

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет СТОМАТОЛОГІЧНИЙ

Кафедра гігієни, медичної екології та громадського здоров'я



**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Факультет, курс СТОМАТОЛОГІЧНИЙ

Навчальна дисципліна ГІГІЄНА, МЕДИЧНА ЕКОЛОГІЯ ТА ГРОМАДСЬКЕ ЗДОРОВ'Я

Факультет, курс: Стоматологічний факультет, I-II курс

Навчальна дисципліна: Гігієна

**Затверджено:**

Засіданням кафедри гігієни та медичної екології  
Одеського національного медичного університету

Протокол № 10 від "01" 09 2024 р.

Завідувач кафедри

Володимир БАБІЧКО

**Розробники:**

1. Д.мед.н з.д.н.т. професор Бабієнко В.В,
2. Ст.викладач Рожнова А.М.,
3. Д.мед.н доц. Коболєв Є.В.,
4. Ст. викл. Ватан М.М.,
5. К.мед.н доц Горошков О.В.,
6. Доцент Шанигін А.В.
7. Ст. викл. Дубовик С.Л.,

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

**Тема:** Гігієна як основа профілактичної медицини. Методи гігієнічних досліджень. Гігієнічне значення мікроклімату приміщень.

**Мета:** Гігієна як галузь медицини вивчає вплив різноманітних чинників навколишнього середовища на здоров'я людини з метою розроблення практичних санітарних заходів, спрямованостей на Запобігання захворювань. З цією метою вона використовує широкий арсенал методів дослідження чинників довкілля та їх впливу на організм людини, а також методів гігієнічного нормування чинників. Гігієнічні норми стають основою для обґрунтування санітарних заходів, Розробка і Впровадження яких займається спеціальна ланка охорони здоров'я - санітарна служба. Допомагають санітарній службі лікарі лікувального профілю, Які покликані не лише Проводити профілактичні заходь серед населення, але й здійснювати санітарний нагляд за лікувально-профілактичним установами, Спираючись на документи санітарного законодавства.

**Основні поняття:** гігієна, санітарія, санітарне законодавство України

**Обладнання:** Ноутбук, проектор.

**План:**

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття.
3. Питання:
  1. Профілактика громадська та особиста, первинна, вторинна и третінна.
  2. Гігієна як наукова дисципліна, її мета, завдання, зміст.
  3. Методи гігієнічних ДОСЛІДЖЕНЬ, їх Класифікація, характеристика.
  4. Методи Вивчення стану навколишнього середовища (санітарне обстеження та опис, органолептичні, фізичні, хімічні, біологічні, бактеріологічні методи, їх Сутність та! Застосування в гігієні).
  5. Методи Вивчення впливу навколишнього середовища на організм и здоров'я людини (експериментальні фізіологічні, біохімічні, гістологічні, гістохімічні, гематологічні, токсикологічні, методи натурного спостереження, клінічні).
  6. Гігієнічне нормування як основа охорони навколишнього середовища и Умова Збереження здоров'я населення, его об'єкти, види, форми.
  7. Відмінні Особливості нормування природніх компонентів довкілля та антропогенних (техногенних) шкідливих факторів.
  8. Принципи гігієнічного нормування, організації та установи, які его здійснюють. Санітарне та правове законодавство з охорони навколишнього середовища и здоров'я населення.

9. Санітарія, як практичне застосування положень гігієни, санітарних норм и правил, її використання у роботі лікарів різних спеціальностей.

Формування професійних вмінь:

1. Проводити фізичні, хімічні, бактеріологічні вимірювання об'єктів навколишнього середовища та їх впливу на організм.

2. Працювати з персональними комп'ютерами або мікрокалькуляторами при статистичній обробці результатів гігієнічних досліджень.

### **ГІГІЄНА ЯК НАУКОВА ДИСЦИПЛІНА, ЇЇ МЕТА, ЗАВДАННЯ, САНИТАРИЯ**

**Профілактика** - один з основних принципів охорони здоров'я. Найважливішою обов'язком медичних працівників є проведення заходів з попередження захворювань у здорових і загострень, ускладнень і рецидивів у хворих.

Під профілактикою розуміють широку систему державних, громадських та медичних заходів, які спрямовані на збереження і зміцнення здоров'я людей, на виховання здорового молодого покоління, на підвищення працездатності та продовження активного життя.

Розрізняють профілактику суспільну та особисту. Громадська профілактика забезпечується державними заходами, зафіксованими в Конституції України, Основах законодавства України про охорону здоров'я. Ці заходи забезпечують право людини на роботу, житло, відпочинок, безкоштовне навчання та лікування, пенсійне забезпечення, тобто на створення таких умов, які дозволяють людині гармонійно розвиватися фізично і духовно, зберігати своє здоров'я, працездатність.

Особиста профілактика включає боротьбу з перенапруженням нервової та інших систем, порушеннями режиму роботи, відпочинку, харчування, гіподинамією, вживанням алкоголю і тютюну.

Щодо конкретних видів патології розрізняють профілактику первинну, тобто попередження виникнення захворювання, вплив на механізми, які лежать в основі їх розвитку або ризик-фактори, які сприяють сприяння їх виникненню, вторинну, мета якої - попередження прогресування або загострення захворювань, полягає в усуненні несприятливого впливу факторів навколишнього середовища і в систематичному диференційованому лікуванні хворого, і третинну, метою якої є запобігання рецидивів загострень перенесених захворювань.

Чим більш повно населення буде охоплено заходами профілактики, тим більш здоровим воно буде.

**Гігієна** - галузь медичних знань, наука про збереження та зміцнення громадського та індивідуального здоров'я шляхом здійснення профілактичних заходів.

Мета гігієни - збереження і зміцнення здоров'я людей, а за Едмундом Парксом, - "... зробити розвиток людського організму найбільш досконалим, життя найбільш сильною, в'янення найбільш уповільненим, а смерть найбільш віддаленою".

Шляхи і засоби досягнення мети гігієни приведені у схемі 1, яку необхідно детально розглянути на занятті.

#### **Основними завданнями гігієни є:**

1. Вивчення природних і антропогенних факторів навколишнього середовища і соціальних умов, які можуть впливати на здоров'я людини.
2. Вивчення закономірностей впливу факторів та умов навколишнього середовища на організм людини або популяції.

