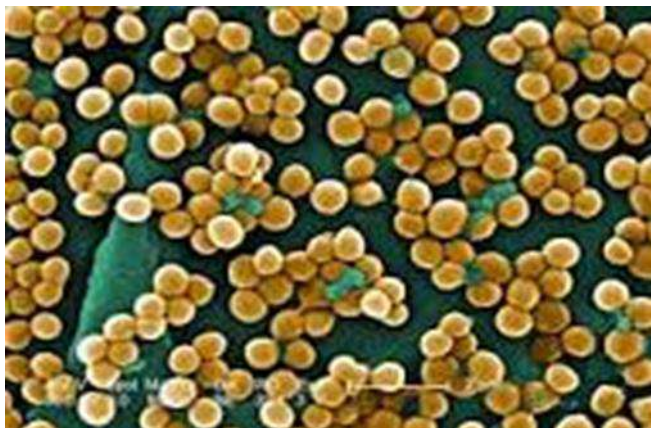
**Симптоми:** захворювання в більшості випадків протікають важко і нерідко закінчуються летально. Смертельні результати пов'язані з глибокими ураженнями нервової системи, які інтенсивно нарастають і потребують невідкладного комплексу терапевтичних заходів. Для клінічної картини ботулізму характерні розлади зору (мигтіння перед очима туман в очах, двоїння, мушки, натомість віддалені предмети хворий часто бачить виразно), порушення ковтання та артикуляції, внаслідок ураження глософарінгеальної групи м'язів, порушення дихання та серцевої діяльності, нестійка хода, втрата голосу, затримка стулу. Першими уражаються м'язи, іннервація яких забезпечується черепномозковими нервами. Характерним є розвиток низхідних паралічів, що починаються найчастіше з ураження мускулатури очей. Температура залишається в межах норми або знижується до 35,5°C. Свідомість хворого збережена. **Прогноз:** без своєчасно розпочатого лікування смерть настає впродовж 2-3 діб у результаті дихальної недостатності. За відсутності лікування спеціальною сироваткою летальність досягає 40-50%. **Імунітет:** не залишається. **Профілактика:** комплекс заходів спрямованих на звільнення сировини призначеної для консервування від спор (механічне очищення продуктів), ретельна термічна обробка; заходи щодо руйнування та інактивації токсину; гігієнічна освіта серед населення щодо важливості дотримання гігієнічних вимог під час домашнього консервування харчових продуктів; дотримання встановлених відповідними інструкціями санітарних і технологічних режимів в умовах виробництва харчових продуктів.



*Рис. 6.3. Паличка клостридії (Clostridium botulinum)*

**Стафілококові отруєння.** Причиною виникнення стафілококових отруєнь є ентеротоксини, що синтезуються стафілококами і впливають на кишечник. Здатністю продукувати ентеротоксини володіють лише деякі штами патогенних стафілококів, зокрема золотистий стафілокок. **Збудник:** золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*) (рис. 6.4). **Продукти, в яких міститься:** продукти тваринного походження (м'ясо, риба і птахопродукти), молоко. Харчові продукти, які обсіменені стафілококами і містять ентеротоксин на зовнішній вигляд не відрізняються від доброякісних продуктів. **Механізм передачі:** повітряно-крапельний, контактено-побутовий. **Інкубаційний період:** 2-5 годин. **Симптоми:** різкий переймоподібний біль в епігастральній області, загальна слабкість, блювота і пронос, головний біль, судоми, слабкість. У важких випадках у випорожненнях містяться домішки крові та слизу. Температура залишається нормальною, іноді знижується або підвищується до 38,5-39°C. **Тривалість:** одужання настає протягом першої доби. Летальність незначна, але відомі поодинокі смертельні випадки серед дітей. **Профілактика:** виявлення та санація працівників, що є носіями стафілококів на підприємствах харчової промисловості і громадського харчування; виключення умов, що сприяють обсіменінню стафілококами харчових продуктів і готових страв; створення умов належного зберігання та реалізації харчових продуктів при яких не відбувається утворення ентеротоксину; з метою зниження стафілококового носійства серед працівників харчових підприємств необхідно проводити систематичні обстеження фахівцями-отоларингологами та

стоматологами для своєчасного лікування захворювань зубів і глотки, здійснювати профілактичні заходи щодо зниження рівня простудних захворювань, оздоровлення осіб з хронічними тонзилітами; не допущення до роботи осіб з гнійничковими захворюваннями, осіб з гострими катаральними явищами верхніх дихальних шляхів; заходи щодо поліпшення санітарного режиму на харчових об'єктах і дотримання персоналом правил особистої гігієни.



*Рис. 6.4. Золотистий стафілокок (Staphylococcus aureus)*

#### **6.4. Харчові мікотоксикози: визначення, характеристика, принципи профілактики**

Харчові мікотоксикози – отруєння, що виникають внаслідок потрапляння в організм разом із харчовими продуктами токсичних метаболітів життєдіяльності мікроскопічних пліснявих грибів. Вторинними метаболітами мікроскопічних цвілевих грибів є мікотоксини, що є особливо небезпечними токсичними речовинами, які забруднюють корми та харчові продукти. Висока небезпека мікотоксинів полягає в тому, що вони володіють токсичним ефектом у надзвичайно малих концентраціях і здатні інтенсивно проникати всередину продукту шляхом дифузії. Розмножуючись на харчових продуктах, плісняві гриби забруднюють їх токсинами та погіршують органолептичні властивості, знижують харчову цінність та призводять до псування продуктів.

Мікроскопічними грибами може уражатися більшість продуктів

рослинного і тваринного походження на будь-якому етапі їх отримання, транспортування або зберігання, у виробничих та домашніх умовах.

Найчастіше серед аліментарних токсикозів виявляються: ерготизм, фузаріотоксикози, афлатоксикози.

**Ерготизм** – хронічне харчове отруєння людей і тварин, яке виникає внаслідок вживання продуктів виготовлених із зерна, що містять мікроскопічний грибок. **Збудник:** клавіцепс пурпуреа (*Claviceps purpurea*). Токсична дія зумовлена алкалоїдами (ерготамін, ерготин, ергометрин) і біологічними амінами (гістамін, тирамін). **Продукти, в яких міститься:** ячмінь, овес, жито, пшениця, пирій, овсяниця. Міцелій цих грибів утворює на колосках темно-фіолетові, матово-сині або світлі ріжки завдовжки 1-3 см (рис. 6.5). Під час випікання хліба із зараженого зерна, виготовлення квасу отрута зберігається. **Перебіг** захворювання відбувається у двох формах конвульсивна або гангренозна форми. При **конвульсивній формі** уражаються шлунково-кишковий тракт і нервова система. **Симптоми:** сонливість, загальна слабкість, втрата апетиту, слинотеча, нудота, блювання, коліки у животі, судоми. У важких випадках можливі галюцинації, розлади свідомості і психіки. При **гангренозній формі** уражається судинно-нервовий апарат. **Симптоми:** загальна слабкість, болі у кінцівках, некроз на пальцях кінцівок та на периферичних ділянках тіла. **Профілактика:** очищення зерна від ріжків, контроль за вмістом ріжків у борошні і крупах.



*Рис. 6.5. Колоски уражені Claviceps purpurea*

**Фузаріотоксикози** – група важких отруєнь людини і тварин, які

виникають в результаті вживання харчових продуктів і кормів із зернових культур, що вражені грибами роду фузаріум. Зерно вражається при дозріванні у роки з надмірною кількістю опадів або при тривалому знаходженні в валках в умовах підвищеної відносної вологості повітря. **Збудник:** гриби роду фузаріум (*F. graminearum* Schw. і *F. Avenaceum* Seac) (рис. 6.6).



**Рис. 6.6. Гриби роду фузаріум**

**Продукти, в яких міститься:** продукти і корма із зернових культур, уражені грибом. При ураженні колоса на початку молочної стиглості розвиток його призупиняється, плівки передчасно жовтіють і покриваються рожевим нальотом, що являє собою спороношення гриба. Гриби не руйнуються під час кулінарного оброблення (випікання хліба, варіння каш). **Механізм передачі:** харчовий. До фузаріотоксикозів належать: аліментарно-токсична алейкія, отруєння «п'яним хлібом».

**Аліментарно-токсична алейкія** (септична ангіна) – захворювання, що розвивається внаслідок вживання ураженого токсинами грибків зерна, яке перезимувало під снігом. **Збудник:** *Fusarium Sporotrichiella*. **Інкубаційний період:** до 4-6 тижнів. **Симптоми:** розвиток захворювання відбувається поступово. Умовно розрізняють три стадії перебігу хвороби. Спочатку через кілька годин після вживання зараженої їжі з'являється слабкість, нудота, подразнення слизової оболонки ротової порожнини та білувата плівка на слизовій оболонці, що легко знімається. Якщо на цій стадії отруйний продукт розпізнати вилучити із раціону хвороба триватиме 2-3 доби. Якщо продукт не був вилучений настає друга стадія – лейкопенічна, що характеризується

зниженням рівня гемоглобіну та загальної кількості лейкоцитів. Третя стадія – ангіозно-геморогічна, характеризується появою на шкірі геморагічних висипів та розвитком важкої ангіни з дифтерічним запаленням зівя (рис. 6.7). Потім розвивається некротичний процес, який поширюється на слизову оболонку ротової порожнини. Температура підвищується до 39-40°C. Летальність на третій стадії розвитку хвороби може досягати 50-70%. **Профілактика:** своєчасний збір урожаю, заборона вживання в їжу борошняних виробів, виготовлених з зерна, що перезимувало під снігом.



**Рис. 6.7. Аліментарно-токсична алейкія**

**Отруєння «п'яним хлібом»** виникає в результаті вживання борошняних виробів виготовлених із зернових, що уражені грибок. **Збудник:** *Fusarium graminearum*. **Продукти, в яких міститься:** уражається зерно у період зростання, а розвиток грибка відбувається при зберіганні зерна у зерносховищах з підвищеною відносною вологістю повітря. Грибок утворює в зерні токсичні речовини, що характеризуються термостійкістю і зберігаються у борошні та виробах із нього. Токсини мають нейротропну дію та порушують функціональний стан центральної нервової системи. **Симптоми** за своїми проявами нагадують алкогольну інтоксикацію: нудота, запаморочення, ейфорія, хитка хода, слабкість. У важких випадках з'являються психічні розлади, анемія, занепад сил. При повторному надходженні токсину в організм симптоми стають більш вираженими і проявляються головним болем, порушенням координації рухів, судомами, сплутаністю свідомості. **Профілактика:** дотримання санітарних вимог щодо правильного зберігання зерна.

**Ендемічна нефропатія** – захворювання, що виникає в результаті

вживання у їжу продуктів, виготовлених із ураженого грибом зерна, який утворює нефротропний токсин. **Збудник:** фузаріум споротріхоїдес (*Fusarium Sporotrichioides*). Захворювання носить хронічний перебіг з ураженням нирок, сечовивідних шляхів та утворенням поліпів, папілом, карцином.

**Афлатоксикоз** – захворювання, що виникає в результаті вживання харчових продуктів, які містять афлатоксини. **Збудник.** Афлатоксини є продуктами метаболізму грибів роду аспергілус флавус, рідше інших аспергіл (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*) та володіють сильними канцерогенними, тератогенними, мутагенними властивостями. **Продукти, в яких міститься:** зернові (пшениця, жито, ячмінь, овес), бобові (кукурудза), горіхи, олійні культури, запліснявілі продукти. **Симптоми:** при надходженні з їжею афлатоксин концентрується у печінці і виділяється із жовчю, молоком, сечею. Симптоми: відсутність апетиту, зниження маси тіла, порушення координації рухів, судоми, порушення функції травної системи, затримка розвитку. При гострому отруєнні захворювання характеризується некрозами, жировою дегенерацією печінки, нейроінтоксикацією, геморагією, набряками, накопиченням рідини в порожнинах, жовтяницею. При підгострому і хронічному отруєнні розвивається цироз і первинний рак печінки.

**Патуліновий мікотоксикоз** – захворювання, що виникає в результаті вживання харчових продуктів, що містять продукт метаболізму грибів – патулін, який характеризується мутагенними та тератогенними властивостями. Патулін пов'язують з «коричневою гниллю» яблук і іншими ознаками гниття. У будь-якому фрукті при наявності ознак гниття або пліснявіння буде міститись певна кількість патуліну. **Збудник:** гриби роду *Penicillium*, *Aspergillus* і *Byssochlamys*, що ростуть на соках, включаючи яблуневий, грушевий і виноградний. **Продукти, в яких міститься:** підгнивши частини яблук, груш, кісточкових, соках, фруктових пюре. **Симптоми:** на початкових стадіях – загальні симптоми інтоксикації. **Профілактика:** дотримання санітарних умов зберігання та реалізації свіжих фруктів і овочів.

## **6.5. Харчові отруєння немікробного походження: етіологія, клініка, принципи профілактики**

Харчові отруєння немікробного походження поділяють на три групи:

1. Отруєння продуктами, отруйними за своїм походженням (гриби, ядра кісточкових плодів, отруйні рослини, отруйні види риб та ін.).
2. Отруєння тимчасово отруйними продуктами (пророщена картопля, сира квасоля, мідії та ін.).
3. Отруєння домішками хімічних речовин (важкі метали, пестициди, харчові добавки та ін.).

### **Отруєння продуктами, отруйними за своїм походженням**

**Отруєння грибами.** Найчастіше реєструються отруєння грибами власного збору та виявляються зазвичай ранньою весною, наприкінці літа та осінню. Отруєння грибами мають індивідуальний або груповий характер

Гриби поділяють на їстівні й отруйні. Їстівні гриби поділяють на безумовно їстівні і умовно їстівні. Безумовно їстівні гриби можна вживати в їжу після звичайного кулінарного оброблення. До них належать білий гриб, підберезник, маслюк, шампінйони, опеньок справжній, лисичка та ін. Умовно їстівні гриби перед кулінарним обробленням треба відварити, а відвар вилити. До неїстівних грибів належать неїстівні за органолептичними властивостями (жовчний гриб та ін.) і отруйні гриби, споживання яких призводить до гострих, навіть смертельних отруєнь. Найтяжчі отруєння спричиняють бліда поганка, мухомори, несправжні опеньки. Навіть їстівні гриби можуть стати причиною отруєння, коли їх вживають перезрілими або після тривалого зберігання. Гриби дуже швидко псуються тому їх потрібно переробляти у день збирання. Абсолютно протипоказано вживання спиртних напоїв, тому що вони прискорюють всмоктування токсинів.