3. Наукове обґрунтування і розробка гігієнічних нормативів, правил і рекомендацій щодо максимального використання позитивно впливають на організм людини чинників навколишнього середовища і усунення чи обмеження до безпечних рівнів несприятливо діючих компонентів.

4. Використання в практиці охорони здоров'я та народному господарстві розроблених гігієнічних нормативів, правил, рекомендацій, перевірка їх ефективності та удосконалення.

5. Прогнозування санітарної ситуації на найближчу та віддалену перспективу з урахуванням планів розвитку народного господарства, визначення відповідних гігієнічних проблем, наукова розробка цих проблем.

**Санітарія** - це практичне застосування розроблених гігієнічною наукою нормативів, правил і рекомендацій, які забезпечують оптимізацію умов навчання і виховання, побуту, роботи, відпочинку і харчування людей з метою зміцнення і збереження їхнього здоров'я.

Санітарія забезпечується санітарними та протиепідемічними заходами. Виконавцями санітарних заходів є державні органи, підприємства, установи та організації, приватні підприємці та фермери, банки та фонди, профспілки та інші громадські організації. Розрізняють санітарію шкільну, житлово-комунальну, виробничу та харчову.

Шкільна санітарія - це система контролю за дотриманням санітарних норм, правил і гігієнічних вимог по відношенню до фізичного розвитку і стану здоров'я дітей та підлітків, їх режиму дня, організації навчання, роботи, відпочинку, фізичної культури, до проектування, будівництва і експлуатації приміщень, меблів, обладнання в дитячих дошкільних і підліткових закладах.

Житлово-комунальна санітарія забезпечує контроль за проведенням заходів по санітарній охороні атмосферного повітря, води і ґрунту від забруднення, здійсненням раціонального науково обґрунтованого планування, озеленення, забудови, санітарного благоустрою та санітарного стану населених місць, житлових і громадських будівель, установ освіти, культури, охорони здоров'я, споруд для спорту та фізичної культури.

Виробнича санітарія являє собою комплекс заходів щодо контролю за дотриманням гігієнічних нормативів факторів виробничого середовища, які забезпечують сприятливі умови роботи і попереджають можливість виникнення професійних захворювань, забезпеченням розробки санітарно-технічних та інженерних засобів боротьби з шкідливими для здоров'я умовами роботи.

Харчова санітарія є комплексом заходів по контролю за дотриманням гігієнічних вимог при проектуванні, будівництві та експлуатації харчових підприємств та установ, матеріалів і устаткування для них, при розробці рецептури та технології харчових продуктів, при виробництві, консервуванні, транспортуванні, зберіганні та реалізації харчових продуктів, при проведенні заходів з попередження аліментарних захворювань.

4. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**Основна:**

1. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
2. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

- Додаткова:**
4. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
  5. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2**

**Тема:** Методика визначення та гігієнічна оцінка природного та штучного освітлення приміщень.

**Мета:** Усвоїти гігієнічні вимоги до природного освітлення приміщень різного призначення.

**Основні поняття:** освітлення, штучне, природне, люксометр, люксометрія, ДБН, СНП, коефіцієнт природного освітлення, інсоляція

**Обладнання:** Ноутбук, проектор, люксометр

**План:**

5. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

6. Контроль опорного рівня знань питання

Питання:

1. Як і чому орієнтація вікон є найбільш несприятливою для навчальних приміщень?
2. Які показники дають можливість оцінити умови природного освітлення приміщень в цілому?
3. Які показники характеризують рівень природного освітлення на робочому місці? Дайте їх визначення.
4. Дайте визначення світлотехнічного показника природного освітлення приміщення.
5. Яким приладом проводиться вимір рівня освітлення?
6. Перелічіть основні вимоги до штучного освітлення.
7. Назвіть недоліки освітлення, створюваної лампами розжарювання.
8. Перелічіть недоліки люмінесцентного освітлення та пов'язані з ними обмеження застосування цих ламп.
9. Дайте визначення стробоскопічного ефекту, його виникнення.

Формування професійних вмінь:

1. Визначати і оцінювати геометричні показники природного освітлення приміщень.
2. Вимірювати, оцінювати освітленість люксометром і визначати коефіцієнт природного освітлення (КПО) приміщень і давати їм гігієнічну оцінку.
3. Оцінювати режим інсоляції приміщень.

Видима частина сонячного спектра грає важливу роль в життєдіяльності людського організму.

При недостатності освітлення знижується працездатність, зростає стомлюваність, погіршується зір, розвивається короткозорість. При цьому значно змінюється продуктивність праці.

Природне світло надає тонізуючу дію не тільки на зоровий аналізатор, а й на організм в цілому. Загальнобіологічна дія світла проявляється через вплив на ЦНС та інші органи і системи організму. Це пов'язано з фотохімічної активністю випромінювання сонячного спектра при потраплянні світла на сітківку. Освіта біологічно активних сполук, насамперед, гістаміноподібну речовин, має виражену тонізуючу дію на центральну нервову систему, що суб'єктивно проявляється відчуттям бадьорості, поліпшенням настрою і активності.

Організм людини реагує не тільки на рівень освітленості, але і на колірну гамму сонячного світла. При дії природного світла людина точніше сприймає кольори і відтінки різних об'єктів. При цьому сонячне світло підсвідомо сприймається як складова частина навколишнього середовища, і робить вплив на формування добового ритму фізіологічних функцій організму людини.

Місцева дія сонячного світла полягає в проникненні променів в тіло на глибину до 2.5 см і підсилюють біохімічні процеси, імунобіологічних реактивність, утворення меланіну, і т.п.

Інформаційна функція світла полягає в тому, що з його допомогою людина отримує максимальний обсяг інформації про навколишній світ (до 80 - 90%).

У житті сучасної людини значно зросло навантаження на орган зору. Зорова робота виконується не тільки на виробництві, але і в домашніх умовах. Це перегляд телевізійних передач, читання художньої літератури та періодичної преси. Крім цього зорова робота при використанні комп'ютера займає досить багато часу як на виробництві, так і вдома. У зв'язку з цим істотно зросла кількість захворювань органу зору, пов'язаних з його перенапруженням.

У створенні нормальних умов функціонування зорового аналізатора дуже важлива роль системи освітлення. Раціональна організація даної санітарно-технічної системи забезпечує не тільки попередження порушень рефракції, очних хвороб, що супроводжуються зниженням гостроти зору, а й створення оптимального психоемоційного стану.

Надлишкові величини показників освітлення, як і недостатні, з гігієнічних позицій вважаються несприятливими.