**Отруєння блідою поганкою. Бліда поганка** – отруйний гриб, вживання якого у 80-90% випадків спричиняє смерть (рис. 6.8). Є три види поганок: зелена, жовта і біла. Росте з липня по жовтень. Містить отруйні речовини –

аманітотоксин, фалаїдин, які не руйнується травними ферментами, є стійкими до нагрівання і не переходять у відвар. **Інкубаційний період:** 6-24 години. **Симптоми:** раптовий різкий біль у ділянці живота, блювання, пронос, запаморочення, марення, слабкість, спрага. Обличчя спочатку бліде, можлива поява жовтяниці, збільшення печінки, колір сечі стає більш темним, а кал знебарвлюється. **Прогноз:** у тяжких випадках через 2-3 доби настає смерть при ясній свідомості; у деяких випадках після короткочасного покращення з'являються кольки, пронос, жовтяниця, смерть настає на 9-10 добу внаслідок гепаторенального синдрому; при сприятливому перебігу хворий одужує але поступово і повільно (3-4 тижні).



**Рис. 6.8. Бліда поганка**

**Отруєння мухоморами** найчастіше спостерігаються з липня по листопад. Мухомори містять алкалоїд мускаридин, який не руйнуються при кип'ятінні та солінні, а також буфотенін і мусказон які володіють галюциногенними властивостями. **Інкубаційний період:** від 30 хвилин до 6 годин. **Симптоми:** звуження зіниць, посилене слино- та сльозовиділення, нервово-психічні розлади, галюцинації, судоми, втрата свідомості.

**Профілактика отруєнь грибами:** впорядкування збору грибів, їх переробки і продажу; на заготівельних грибних пунктах від збирачів необхідно приймати лише сортовані гриби; переробку грибів та виготовлення грибних напівфабрикатів на підприємствах слід проводити у відповідності до затверджених державою стандартів і правил; на ринках для торгівлі грибами необхідно відводити спеціальні місця; гриби повинні бути розсортовані за

видами; не допускати до продажу суміші грибів; свіжі гриби продавати можна тільки цілими (з ніжкою); умовно їстівні гриби необхідно варити 7 хвилин, відвар злити, промити гриби холодною водою.

**Отруєння ядрами кісточкових плодів** гіркого мигдалю, персиків, абрикосів, вишень, слив. Кісточкові плоди містять глікозид амігдалін, який у шлунку під впливом ферменту амігдалази розщеплюється з утворенням синильної кислоти, що і зумовлює тяжке отруєння, що супроводжується блокуванням дихальних ферментів. Швидке ураження дихального центру призводить до паралічу дихання і смерті, яка у випадку тяжкого отруєння настає миттєво. Причиною отруєння найчастіше буває вживання настою плодів і кісточок плодів у великій кількості. Натомість, варення з кісточкових плодів є безпечним, оскільки у процесі варіння фермент амігдалаза втрачає свою активність і синильна кислота не утворюється. Проте, зберігати варення не рекомендується більше ніж 1 рік після консервування. Застосування гіркого мигдалю при виготовленні кондитерських виробів піддається обмеженню. ***Симптоми:*** нудота, блювання, сильний головний біль, задуха, відчуття страху смерті. Видихуване повітря та блювотні маси мають запах гіркого мигдалю. Легка форма супроводжується головним болем, нудотою, а тяжка форма – ціанозом, судомами, втратою свідомості. Можливі летальні випадки внаслідок зупинки дихання.

**Отруєння отруйними рослинами.** Найпоширенішими отруйними рослинами є дурман, беладонна, цикута отруйна, болиголов плямистий, вовче лико, аконіт, чемериця біла, головатень, переступінь білий (дикий виноград) та ін. Найчастіше отруюються діти 3-4-хрічного віку. ***Інкубаційний період:*** короткий, що пояснюється швидким всмоктуванням отрути у кров.

**Беладонна (красавка)** росте у гірських районах Криму, Західної України. Має отруйні плоди – ягоди фіолетово-чорного кольору, що за зовнішнім виглядом нагадують плоди черешні або вишні та містять отруйну речовину атропін (рис. 6.9). Найчастіше отруюються діти, яких ваблять ягоди. Достатньо з'їсти 3-4 ягоди, щоб виникло гостре отруєння. Клінічні ознаки

отруєння з'являються через 10-20 хвилин. **Симптоми:** відчуття сухості у ротовій порожнині, утруднене ковтання, осиплість та втрата голосу, розширення зіниць, світлобоязнь; спрага, нудота, блювання, підвищення температури тіла, тахікардія та аритмія, зниження артеріального тиску, набряк обличчя, передпліч, гомілок, втрата орієнтації у просторі, галюцинації і марення, незвична поведінка (постраждалі веселі, балакучі, сміються, танцюють). Через 8-12 годин у хворих виникає слабкість і вони засинають. У важких випадках серцево-судинна недостатність і зупинка дихання можуть спричинити летальний кінець. **Заходи невідкладної долікарської допомоги:** викликати блювоту (засунувши пальці в ротову порожнину і подразнюючи корінь язика) і так повторити кілька разів до повного очищення шлунку; дати неміцний чай (чай містить танін, який здатний зв'язувати алкалоїди беладони, що не дозволить атропіну всмоктатися); для виведення токсинів застосовують суспензію активованого вугілля (20-30 таблеток потрібно розтовкти і залити 200 мл холодної води).



**Рис. 6.9. Беладонна**



**Рис. 6.10. Вовче лико**

**Вовче лико** росте у Поліссі, Карпатах, правобережному Лісостепі (рис. 6.10). У корі, квітках, ягодах міститься глюкозид дафнін. Також у ягодах міститься подібна до дафніну речовина кокогнін. Найчастіше ягодами вовчого лика отруюються діти. Доза у 10-15 ягід може спричинити важке отруєння з летальним кінцем. **Симптоми:** запалення слизових оболонок органів шлунково-кишкового тракту та органів сечовиділення, слабкість, розширення зіниць, пронос, поява крові у випорожненнях і сечі, блювання, непритомність, судоми. **Заходи невідкладної долікарської допомоги:** промивання шлунку

теплою водою з активованим вугіллям; напоїти хворого молоком або негазованою мінеральною водою. Ні в якому разі не давати хворому послаблюючі препарати та аспірин.

**Дурман** є однією із найбільш отруйних рослин (рис. 6.11). Дурман розповсюджений по всій території України – на запущених полях, пустирях, узбіччях доріг тощо. Всі частини рослин, особливо листя та насіння, містять алкалоїди (атропін, гіосціамін, скополамін). **Симптоми:** головний біль, першіння у горлі, сухість слизової оболонки ротової порожнини, розширення зіниць, нервові збудження, психічні розлади, підвищення температури. У важких випадках відбувається зупинка дихання. **Заходи невідкладної долікарської допомоги:** промивання шлунку (якщо хворий знаходиться у свідомості і відсутні судоми); для прискорення виведення токсинів із крові забезпечити рясне пиття (негазована мінеральна вода, солодкий чорний чай).



*Рис. 6.11. Дурман*



*Рис. 6.12. Цикута отруйна*

**Цикута отруйна** росте на береговій лінії річок, озер та боліт по всій території України (рис. 6.12). Небезпечним є кореневище рослини, яке має солодкуватий смак та запах селери або петрушки, що обумовлює помилкове вживання рослини у їжу. Порожнини кореневища заповнені смолистою речовиною жовтого кольору – цикутотоксином і алкалоїдом цикутином, який чинить вплив на довгастий мозок. Клінічні ознаки отруєння з'являються через 1-2 години. **Симптоми:** підвищене слиновиділення, блювання, розширення зіниць, запаморочення, судоми, порушення дихання і роботи серця. Можливі летальні випадки при вживанні великих доз. Смерть настає внаслідок паралічу

дихального центру або від асфіксії під час судом. **Заходи невідкладної долікарської допомоги:** промивання шлунку суспензією активованого вугілля, викликати штучне блювання, очисні клізми.