Особливості впливу освітлення в певній мірі залежать від особливостей його організації. У приміщеннях можуть бути використані 3 види а освітлення:

- Природне (джерелом є Сонце),
- Штучне (коли використовуються лише штучні джерела світла).
- сполучене або змішане (характеризується одночасним поєднанням природного та штучного освітлення), застосовується в тому випадку, коли тільки природне освітлення не може забезпечити необхідні умови для виконання зорових функцій.

Естсткенное освітлення підрозділяється на:

- Бічне - через світлопройоми (вікна) в зовнішніх стінах (одностороннє, двостороннє).
- Верхнє - через світлові ліхтарі в перекриттях.
- Комбіноване - через світлові ліхтарі і вікна.

### **Методика визначення показників природного освітлення приміщень**

Дані описового характеру:

1.Зовнішні фактори, від яких залежить природне освітлення приміщень:

- географічна широта місцевості, клімат (кількість хмарних днів та світловий клімат) місцевості;

- сезон року та години дня, коли експлуатується приміщення, наявність затінюючих об'єктів (будівель, дерев, гір).

## 2. Внутрішні фактори:

- найменування та призначення приміщень;
- орієнтація вікон по сторонах горизонту, поверх;
- вид природного освітлення, тобто розміщення світлових проїомів, (одностороннє, двостороннє, верхнє, комбіноване);
- кількість вікон, їх конструкція (однорамні, дворамні, спарені);
- якість та чистота скла, наявність затінюючих предметів (квітів, фіранок);
- висота підвіконня, відстань від верхнього краю вікна до стелі;
- яскравість (відбиваюча здатність) стелі, стін, обладнання та меблів.

Від перерахованих факторів залежить також інсоляційний режим приміщень (тобто тривалість прямого сонячного освітлення) і в першу чергу – від орієнтації вікон по сторонах горизонту (табл. 1).

Таблиця 1

### Типи інсоляційного режиму приміщень

Інсоляційний режим приміщень	Орієнтація вікон приміщень	Термін інсоляції, год.	Інсольована площа підлоги приміщення, %.
Максимальний	південно-східна, південно-західна	5-6	80
Помірний	південна, східна, західна	3-5	40-50
Мінімальний	північно-східна, північно-західна, північна	менше 3	до 30

За гігієнічними нормативами тривалість інсоляції житлових, навчальних та їм подібних за призначенням приміщень повинна бути не меншою 3 годин.

Оцінка природного освітлення приміщень **геометричним** методом:

1. Визначення світлового коефіцієнта (відношення площі заскленої частини вікон до площі підлоги, виражене простим дробом):

- вимірюють сумарну площу заскленої частини вікон  $S_1$ , м<sup>2</sup>;
- вимірюють площу підлоги,  $S_2$  м<sup>2</sup>;
- розраховують світловий коефіцієнт –  $СК = S_1 : S_2 = 1 : n$  ( $n$  розраховують діленням  $S_2$  на  $S_1$  і округляють до цілої величини).

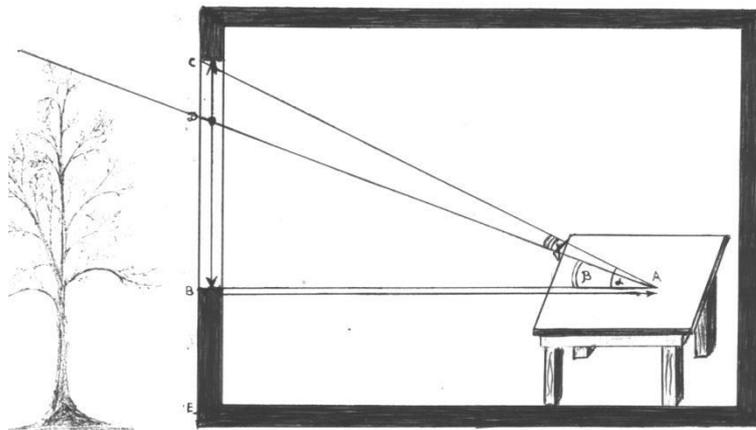
Отриманий результат оцінюють згідно гігієнічних нормативів (табл.2).

Таблиця 2.

Норми природного освітлення деяких приміщень різного призначення

Вид приміщення	Коефіцієнт природної освітленості (КПО)	Світловий коефіцієнт (СК)	Кут падіння ( $\angle$ )	Кут отвору ( $\odot$ )	Коефіцієнт заглиблення приміщення
	не менше		не менше	не менше	не більше
1. Учні приміщення (класи)	1,25-1,5 %	1:4 – 1:5	27°	5°	2
2. Житлові кімнати	1,0 %	1:5 – 1:6	27°	5°	2
3. Лікарняні палати	0,5 %	1:6 – 1:8	27°	5°	2
4. Операційні	2,0 %	1:2 – 1:3	27°	5°	2

2. Визначення кута падіння  $\angle$  (кут ABC на найбільш віддаленому від вікон робочому місці, утвореного горизонтальною лінією чи площиною АВ від робочого місця до нижнього краю вікна (підвіконня) та лінією (площиною) від робочого місця до верхнього краю вікна АС) (мал. 4.1).



Мал. 4.1. Схема визначення кута падіння та кута отвору

У зв'язку з тим, що цей кут утворює з лінією застосування вікна прямокутний трикутник, то його визначають за тангенсом – відношенням висоти вікна ВС над рівнем робочого місця (протилежний катет) до відстані від вікна до робочого місця АВ (прилеглий катет). За значенням тангенсу в таблиці 3 знаходять кут падіння  $\angle$ .

$$\text{tg } \angle = \text{BC/AB}$$

Тангенс	Кут, град.	Тангенс	Кут, град.	Тангенс	Кут, град.
0	0	0,287	16	0,601	31
0,020	1	0,306	17	0,625	32
0,030	2	0,325	18	0,649	33

0,050	3	0,344	19	0,675	34
0,090	5	0,364	20	0,700	35
0,105	6	0,384	21	0,727	36
0,123	7	0,404	22	0,754	37
0,141	8	0,424	23	0,781	38
0,158	9	0,445	24	0,810	39
0,176	10	0,466	25	0,839	40
0,194	11	0,488	26	0,869	41
0,213	12	0,510	27	0,900	42
0,231	13	0,532	28	0,933	43
0,249	14	0,555	29	0,966	44
0,268	15	0,577	30	1,000	45

Таблиця 3.

Таблиця натуральних тригонометричних величин

3. Визначення кута отвору © (кута САD, під яким з робочої точки видно ділянку неба). Цей кут визначають як різницю між кутом падіння < та кутом затінення ®- кутом DAB на робочому ж місці між горизонталлю та площиною від робочого місця до вершини затінюючого об'єкта – будівлі, дерев, гір (див. схему, мал. 4.1) .

Для визначення кута затінення знаходять на вікні точку перетину лінії (чи площини) від робочого місця до вершини затінюючого об'єкту Д, ділять величину катета ВД на АВ (тангенс кута затінення), а в таблиці знаходять кут затінення ®.

$$\text{tg } \textcircled{R} = \text{ВД/АВ}$$

$$\text{кут отвору} - \textcircled{C} = \textcircled{<} - \textcircled{R}$$

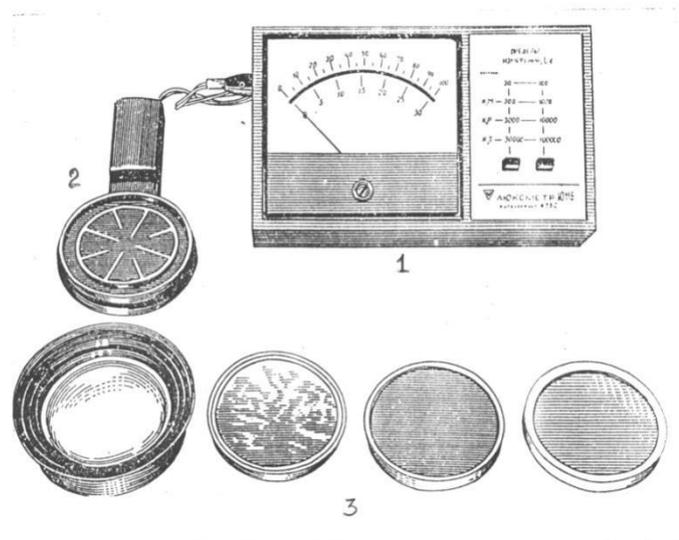
4. Визначення коефіцієнта заглиблення приміщення – відношення відстані від вікна до протилежної стіни EF в метрах, до висоти верхнього краю вікна над підлогою CE в метрах. За гігієнічними нормативами цей коефіцієнт не повинен перевищувати 2 для житлових, навчальних та їм подібних приміщень.

**Світлотехнічний** метод дослідження природного освітлення приміщень – визначення коефіцієнта природної освітленості (КПО).

Коефіцієнт природної освітленості (КПО) – виражене у відсотках відношення освітленості горизонтальної поверхні (на рівні підлоги чи робочого місця) в приміщенні до вимірної одночасно освітленості розсіяним світлом горизонтальної

$$\text{поверхні під відкритим небосхилом: КПО} = \frac{E_{\text{вн.}}}{E_{\text{зовн.}}} \cdot 100\%$$

Освітленість у приміщенні та за його межами вимірюють за допомогою люксметра (див. навчальну інструкцію, додаток 2 та мал. 4.2).



Мал. 4.2. Люксметр Ю-116.

(1 - вимірювальний прилад (гальванометр); 2 - світлоприймач (селеновий фотоелемент);

3 - світлові фільтри-насадки)

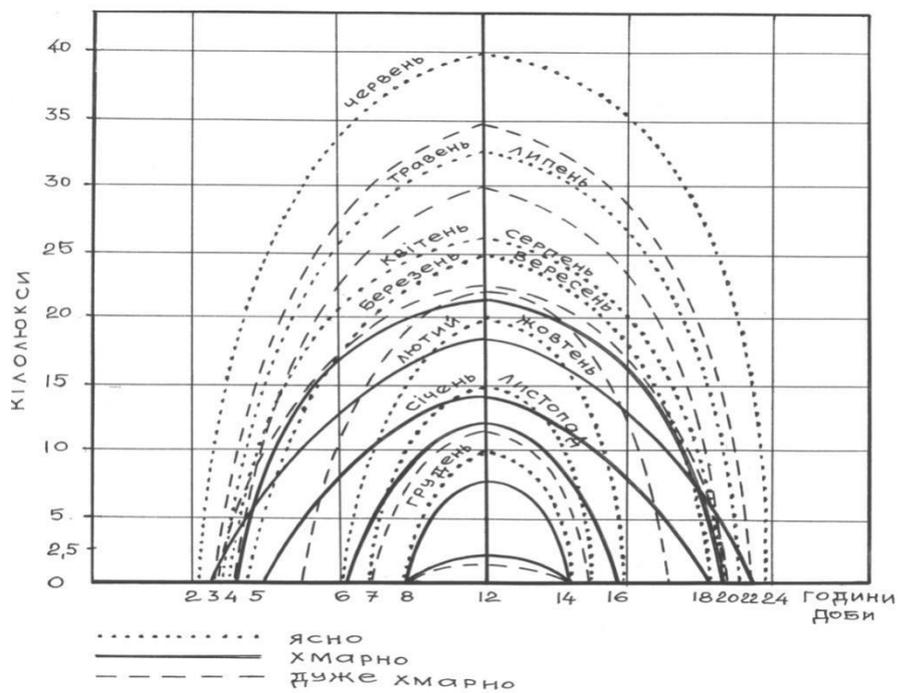
Нерідко частину небосхилу, особливо в містах, закривають високі будівлі, дерева, а в гірській місцевості – гори. Тому на практиці для визначення освітленості під відкритим небосхилом користуються кривими світлового клімату місцевості (мал. 4.3).

Криві лінії на мал. 4.3. враховують місяці, години доби та ступінь хмарності небосхилу. На вісі ординат нанесена освітленість у тисячах люксів.

Природне освітлення цехів виробничих підприємств може бути боковим (одностороннім і двостороннім), верхнім (світлові пройоми в перекриттях цеху) і комбінованим.

Згідно з БНіП II-4-79, нормується коефіцієнт природної освітленості (КПО):

- при односторонньому боковому освітленні – на відстані 1 м від протилежної стіни;
- при двосторонньому боковому освітленні – посередині цеху; при верхньому і комбінованому освітленні нормується середнє освітлення на підставі замірів в кількох точках методом “конверту”(табл. 4 ).