**Отруєння деякими видами риб** найчастіше виявляються в острівних державах, тропічній частині Індійського й Тихого океану. Отруєння можуть спричиняти деякі риби, їхні органи та ікра. Найнебезпечнішими для людини є собаки-риби, оскільки в їхній печінці, ікрі, молоках, кишках, шкірі міститься токсин з нейротропною дією – тетродотоксин (рис. 6.13). **Симптоми:** порушення чутливості губ, язика, ходи, виділення надмірної кількості слини, зниження артеріального тиску, розлади системи травлення. Летальність становить 59,4% випадків. Смерть настає від паралічу дихального центру. Відомі отруйні риби, в яких отруйною для людини є кров (наприклад, морські вугрі). Небезпечною є печінка тропічних акул, морських черепах, тюленів.



*Рис. 6.13. Собака-риба*

### **Отруєння тимчасово отруйними продуктами**

Отруєння тимчасово отруйними продуктами виявляються рідше, оскільки виникають лише у певний період.

**Отруєння буковими горіхами.** Отруєння спричиняють тільки сирі букові горіхи, що обумовлено вмістом токсичної речовини – фагіну, яка інактивується при термічній обробці. Прожарені горіхи або горіхи, що використовуються у кондитерських виробках, піддаються термічній обробці і тому небезпеки не представляють. *Згідно з існуючими законодавствами,*

*букові горіхи допускаються до використання у кондитерській промисловості лише за умови їх термічної обробки при температурі 120-130°C протягом не менше ніж 30 хвилин. Симптоми:* загальна слабкість, головний біль, нудота, функціональні розлади кишечника. *Профілактика:* термічна обробка горіхів до набуття ядрами горіхів темно-жовтого кольору.

**Отруєння пророщеною картоплею.** У бульбах картоплі на світлі утворюється отруйна термостійка речовина – соланін, що надає гірконого смаку стравам із картоплі. Симптоми отруєння з'являються через 15-30 хвилин після вживання страв із такої картоплі. *Симптоми:* нудота, блювання, порушення роботи кишечника, гіркуватий присмак і дряпання у горлі. *Профілактика:* зберігання картоплі на відкритому повітрі або у приміщеннях за температури 1-3°C; із пророслої картоплі необхідно зрізати ростки, вирізати вічка; варити картоплю тільки очищеною; відвар потрібно зливати, оскільки в нього переходить добре розчинний у воді токсин.

**Отруєння мідіями (мітилізм).** Мідії стають отруйними влітку, коли одноклітинні планктонні мікроорганізми, якими живляться ці молюски дуже швидко розмножуються і виділяють токсичні речовини. Отрута дуже сильна і характеризується нейротоксичною дією. *Симптоми:* початковими симптомами є відчуття поколювання в області губ, потім з'являється нудота, блювання, діарея, болі в животі, відсутність апетиту, слабкість, апатія, підвищення температури тіла, проблеми з диханням, задуха, параліч м'язових волокон, втрата свідомості. Одужання відбувається повільно. Відомі смертельні випадки. *Профілактика мітилізму:* негайне припинення лову мідій при виявленні розмноження дінофлагелляти в місцях проживання мідій. На розмноження дінофлагелляти буде вказувати червоне забарвлення моря і нічна люмінесценція.

**Отруєння сирію квасолею та квасолевым борошном (фавізм).** У бобах квасолі (переважно білої) міститься отруйна речовина **фазин** (гемаглютинуюча речовина), яка руйнується під час проварювання бобів. *Симптоми:* отруєння може перебігати у двох формах: **легкій**, що супроводжується нудотою,

блюванням, слабкістю та запамороченням; **важкій** при якій розвивається гемоліз (руйнування еритроцитів) із явищами анемії (недокрів'я), гемоглобінурія (виділення кров'яного пігменту із сечею), гостра ниркова недостатність. **Профілактика:** достатня термічна обробка квасолі і страв із квасолевого борошна.

### ***Отруєння домішками хімічних речовин***

Отруєння домішками хімічних речовин обумовлені солями важких металів і органічними сполуками, які переходять із посуду, тари і пакувальних матеріалів у продукти та страви, пестицидами, харчовими добавками та при певних умовах можуть стати причиною розвитку різних захворювань і гострих отруєнь. Санітарним законодавством вказана гранично допустима концентрація важких металів у посуді та їжі.

**Мідний посуд** необхідно добре вимивати гарячою водою з додаванням невеликої кількості лугу. Зберігати їжу у мідному посуді не можна оскільки мідь руйнує аскорбінову кислоту в ягодах і фруктах, а їжа, що зберігається у мідному посуді, втрачає вітаміни, в ній легко окислюються поліненасичені жирні кислоти, утворюючи небезпечні для організму сполуки – вільні радикали. Мідь у вологому середовищі легко окислюється і на посуді з'являється зелена плівка – патина, яка при нагріванні взаємодіє з кислотами їжі, утворюючи шкідливі для організму солі міді. **Профілактика:** після миття посуду необхідно ретельно протерти, не допускаючи утворення плівки. У разі появи патини її треба ретельно видалити з усієї поверхні протираючи кухонною сіллю, змоченою оцтом, а відразу після цього промити спочатку теплою, а потім холодною водою.

**Оцинкований посуд.** Цинк має здатність легко окислюватися і утворювати солі, які можуть спричинити харчове отруєння. Тому такий посуд можна використовувати тільки для кип'ятіння і зберігання води і ні в якому разі не використовувати для приготування їжі та зберігання продуктів. Не зважаючи на корисні властивості цинку для організму, надходження цього металу у дозі 150-600 мг спричиняє отруєння, а 6 г призводить до летального результату. При

інтоксикації металом спостерігається слабкість, нудота та інші ознаки отруєння.

**Дерев'яний посуд** необхідно мити гарячою водою з содою або іншою речовиною лужної природи, зберігати у сухому місці. При зберіганні посуду із дерева у вологому місці він буде пахнути цвіллю.

**Скляний вогнетривкий посуд** не можна ставити порожнім на сильний вогонь, а дно такого посуду з внутрішньої сторони має бути покритим рідиною або жиром. Нагрівати такий посуд потрібно поступово, весь час помішуючи їжу. При митті скляного вогнетривкого посуду не рекомендується використовувати металевий скрібок тому що він залишає подряпини.

**Глиняний посуд.** Новий глиняний посуд, покритий глазур'ю, тому перед використанням у ньому потрібно прокип'ятити 4% розчин оцтової кислоти протягом тридцяти хвилин, що забезпечить видалення розчиненого у глазурі свинцю. Після використання глиняний посуд необхідно мити гарячою мильною водою і сушити на плиті або у духовій шафі, а влітку – на сонці. Порожній глиняний посуд рекомендується тримати відкритим, бо накритий кришкою, він набуває неприємного запаху, який у разі появи видаляють шляхом багаторазового полоскання холодною водою, солоним або оцтовим розчином. У глиняному посуді не рекомендується довго тримати жир.

**Поліетиленовий посуд.** У посуді з поліетилену не рекомендується зберігати жири, варення, джеми, повидло, квас, що буде призводити до появи неприємного запаху і присмаку у цих продуктах та сприятиме їх швидкому псуванню. Якщо пластмасовий посуд призначений тільки для сипучих продуктів, то рідину в ньому тримати не можна, оскільки вона може увібрати токсичні речовини.

**Посуд з нержавіючої сталі** виготовляється із сплаву заліза, вуглецю, хрому, нікелю, молібдену, титану, сірки, фосфору та інших елементів. Якщо посуд виготовляється з якісної сталі (не порушена технологія виробництва), то не змінює смакових якостей продуктів і є безпечним для здоров'я. Каструлі і сковороди з такої сталі кращі з товстим дном, тому що забезпечують поступове

нагрівання і тривале охолодження страв. Посуд з нержавіючої сталі не можна перегрівати, що призведе до пригорання страви. Необхідно відмітити, що нікель є сильним алергеном, тому люди, які страждають на алергію, повинні бути обережними з використанням такого посуду.

**Тефлоновий посуд.** Тефлон – це торгова назва полімеру, який використовується для створення антипригарного покриття на кухонному посуді, що дозволяє готувати страви з мінімальним використанням масла або жиру. Але щоб тефлоновий посуд не чинив негативний вплив на здоров'я, необхідно, щоб поверхня тефлону залишалася якомога довше неушкодженою. Тому для готування їжі необхідно користуватися дерев'яними або тефлоновими лопатками. Для миття такого посуду не треба застосовувати металеві мочалки та різноманітні порошкові засоби, оскільки вони можуть пошкодити тефлонове покриття.

**Емальований посуд** відповідає практично всім вимогам безпеки. Емаль, завдяки інертності своїх складових, не взаємодіє ні з солями, ні з кислотами та лугами, що робить емальований посуд широко використовуваним. Але слід пам'ятати, що користуватися таким посудом можна тільки за умови неушкодженої поверхні емалі, тому що у місцях пошкоджень і тріщин з'являються жовтувато-руді плями (іржа), які залишаються при митті і взаємодіючи з кислотами їжі, утворюють шкідливі для людини солі заліза. Також при митті посуду у місцях пошкодження можуть залишитися частинки миючого засобу, що згодом потраплять до шлунково-кишкового тракту. Новий емальований посуд необхідно заповнити до країв розчином солі (2 ст. л. на літр води), закип'ятити і залишити до охолодження. Для приготування варення рекомендують використовувати посуд з емалі або нержавіючої сталі.

**Алюмінієвий посуд** легко чистяться, а при приготуванні – їжа в ньому не підгорає. Дуже добре в такому посуді кип'ятити молоко, варити молочні каші, киселі, овочі для вінегрету і салату та ін. Але і під впливом молока, як представника лугу, і під впливом кислого середовища у процесі приготування овочів в мікроскопічних дозах алюміній «відшаровується» від посуду і

переходить у страви та відповідно шлунково-кишковий тракт. Алюміній не окислюється у воді, але вимивається з посуду, тому ані кип'ятити воду, ані зберігати її в алюмінієвому посуді не рекомендується. Довготривале використання алюмінієвого посуду супроводжується накопиченням алюмінію в організмі, що сприяє розвитку різноманітних захворювань, зокрема анемії, хворобам нирок, печінки, Паркінсона і Альцгеймера.

**Меламін.** За зовнішнім виглядом посуд з меламіну нагадує фарфор, але значно легше по вазі. Завдяки привабливому виду та низькій ціні, вироби з нього користуються популярністю. Але треба пам'ятати, що цей посуд **токсичний**, оскільки містить у складі фарб солі свинцю, кадмію та інших важких металів. При цьому фарби наносяться методом перекладних картинок і не покриваються захисним шаром і тому дуже легко переходять на продукти. Ще одна небезпека полягає в тому, що до складу меламіну у великих дозах входить отруйний формальдегід. В експериментах на піддослідних тваринах відповідні дози формальдегіду викликали мутагенні зміни в організмі і утворення ракових клітин. Тому, використання посуду з меламіну заборонено.

**Отруєння пестицидами.** При виробництві сільськогосподарської продукції для боротьби зі шкідливими комахами, бур'янами, для запобігання хвороб рослин інтенсивно використовуються різноманітні хімічні речовини. Майже всі пестициди є небезпечними для здоров'я, а деякі з них можуть викликати ентеротоксичні, органотоксичні, алергенні, мутагенні, канцерогенні і інші ефекти, а також гострі, навіть смертельні отруєння.

Також, причиною гострих і хронічних захворювань можуть стати: харчові домішки, які використовують для покращення органолептичних властивостей і консистенції виробів, а саме харчові ароматизатори, барвники, харчові кислоти, стабілізатори; антимікробні речовини; антиокислювачі; емульгатори; розпушувачі тіста та інші сполуки, які використовують під час виробництва харчових продуктів.

## 6.6. Харчові отруєння нез'ясованої етіології

**Хвороба Кашина-Бека** (урівська хвороба) – ендемічне дегенеративне захворювання опорно-рухового апарату, що виникає у місцевостях для яких характерними є дефіцит селену та надлишок фосфору і марганцю. Хвороба найбільш поширена у Забайкаллі (у районі р. Урив, звідси походить і друга назва хвороби), північному Китаї, Північній Кореї.

В основі захворювання лежить порушення росту і дозрівання епіфізів трубчастих кісток і процесів окостеніння, що призводить до уповільнення їх росту та остеоартриту. Деформація суглобів без ознак запалення дає підставу розглядати хворобу саме як ендемічний деформуючий остеоартроз.

Захворювання розвивається тільки у період росту, найчастіше у віці 6-14 років, коли відбуваються інтенсивні процеси росту скелету. Необхідно відмітити, що хвороба ніколи не виявляється у дітей молодше 4 років, а після 25 років розвивається рідко.

**Етіологія** хвороби Кашина-Бека недостатньо з'ясована. Існують декілька теорій щодо причин розвитку захворювання. Найбільш обґрунтованою є геобіохімічна теорія, відповідно до якої хвороба є результатом незбалансованого вмісту в організмі кальцію і мікроелементів, внаслідок нестачі кальцію і підвищеного вмісту заліза, стронцію, марганцю у ґрунті, воді та продуктах харчування у тих районах, де поширене захворювання. У другій теорії наголошується на значенні гіпоселенізму – нестачі у воді та ґрунті селену. Автори «фосфатної» гіпотези вважають, що в результаті надлишкового надходження в організм фосфатів порушується гуморальна регуляція фосфатно-кальцієвого обміну, що призводить до порушення остеогенезу. Необхідно відмітити, що всі ці теорії підтверджують провідну роль мікроелементів у порушенні процесів остеогенезу при урівській хворобі, а надлишок або нестача певних мінеральних речовин призводить до дефіциту кальцію в кістковій тканині епіфізів і розвитку хвороби.

**Симптоми:** низькорослість і короткопалість, обумовлені порушенням

росту кісток у дітей та підлітків. Перші прояви хвороби проявляються періодичними ниючими болями у суглобах, м'язах, хребті, скутістю і хрусткітом у суглобах, парестезіями і судомою у м'язах. Перш за все уражаються II-IV міжфалангові суглоби рук, і в деяких випадках процес на цьому зупиняється. Однак частіше спостерігається подальше прогресування захворювання з ураженням променево-зап'ясткових, ліктьових і всіх інших суглобів. Ураження суглобів є множинним, симетричним з поступовим розвитком у них потовщень, деформацій, обмеженням рухливості і незначною м'язовою атрофією (рис. 6.14). Болі в суглобах ниючі, непостійні, частіше з'являються вечорами і вночі. При дослідженні мінерального складу крові хворого виявляється підвищений вміст кальцію та знижений вміст фосфору. У сечі відзначаються зміни у співвідношенні кальцію і фосфору протилежного характеру.

**Профілактика хвороби Кашина-Бека:** усунення нестачі кальцію у воді та ґрунті; постачання населення привізними продуктами і водою з артезіанських колодязів; рекомендовано двічі на рік вживання препаратів кальцію, вітамінів для дітей, підлітків, вагітних; посилений медичний огляд за фізичним розвитком дітей і підлітків з метою ранньої діагностики хвороби.