Мал. 4.3. Криві світлового клімату

Таблиця 4

Значення КПО для виробничих приміщень

Розряд роботи	Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Коефіцієнт природної освітленості, %	
			при комбінованому освітленні	при боковому освітленні
I	Найвищої точності	0,15	10	3,5
II	Дуже високої точності	0,15- 0,3	7	4,2
III	Високої точності	0,3-0,5	5	3
IV	Середньої точності	0,5-1,0	4	1,5
V	Малої точності	1,0 –5,0	3	1
VI	Груба (дуже малої точності)	> 5,0	2	0,5
VII	Робота з світними матеріалами і в гарячих цехах	>5,0	3	1
VIII	Загальний нагляд за виробничим процесом	-	0,5	0,1

7. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**Основна:**

6. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курєр. 2022р. 180с.
7. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.
8. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.

**Додаткова:**

9. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курєр, 2022. 324с.
10. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курєр, 2021, 327 с.

### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3**

**Тема:** Мікроклімат та його гігієнічне значення. Метод визначення та гігієнічної оцінки температури, вологості, швидкості повітря та температури випромінювання.

**Мета:** Усвоїти гігієнічні вимоги до природного освітлення приміщень різного призначення.

**Основні поняття:** температура, вологість, швидкість руху повітря, термометр, анемометр, психрометр Асмана, гігрометр, кататермометр.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор, термометр, кататермометр, анемометр.

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Мікроклімат приміщення та його складові .
2. Шляхи тепловіддачі організму: перелік; визначення понять та їх значення для терморегуляції організму з довкіллям.
3. Етіологія, патогенез і клініка перегрівання, теплового удару, переохолодження. Методи профілактики.
4. Призначення, будова і принципи дії фіксуючих максимального і мінімального, реєструючих ртутного і спиртового термометрів, термографа.
5. Методика дослідження просторового і часового температурного режиму приміщення.
6. Радіаційна температура, методика її визначення, прилади.
7. Призначення, будова і принципи дії психрометрів, гігрометрів, гігрографа.
8. Методика визначення вологості повітря аспіраційним і станційним психрометрами, гігрометром і гігрографом

**Формування професійних вмінь:**

1. Опанувати навички вимірювання:
  - Температури
  - Вологості
  - Швидкості руху повітря
2. Навчитися, користуючись законодавчими нормативними актами, оцінювати результати санітарно-гігієнічних досліджень та надавати рекомендації, щодо покращення тих або інших мікрокліматичних показників.

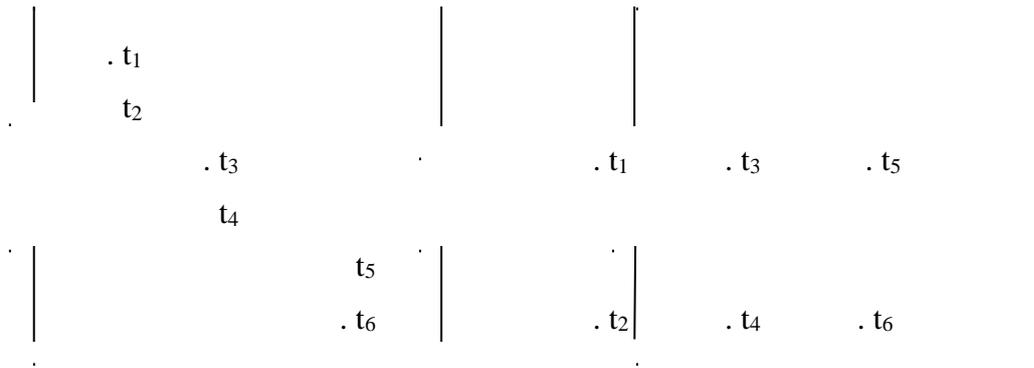
ТЕКСТ ТЕМИ:

**«Фактори що впливають на теплообмін людини (температура , вологість).»**

**Вивчення температурного режиму повітря приміщення**

Для повної характеристики температурного режиму приміщень заміри температури проводяться в 6 та більше точках.

Термометри (ртутні, спиртові, електричні, чи сухі термометри психрометрів) розміщують на штативах по діагональному перерізу лабораторії в 3 точках на висоті 0,2 м від підлоги і в 3 точках на висоті 1,5 м від підлоги (відповідно, точки  $t_2, t_4, t_6$  та  $t_1, t_3, t_5$ ) та на відстані 20 см від стіни за схемою:



а) план приміщення;

б) вертикальний розріз приміщення.

Показання термометрів знімають після експозиції 10 хв. в точці вимірювання.

Розрахунок параметрів температурного режиму повітря приміщень:

а) середня температура приміщення:

$$а) t_{\text{ср.}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6}{6},$$

б) перепад температури повітря по вертикалі:

$$\otimes t_{\text{верт.}} = \frac{t_1 + t_3 + t_5}{3} - \frac{t_2 + t_4 + t_6}{3},$$

в) перепад температури повітря по горизонталі:

$$\otimes t_{\text{гор.}} = \frac{t_5 + t_6}{2} - \frac{t_1 + t_2}{2}$$

Схеми і всі розрахунки заносять в протокол, складають гігієнічний висновок. При цьому керуються тим, що оптимальна температура повітря в житлових і учбових приміщеннях, палатах для госпіталізації соматичних хворих повинна бути в інтервалі  $+18 - +21^\circ\text{C}$ , перепад температури по вертикалі повинен бути не більше  $1,5-2,0^\circ\text{C}$ , а по горизонталі – не більш  $2,0-3,0^\circ\text{C}$ . Добові коливання температури визначають за термограмою, яку готує лабораторія за допомогою термографа, і нормуються в межах  $6^\circ\text{C}$ .

Критеріями гігієнічної оцінки житлових і громадських приміщень є допустимі та оптимальні норми температури, представлені в таблиці 1.

Норми температури повітря робочої зони виробничих приміщень регламентуються Держстандартом 12.1.005-88 “Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої

зони” у залежності від пори року (холодна, тепла) та категорії робіт (легка, середньої важкості, важка).

Так, оптимальні норми температури в холодний період встановлені в межах 21-24°C при виконанні легкої роботи та 16-19°C при виконанні важкої роботи. В теплий період, ці інтервали відповідно 22-25°C і 18-22°C. Допустима максимальна температура в теплий період не більше 30°C, мінімальна в холодний період – 13°C.