**Рис. 6.14** Хвороба Кашина-Бека

**Гафська хвороба (аліментарно-токсична пароксизмальна міоглобінурія)** – це гостре захворювання, що пов'язане з вживанням неотруйної риби, яка тимчасово набуває токсичних властивостей. Хвороба проявляється ураженням переважно скелетних м'язів і нирок. Вперше захворювання було зареєстровано у 1924 році у рибалок, які мешкали на узбережжі Гафської затоки Балтійського моря. В Україні випадки захворювання були зареєстровані у Харківській та Житомирській областях.

**Етіологія** гафської хвороби недостатньо з'ясована. Захворювання розглядають як аліментарний токсикоз, пов'язаний із вживанням хижої риби (щуки, судака, окуня), яка в окремі періоди року набуває токсичних властивостей. У літературних джерелах зустрічаються різні відомості щодо причин набуття рибою токсичних властивостей. Так, на думку одних вчених риба стає токсичною внаслідок зміни якості і характеру корму (фітопланктону), що підтверджується тим фактом, що підчас виявлення випадків захворювання спостерігалася зміна гідробіологічних умов у місцевих закритих водоймах. Інші вчені пояснюють токсичність риби, поїданням потрапляючого у воду насіння або суцвіть отруйної рослини жабрея-пікульника, що зростає по берегах водойм. Бактеріальна, вірусна і паразитарна етіологія захворювання не підтвердилася. Термічна та кулінарна обробка не позбавляють рибу токсичних властивостей. Припускають, що токсична речовина є термостабільною і локалізується у жировій фракції риб.

Відомо, що токсична речовина, потрапляючи в організм людини вибірково порушує метаболічні процеси у скелетних м'язах, спричиняючи пошкодження сарколеми, що призводить до вивільнення близько 70% міоглобіну, 70% креатиніну, 66% калію, 75% фосфору. Надходження цих речовин у кровоносне русло спричиняє важкий ацидоз. При цьому, міоглобін легко проходить через нирковий фільтр, спричиняючи міоглобінурію. У сечі міоглобін виявляють тільки протягом перших 30 годин після виходу з м'язової тканини. Крім того, міоглобін і продукти його метаболізму викликають пошкодження епітелію нирок, що призводить до гострої ниркової

недостатності.

Хвороба переважно вражає дорослих, що пояснюється низьким вмістом міоглобіну у м'язовій тканині дітей. **Симптоми:** Захворювання починається раптово, з'являється сильний та різкий біль у м'язах верхніх і нижніх кінцівок, в області попереку, грудної клітини, що підсилюється навіть при найменших проявах рухової активності. У короткий термін біль поширюється на всі скелетні м'язи. Біль настільки сильний, що люди нерідко падають на місці і не можуть піднятися, оскільки розвивається «м'язова заціпенілість». У такому положенні хворі змушені лежати нерухомо, доки їх не знайдуть і не нададуть медичну допомогу. У хворих відзначається утруднення дихання, що пов'язано з ураженням дихальних м'язів. М'язи при пальпації напружені. Температура тіла у межах норми, а свідомість збережена. Внаслідок порушення функції нирок змінюється колір сечі і зменшується її кількість. Сеча набуває червоно-коричневого, бурого, а у важких випадках навіть чорного кольору.

**Перебіг захворювання та тривалість.** Виділяють легку, середнього ступеню важкості і важку форми захворювання. При легкій формі уражаються тільки скелетні м'язи. При захворюванні середнього ступеню важкості окрім скелетних м'язів, вражається міокард, а при важкій формі вражаються і нирки. В основному хвороба протікає доброякісно і триває від 1 до 4 діб, іноді до 1 місяця. У важких випадках тривалість захворювання становить 6-8 тижнів. Гострий приступ болю триває 3-72 години. Повторні приступи можуть бути спровоковані вживанням риби, або фізичним навантаженням. Можливі летальні випадки, внаслідок розвитку гострої ниркової недостатності. Смертність становить 1-5%.

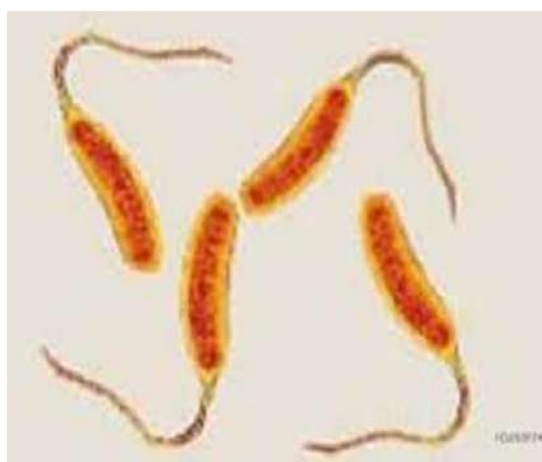
Невідкладна допомога у початковий період розвитку захворювання повинна включати введення анальгетиків, антигістамінних препаратів, вітамінів групи В, токоферолу ацетату та інтенсивну сорбцію. Хворого необхідно зігріти та забезпечити рясним питтям.

## 6.7. Кишкові інфекції: визначення, клініка, принципи профілактики

**Кишкові інфекції** – групи захворювань, перебіг яких характеризується порушенням функціонального стану кишечника. Джерелом збудника є хвора людина або бактеріоносія. Збудники кишкових інфекцій потрапляють до організму аліментарним способом з їжею чи водою. При цьому, харчовий продукт є лише передавачем патогенних мікроорганізмів, оскільки у продукті вони зазвичай не розмножуються. За умов порушення санітарно-гігієнічного режиму виробництва та зберігання харчові продукти можуть стати джерелом кишкових інфекцій.

**Холера** – гостре інфекційне захворювання, яке характеризується ураженням травної системи, зневодненням організму, проносом і блюванням та порушенням функції нирок. Холера являє собою захворювання з можливим масовим поширенням. **Збудник:** холерний рухомий вібріон *Vibrio cholerae*, або *Vibrio El-Tor* (рис. 6.15). Збудник виділяється у докільця із випорожненнями. Інтенсивне виділення збудника хворими на типову форму захворювання відбувається у перші 4-5 діб. Особливо небезпечними у епідеміологічному відношенні є хворі зі стертими або атиповими формами хвороби завдяки їхньому активному способу життя та розповсюдженню збудника. **Джерело інфекції:** хвора людина на будь-яку клінічну форму холери, або вібріоносія. **Механізм передачі:** фекально-оральний. **Шляхи передачі:** водний (відкриті водойми), харчовий (через систему травлення з водою, харчовими продуктами) і контактано-побутовий (через забруднені руки), а також передається мухами. **Інкубаційний період:** від декількох годин і до шести діб. Найчастіше інкубаційний період становить 1-2 доби. Частина вібріонів, які аліментарним шляхом потрапили до травного тракту, гинуть у кислому середовищі шлункового соку, а інша частина потрапляє у просвіт тонкого кишечника, де швидко розмножуються. Сприяючими чинниками для розвитку захворювання є скупченість населення, низька кислотність шлунку. **Сезонність:** літньо-осіння. **Симптоми:** починається хвороба *раптово* з появи слабкості, запаморочення,

бурчання, метеоризму і позиву на дефекацію; **діарея** (випорожнення з самого початку рясні та водянисті); через деякий час після початку діареї без попередньої нудоти з'являється інтенсивне **блювання** розрідженим шлунковим вмістом; **зневоднення**. Розрізняють 4 типи зневоднення (за В.І.Покровським): легкий – характеризується втратою до 3% маси тіла, середній – з втратою 4-6% маси тіла, важкий – з втратою 7-9% маси тіла і дуже важкий – втрата 10 % маси тіла і більше. Температура тіла нормальна, у деяких хворих відмічається підвищення температури до 37-38°C. **Перебіг холери:** різні клінічні форми – від легких стертих, атипових форм до тяжких. Найважче холера протікає у дітей віком до 3 років, в яких швидкий розвиток зневоднення поєднується з нейротоксикозом. **Лікування:** хворі як з підозрою на захворювання так із з встановленим діагнозом підлягають екстреній госпіталізації до стаціонару. Лікування базується на регідратаційній терапії, що проводиться з метою відновлення водно-електролітних втрат і функції нирок. **Прогноз:** за умови своєчасно розпочатого лікування навіть із тяжкою формою, сприятливий. **Профілактика:** дослідження води відкритих водойм у зоні водозаборів, місцях купання нижче скидання стічних вод на наявність холерного вібріону; знезараження води; контроль за підприємствами громадського харчування; санітарно-профілактична робота.

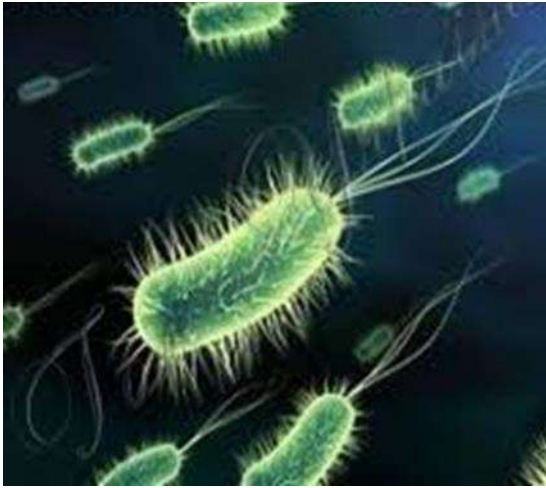


**Рис. 6.15. Холерний вібріон**

**Сальмонельоз** – гостре зооантропонозне інфекційне кишкове захворювання, яке характеризується поєднанням інтоксикаційного і

диспепсичного синдрому, що призводить до зневоднення організму. На сальмонельоз хворіють люди, тварини, птиці. **Збудник захворювання:** бактерії роду *Salmonella* (рис. 6.16). Їх названо на ім'я американського вченого Д. Салмона. Бактерії стійкі до соління, копчення, для їх знищення необхідне тривале кип'ятіння. **Джерело інфекції:** люди-носії і багато видів тварин, особливо домашніх, зокрема велика та дрібна рогата худоба, свині, коні, птиця, собаки, коти, гризуни. Тварини можуть бути як носіями так і хворіти на сальмонельоз. **Механізм передачі:** фекально-оральний. **Шляхи передачі:** харчовий, контактнo-побутовий (через забруднені руки, посуд, рушники, іграшки), водний, механічний (мухи, таргани). **Продукти харчування:** м'ясні страви, термічно необроблені яйця, молочні продукти. М'ясо може інфікуватися прижиттєво, якщо у тварини спостерігалася бактеріємія або помертно в процесі оброблення туш, їхнього транспортування, зберігання. **Інкубаційний період:** від 2 годин до 2 діб, але найчастіше становить 6-12 годин (чим більше сальмонел у харчових продуктах тим коротший інкубаційний період). **Симптоми:** починається гостро з підвищення температури до 38-40°C, головний біль, загальне нездужання, втрата апетиту, біль у суглобах, животі, нудота, блювання, пронос з домішками крові та слизу. **Перебіг сальмонельозу.** Залежно від клінічних особливостей виділяють гастроінтестинальну і генералізовану форми. Гастроінтестинальна форма підрозділяється на три варіанти: гастритичний, гастроентеритичний й гастроентероколітичний. Генералізована форма включає тифоподібний і септичний варіанти. В залежності від тяжкості хвороби загальна її тривалість становить від 2-3 до 10 діб, найчастіше 3-7 діб. У дітей (до 1 року) та осіб похилого віку (старше 60 років) переважає важкий перебіг захворювання. Зазвичай, хвороба закінчується одужанням. Летальність складає ~0,2-0,6% і зростає при пізньому початку лікування. Після одужання люди можуть бути носіями поширювати інфекцію з випорожненнями. **Лікування:** госпіталізацію проводять за клінічними та епідеміологічними показаннями. Лікування базується на патогенетична терапії, яка включає дієту, регідратацію, дезінтоксикацію. **Профілактика:** виявлення,

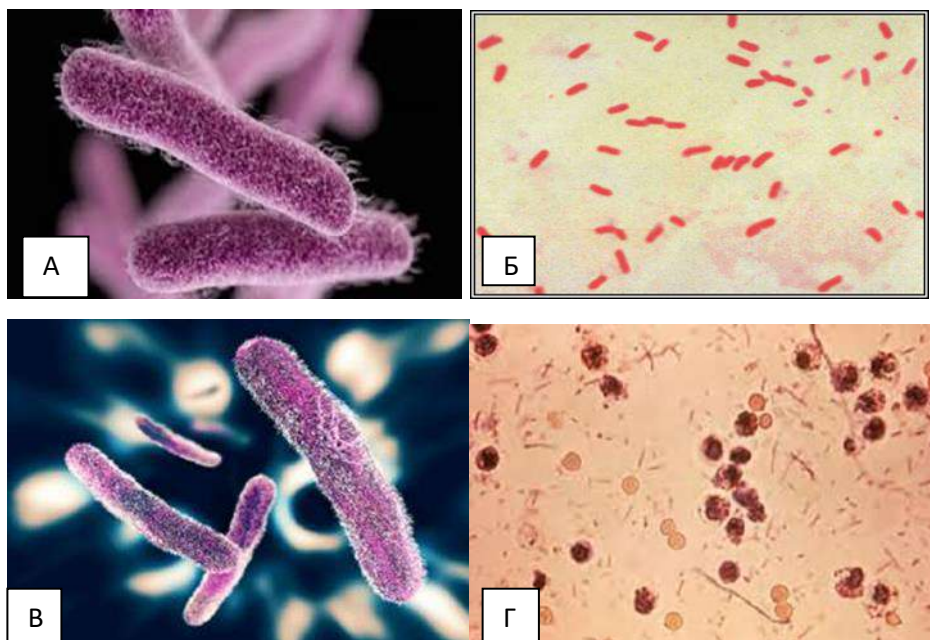
ізоляція і санація носіїв та хворих; заходи щодо ліквідації та профілактики сальмонельозу у тварин і птахів; санітарно-гігієнічні і санітарно-ветеринарні заходи щодо попередження інфікування м'яса, молочних продуктів в процесі їхнього транспортування, зберігання, переробки і реалізації в торговельній мережі та на підприємствах громадського харчування.