Додаток 2

### **Визначення радіаційної температури і температури стін**

Для визначення радіаційної температури в приміщеннях використовують кульові термометри, а температури стін – пристінні термометри (мал. 6.1. а, б)

Кульовий термометр складається з термометра, розміщеного в порожнистій кулі з діаметром 10-15 см, покритій шаром пористого пінополіуретану, матеріалу, який має схожі з шкірою людини коефіцієнти адсорбції інфрачервоної радіації.

Визначення радіаційної температури також проводиться на рівнях 0,2 і 1,5 м від підлоги:

Прилад має значну інерцію (до 15 хв.), тому показання термометра знімають не раніше цього строку.

При комфортних умовах мікроклімату різниця в показаннях кульового термометра на рівнях 0,2; 1,5 м не перевищує 3°C.

Для різних приміщень рекомендуються приведені нижче величини радіаційної температури

#### **Нормативні величини радіаційних температур для різних приміщень**

Вид приміщення	Радіаційна температура, °C
Житлові приміщення	20
Учбові лабораторії, класи	18
Аудиторії, зали	16-17
Фізкультурні зали	12
Ванні кімнати, басейни	21-22
Лікарняні палати	20-22
Лікарські кабінети	22-24
Операційні	25-30

Для визначення температури стін приміщення використовують спеціальні пристінні термометри з плоским, спірально вигнутим резервуаром, який прикріплюють до стіни спеціальною замазкою (віск з добавкою каніфолі) або алебастром. Температуру стін також визначають на рівнях 0,2 і 1,5 м від підлоги. В деяких випадках виникає необхідність визначення температури найбільш охолоджених ділянок стін.

Високі рівні інфрачервоного випромінювання в гарячих цехах підприємств вимірюють за допомогою актинометрів і виражають в мкал/см<sup>2</sup>.хв.

Додаток 3

### Визначення вологості повітря за допомогою психрометрів

Визначення абсолютної та відносної вологості повітря станційним психрометром Августа (мал. 6.2-а).

Резервуар психрометра заповнюють водою. Тканину, якою обернено резервуар одного з термометрів приладу опускають у воду з тим, щоб сам резервуар був на відстані ~ 3 см над поверхнею води, після чого психрометр підвішують на штативі в точці визначення. Через 8-10 хвилин знімають показники сухого і вологого термометрів.

Абсолютну вологість вираховують за формулою Реньо:

$$A = f - a \cdot (t - t_1) B,$$

де  $A$  – абсолютна вологість повітря при даній температурі в мм рт.ст.;

$f$  – максимальний тиск водяної пари при температурі вологого термометра (знаходять у таблиці насичених водяних парів, табл. 3);

$a$  – психрометричний коефіцієнт, який дорівнює 0,0011 для закритих приміщень;

$t$  – температура сухого термометра;

$t_1$  – температура вологого термометра;

$B$  – барометричний тиск у момент визначення вологості (знаходять за показаннями барометра), мм рт.ст.

Відносну вологість розраховують за формулою:

$$P = \frac{A \cdot 100\%}{F},$$

де  $P$  – відшукувана відносна вологість, %;

$A$  – абсолютна вологість, мм рт.ст.;

$F$  – максимальний тиск водяної пари при температурі сухого термометра, в мм рт.ст. (знаходять у таблиці насичених водяних парів, табл.3).

### Максимальний тиск водяної пари повітря приміщень

Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт.ст.	Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт.ст.
-20	0,94	17	14,590

-15	1,44	18	15,477
-10	2,15	19	16,477
-5	3,16	20	17,735
-3	3,67	21	18,630
-1	4,256	22	19,827
0	4,579	23	21,068
1	4,926	24	22,377
2	5,294	25	23,756
4	6,101	26	25,209
6	7,103	27	26,739
8	8,045	30	31,843
10	9,209	32	35,663
11	9,844	35	42,175
12	10,518	37	47,067
13	11,231	40	53,324
14	11,987	45	71,83
15	12,788	55	118,04
16	13,634	100	760,0

Відносну вологість визначають і за психрометричними таблицями для психрометрів Августа (при швидкості руху повітря 0,2 м/с). Її значення знаходять в точці перетину показників сухого і вологого термометрів, табл. 4

Принцип роботи психрометра оснований на тому, що інтенсивність випаровування вологи з поверхні зволоженого резервуару психрометра пропорційна сухості повітря: чим воно сухіше, тим нижчі показники зволоженого термометра порівняно з сухим у зв'язку з тим, що тепло зволоженого психрометра втрачається на сховане тепло паротворення.

**Норми відносної вологості в зоні житлових, громадських і адміністративно-побутових приміщень (Витяг з БНіП 2.04.05-86)**

Період року	Відносна вологість, %	
	Оптимальна	Допустима
Теплий	30-60	65*
Холодний і перехідний	30-45	65

Примітка: \* В районах з розрахунковою відотною вологістю зовнішнього повітря більше 75% допустима вологість – 75%.

Норми встановлено для людей, які знаходяться в приміщенні більше 2 годин безперервно.

Дефіцит насичення (різниця між максимальною та абсолютною вологістю повітря) визначають по таблиці насичених водяних парів: від значення максимальної вологості

повітря при показаннях сухого термометра психрометра віднімають абсолютну вологість повітря, розраховану за формулами Реньо чи Шпрунга.

Фізіологічний дефіцит насичення (різницю між максимальною вологістю повітря при температурі тіла – 36,5°C і абсолютною вологістю повітря) визначають по тій же таблиці насичених водяних парів

Точку роси (температуру, при якій абсолютна вологість повітря стає максимальною) знаходять по тій же таблиці насичених водяних парів у зворотному напрямку: за значеннями абсолютної вологості знаходять температуру, при якій ця вологість буде максимальною.

Зі схеми видно, що максимальна вологість з підняттям температури повітря зростає в геометричній прогресії, а абсолютна – в арифметичній. А тому відносна вологість з підняттям температури знижується. Таким чином, в холодні пори року кількість вологи у повітрі (абсолютна вологість) істотно нижча, ніж влітку, але вона близька до насиченості (максимальної вологості), і тому відносна вологість в холодні пори року, як правило, висока, а влітку – низька.

Добові коливання температури, вологості повітря та атмосферного тиску визначають за допомогою, відповідно, термографа, гігрографа, барографа.