*Рис. 6.16. Бактерії роду Salmonella*

**Дизентерія** (шигельоз) – це інфекційне захворювання, яке характеризується загальним отруєнням організму з переважним ураженням товстого кишечника. **Збудник захворювання:** чотири види бактерій роду *Shigella*: шигела Зонне (*Sh.sonnei*), спричиняє 75-80% захворювання), дизентерійна паличка (*Sh.disenteriae*), шигела Флекснера (*Sh.flexnerii*), шигела Бойда (*Sh.boydii*) (рис. 6.17). Збудник дизентерії виділив японський вчений Шига у 1896 році під час епідемії в Японії. **Джерело інфекції:** хвора людина або бактеріоносій. **Механізм передачі:** фекально-оральний. **Шляхи передачі:** контактно-побутовий (при дизентерії Шиги), водний (при дизентерії Флекснера) або харчовий (при дизентерії Зонне). **Продукти харчування:** продукти, які не піддаються термічній обробці перед вживанням (салати, холодець, паштети, овочі, фрукти, ягоди), молочні продукти, ковбасні вироби. **Сезонність:** будь-яку пору року, але найчастіше – влітку і восени. На дизентерію хворіють переважно діти у ранньому віці, в яких вона характеризується тяжчим перебігом, ніж у дорослих. **Інкубаційний період:** декілька годин до 2-3 діб (іноді 7 діб). При

потраплянні великої кількості збудника тривалість інкубаційного періоду може скорочуватися до кількох діб. **Симптоми:** починається раптово з ознобу, біль у животі, блювання, пронос з домішками слизу (до 10, а в тяжких випадках до 50 разів на добу), тахікардія, артеріальна гіпотензія, підвищення температури до 38-39°C. Тяжка форма характеризується поєднанням різко вираженою інтоксикацією, яка проявляється ознобом, гіпертермією, слабкістю, загальмованістю або збудженням, сплутаною свідомістю, глухістю тонів серця, тахіаритмією, розвитком судинного колапсу. Випорожнення мізерні, слизово-кров'яністі з можливими домішками гною. При тяжкій формі хворі вмирають від інфекційно-токсичного шоку. **Перебіг дизентерії:** гостра або хронічна форма, бактеріоносійство. Гостра триває до трьох місяців, якщо довше, то розцінюється як хронічна. **Профілактика:** контроль за водопостачанням; бактеріологічне обстеження працівників підприємств харчової промисловості, громадського харчування, торгівлі, дитячих і медичних установ; дотримання правил приготування, зберігання, реалізації харчових продуктів, гігієнічна освіта населення.



**Рис. 6.17. Аактерії роду *Shigella*:**

А – дизентерійна паличка (*Sh.dysenteriae*), Б – шигела Флекснера (*Sh.flexnerii*), В – шигела Зонне (*Sh.sonnei*), Г – шигела Бойда (*Sh.boydii*).

**Гепатит А** (хвороба Боткіна) – гостра вірусна інфекція, що супроводжується загальною інтоксикацією та переважним ураженням печінки, часто з жовтяницею. **Збудник захворювання:** РНК-геномний вірус роду Hepatovirus сімейству Picornaviridae. **Джерело інфекції:** хворі безжовтяничною та субклінічною (стертою) формами хвороби. **Механізм передачі:** фекально-оральний. Вірус виділяється з фекальними масами. **Шляхи передачі:** вода (заражена фекаліями), харчові продукти, контактано-побутовий. На харчових підприємствах спалахи найчастіше пов'язані з недотриманням правил особистої гігієни персоналом з легкою формою хвороби, що призводить до контамінації продукції. **Інкубаційний період:** 3-4 (6) тижнів. **Симптоми:** розлади шлунково-кишкового тракту, нудота, блювання, біль у м'язах, алергічні реакції, пожовтіння шкіри та слизових оболонок, виділенням темно-коричневої сечі, знебарвленням фекалій, свербінням шкіри, печінка збільшена у розмірах, болі у печінці, брадикардія, тенденція до зниження артеріального тиску. **Лікування:** здійснюють в інфекційних лікарнях з обов'язковою ізоляцією. **Сезонність:** впродовж усього року, але найчастіше – в осінньо-зимовий період. **Профілактика:** неспецифічна профілактика включає загальні принципами профілактики кишкових інфекцій, специфічна профілактика – вакцина проти гепатиту А.

**Черевний тиф** – гостре тяжке інфекційне захворювання, що характеризується ураженням лімфоїдного апарату тонкої кишки розвитком інтоксикації, лихоманки, висипаннями на шкірі, збільшенням печінки та селезінки. **Збудник захворювання:** паличка черевного тифу Salmonella typhi. **Джерело інфекції:** хвора людина і бактеріоносій. **Механізм передачі:** фекально-оральний (фекалії, сеча, слина, материнське молоко). **Шляхи передачі:** харчовий (через продукти харчування), водний (через воду), контактано-побутовий (через руки, посуд, білизну, дверні ручки). **Продукти харчування:** молоко та молочні продукти. Основною причиною спалахів черевного тифу (головним чином через молоко та молочні продукти) є порушення санітарно-гігієнічних норм і правил перероблення сировини,

зберігання, транспортування та реалізації харчових продуктів. **Сезонність:** літо, осінь. **Інкубаційний період** 3-21 доба. В середньому 10-14 діб. **Симптоми:** загальна слабкість, нежить, головний біль, безсоння, зниження апетиту, підвищення температура тіла до 37,8-38,5°C, загальна слабкість переходить у стан глибокої інтоксикації, хворі непритомніють, марять. На 8-9 добу з'являються висипання – розеоли, переважно на шкірі живота (рис. 6.18). **Тривалість хвороби:** 4-5 тижнів. Після одужання спостерігається тривале бактеріоносійство (впродовж усього життя).



**Рис. 6.18. Розеоли на шкірі живота хворих на черевний тиф**

## ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна:

1. Гігієна та екологія : підруч. / В. Г. Бардов та ін. ; за заг. ред. В. Г. Бардова. Вінниця : Нова Книга, 2020. 472 с.
2. Гребняк М. П. Профілактична медицина дітей та підлітків : навч. посіб. Дніпропетровськ : Пороги, 2013. 388 с.
3. Безпечне харчування – основа здорового способу життя студентів / Г. П. Грибан та ін. *Europejska nauka XXI powieka*. 2014. Vol. 10 (23). pp. 63-64.
4. Дієтологія у термінах, схемах, таблицях, тестах : навч. посіб. / М. П. Гребняк та ін. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 248 с.
5. Основи фізіології харчування : навч. посіб. / Н. В. Дуденко та ін. Харків, 2017. 216 с.
6. Зубар Н. М., Руть Ю. В., Булгакова М. К. Фізіології харчування : практикум. Київ : Центр навчальної літератури, 2017. 208 с.
7. Міхєєнко О. І. Основи раціонального та оздоровчого харчування : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2017. 189 с.
8. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. Фізіологія харчування : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2016. 473 с.
9. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. Фізіологія харчування : практикум. Суми : Університетська книга, 2015. 152 с.
10. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії : Наказ МОЗ України від 03.09.2017 р. № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>.
11. Основи фізіології і гігієни харчування : опорний конспект лекцій / уклад. Л. В. Розборська. Умань : УНУС, 2016. 124 с.
12. Харчові отруєння. Профілактика : навч. посіб. / А. І. Севальнев та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2020. 106 с.

### Додаткова:

1. Вісловух А. М. Безпека харчування як основа безпечної життєдіяльності людини : навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2018. 250 с.

2. Попова Н. О., Малигіна В. Д., Ракша-Слюсарева О. А. Мікробіологія та фізіологія харчування : навч. посіб. Київ : Кондор-Видавництво, 2017. 312 с.

Навчальне видання

**Пшиченко Вікторія Вікторівна**  
**Петрова Олена Іванівна**  
**Шевчук Наталя Петрівна**

## **ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ**

Навчальний посібник

Технічний редактор: Н. П. Шевчук

Дизайн обкладинки: В. В. Пшиченко

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 10,6  
Тираж 300 прим. Зам. № 1403-1

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул.. Георгія Гонгадзе,9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р