### **«Фактори що впливають на теплообмін людини (швидкість руху повітря).»**

#### **Фізичні фактори повітря, їх гігієнічне значення**

До факторів навколишнього середовища, що виявляють постійний вплив на людину, ставляться фізичні фактори повітря - температура, вологість, рух, атмосферний тиск, іонізуючий випромінювання

Сонце, посилаючи на землю свої промені, нагріває її. Нагрівання повітря відбувається за рахунок тепловіддачі ґрунту, що поглинає, що й трансформує сонячну радіацію. Температура атмосферного повітря змінюється залежно від кліматичної зони, сезону, часу доби; дуже впливає на тепловий обмін між людиною й навколишнім середовищем. Коливання температури повітря істотно відбиваються на зміні умов тепловіддачі; висока температура обмежує можливість віддачі тепла тілом, низька - підвищує її.

Нормальна життєдіяльність організму й висока працездатність можливі лише в тому випадку, якщо в ньому зберігається тепла рівновага без значної напруги механізмів терморегуляції, тобто якщо зберігається відповідність між продукцією тепла і його віддачею в зовнішнє середовище

Тепловіддача відбувається різними шляхами: основний шлях - через шкіру. Через шкіру організм може віддавати тепло проведенням, випромінюванням і випаром

Шляхом проведення, або конвекції, організм втрачає тепло .на нагрівання навколишнього середовища, а саме - навколишнього повітря. Втрата тепла конвенкцией прямо пропорційна різниці між температурою шкіри людини й температурою повітря. Чим нижче температура повітря, тим більше тепловіддача конвекцією. Якщо ж температура повітря зростає, то втрата тепла конвекцією зменшується, а при температурі, рівної 35-36 °С, зовсім припиняється

Втрата тепла випромінюванням пов'язана з температурою навколишніх людини предметів. Кількість випромінюваного тепла зростає з підвищенням температури тіла людини. Тому людей випромінює більше променистого тепла, чим одержує від навколишніх його предметів, якщо їх температура нижче 35 °С, і в підсумку втрачає тепло. Таким чином, віддача тепла випромінюванням підвищується зі збільшенням різниці між температурою тіла людини й температурою навколишніх предметів, що перебувають на відстані від нього.

В умовах відкритої атмосфери втрата тепла випромінюванням залежить від інтенсивності сонячної радіації, температури ґрунту, стін будинків

Тепловіддача випаром залежить від кількості вологи (поту), що випаровується з поверхні тіла. При кімнатній температурі з поверхні шкіри людини випаровується близько 0,2 л вологи в добу. З підвищенням температури повітря й стін втрата тепла випромінюванням і конвекцією знижується й збільшується тепловтрата випаром. Якщо температура зовнішнього середовища вище температури тіла людини, то єдиний шлях віддачі тепла - випар

Таким чином, відповідно до температури навколишнього середовища вступає в дію як механізм вироблення тепла, так і механізм, що регулює його втрату

Погіршення умов віддачі тепла веде до його нагромадження в організмі й до перегріву, а іноді й до теплового удару. Надлишкова втрата тепла викликає охолодження, гострі респіраторні захворювання й відмороження. Людей пристосовується до теплових умов зовнішнього середовища активно, використовуючи одяг, житло, опалення, і пасивно - за допомогою механізмів терморегуляції, що приводять у рівновагу теплопродукцію й тепловіддачу. Таким чином, завдяки наявності складного механізму терморегуляції навіть при значних коливаннях температури повітряного середовища підтримується сталість температури тіла

Однак межі механізмів терморегуляції аж ніяк не безмежні, і перевищення їх викликає порушення теплової рівноваги організму, що може заподіяти істотна шкода здоров'ю

У стані спокою тепла рівновага зберігається при температурі 20-25 °С, при фізичній роботі середньої ваги - при температурі 10-15 °С, а при важкій роботі - при температурі 5-10 °С. Теплопродукція організму збільшується при посиленні м'язових рухів. Отже, при виконанні фізичної роботи в умовах з високою температурою повітря можливе перегрівання організму. Висока температура повітря при цьому є значним навантаженням на серцево-судинну систему й органі підиху, що приводить до великого потоотделення. При цьому відбувається згущення крові й зниження рівня хлоридів у ній, що, у свою чергу, приводить до розвитку судорожної хвороби, що має місце при роботі в гарячих цехах. При цьому спостерігаються судороги м'язів верхніх і нижніх кінцівок, а в деяких випадках м'язів живота й діафрагми

Тривале перебування людини в умовах високої температури викликає прискорення пульсу, зниження функцій нервової системи, таких як увага, координація рухів, швидкість реакцій, тобто рухову й психічну загальмованість. У таких умовах відзначається більш швидка стомлюваність і зниження розумової й фізичної працездатності

Внаслідок рясного потоотделення в тканинах організму знижується кількість води, що приводить до згущення крові, погіршенню функції серця й порушенню кровопостачання органів і тканин. При цьому разом з потім виділяються мінеральні елементи (піт людини містить близько 0,5 % розчинених у ньому хлоридів), внаслідок чого порушується водно-електролітна рівновага

При перегріванні з'являється головний біль, слабкість, іноді нудота й блювота, підвищується температура тіла, частішають подих і пульс. У важких випадках спостерігаються раптова втрата свідомості, блідість шкіри, прискорений слабкого наповнення пульс, іноді судорожні скорочення м'язів. Цей стан називають тепловим ударом

При безпосередньому впливі сонячного тепла на голову перегріваються посудини мозку й виникає сонячний удар, температура тіла при цьому може залишатися нормальної

Низька температура повітря, збільшуючи тепловіддачу, створює небезпеку переохолодження. При цьому підвищується тепловіддача шляхом безпосереднього проведення й випромінювання тепла в навколишнє середовище. Короточасне охолодження, завдяки захисній дії терморегуляції, може переноситися організмом без шкідливих наслідків. Тривале охолодження часте викликає порушення терморегуляції й зниження опірності організму до інфекційних збудників. При переохолодженні можливі загострення хронічних захворювань, міозит, ревматизм, неврит, радикуліт, пневмонія

Місцева дія на тканині низької температури проявляється у вигляді ознобу й відмороження. Особливо шкідливим для здоров'я є швидке зниження температури повітря, тому що організм при цьому не завжди встигає пристосуватися. У результаті можуть спостерігатися гострі респіраторні захворювання, в основі яких лежить нейрорефлекторний механізм, що полягає в дистрофічних змінах у тканинах, викликаних порушенням регуляції обмінних процесів. І. П. Павлов, пояснюючи сутність застуди, указував, що простудний елемент, знижуючи життєдіяльність організму, його окремих органів, сприяє розвитку інфекції, викликаючи те або інше захворювання (нефрит, пневмонію й ін.).

Коливання температури повітря особливо небезпечні для осіб, що страждають пороками серця, склерозом судин, хворобами бруньок. Важко переносять зміну температур люди, що погано харчуються й перевтомлені.

Здатність організму підтримувати теплова рівновага на постійному рівні, незважаючи на значні коливання температури навколишнього середовища, можна підвищити загартовуванням, дотриманням раціональних режимів харчування, праці, відпочинку й др. Найбільш сприятливою температурою повітря в житлових приміщеннях для людини, що перебуває в стані спокою й одягненого у звичайний домашній одяг, є температура 18-20 °С при відносній вологості, рівній 60 %, і швидкості руху повітря - 0,1-0,2 м/з.

### ВИМІРЮВАННЯ РУХУ ПОВІТРЯ

Швидкість руху повітря в приміщеннях вимірюють приладами-анемометрами: термоанемометрами, анемометрами чашковими, індукційними та крильчастими.

При вимірюванні в приміщеннях малих швидкостей руху повітря можна користуватися кататермометром (від 0,02 до 1 м/с). Це спиртовий термометр, шкала якого поділена на три градуси (35-38 °С). Для визначення швидкості руху кататермометр підігривають у воді з температурою 65-75 °С до того моменту, коли спирт із термобалона заповнить капіляр і підніметься до половини верхнього розширення. Після цього кататермометр виймають з води, протирають насухо і підвішують в зоні, де треба визначити швидкість руху повітря. За секундоміром фіксують час охолодження приладу від температури 38°С до температури 35°С. По таблиці або по графіку, що додається до приладу, визначають фактичну швидкість руху повітря.

Анемометр (грец. *ανεμος*—вітер, *μετρον*—міряю), прилад для вимірювання швидкості, а часто і напрямку руху потоків (газів і рідин), наприклад, повітря (вітромір). За конструкцією анемометри розподіляються на крильчасті, чашкові та термоелектричні. Найпростішим типом анемометрів є флюгер. Швидкість потоку вимірюється за швидкістю обертання ротора з лопатками або півкулястими чашками. При виникненні повітряного потоку, вітер штовхає чашечки, які починають крутитися навколо осі. Залежно від конструкції анемометра, він або заміряє число обертів чашечок навколо осі за заданий час, що дорівнює певній відстані, після чого розраховується середня швидкість вітру: відстань ділиться на час (анемометр ручний). Або чашечки з'єднані з електричним індукційним тахометром, що дозволяє приладу відразу показувати швидкість вітру на даний момент, без додаткових обчислень, і слідкувати за змінами в швидкості вітру в режимі реального часу (анемометр індукційний).

Сучасні анемометри мають значно ускладнену конструкцію. Лопасті і вимірювач розміщені в міцному корпусі, який не тоне у воді, настройки дозволяють вказувати одиниці вимірювання, які буде відображати анемометр на дисплеї. Використання додаткових пристосувань значно покращує результати вимірювань. Сучасні анемометри, крім швидкості повітряного потоку, здатні також вимірювати об'єм повітря, який проходить через крильчатку та визначати його температуру.

Основні технічні характеристики анемометра:

- а) діапазон вимірювання швидкості (м/с);
- б) чутливість (м/с);



## Шкала швидкості руху повітря в балах

Бал	Сила вітру	Швидкість руху повітря, м/с
0	Штиль (безвітря)	0,0 – 0,5
1	Ледь помітний вітерець	0,6 – 1,7
2	Дуже слабкий вітер	1,8 – 3,3
3	Слабкий вітер	3,4 – 5,2
4	Незначний вітер	5,3 – 7,4
5	Доволі сильний (свіжий) вітер	7,5 – 9,6
6	Сильний вітер	9,7 – 12,4
7	Дуже сильний вітер	12,5 – 15,2
8	Надзвичайно сильний вітер	15,3 – 18,2
9	Буря (шторм)	18,3 – 21,5
10	Сильна буря	21,6 – 25,1
11	Дуже сильна буря	25,2 – 29,0
12	Ураган	29,0 і більше

## УЧБОВА ІНСТРУКЦІЯ

з визначення швидкості руху повітря в приміщеннях за допомогою кататермометра

Кататермометр дозволяє визначити дуже слабкий рух повітря в межах від 0,1 до 1,5 м/с. Прилад представляє собою спиртовий термометр з циліндричним або кульовим резервуаром. Шкала циліндричного кататермометра градуйована в межах від 35 до 38° С, кульового – від 33 до 40°С (мал. 7.3.).

Принцип роботи кататермометра полягає в тому, що попередньо нагрітий, він втрачає тепло не лише під дією температури повітря та радіаційної температури, але і під дією руху повітря, пропорційно його швидкості.

Кататермометр призначений для визначення охолоджуючої здатності повітря, на підставі якої і розраховується швидкість руху повітря. Знаючи цю величину

Хід роботи: кульовий кататермометр занурюють в посудину з гарячою водою при температурі останньої 65 – 70° С до тих пір, поки зафарбований спирт не заповнить на 1/2-1/3 об'єм верхнього резервуару. Після цього кататермометр насухо витирають і підвішують на штатив в центрі приміщення (або в іншому місці, де необхідно визначити швидкість руху повітря). При визначенні у відкритій атмосфері кататермометр захищають від впливу променевої енергії Сонця. Далі за допомогою секундоміра визначають час в секундах, за який стовпчик опустився від  $T_1$  до  $T_2$ . Інтервали охолодження кататермометра можна брати від 40° до 33°, тобто такий інтервал, щоб частка від ділення

суми  $\frac{T_1 + T_2}{2}$  дорівнювала  $36,5^\circ$ .

Величину охолодження циліндричного кататермометра та кульового з інтервалом  $38 - 35^\circ$  знаходять за формулою:

$$H = \frac{F}{a} \cdot \text{мккал} / \text{см}^2 \cdot \text{с},$$

де:  $H$  – охолоджуюча здатність повітря в  $\text{мккал}/\text{см}^2 \cdot \text{с}$ ;

$F$  – фактор кататермометра – постійна величина, нанесена на тильній стороні шкали, яка показує кількість тепла, втраченого з  $1 \text{см}^2$  поверхні резервуару приладу за час його охолодження з  $38^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$  і дорівнює більше  $600 \text{мккал}/\text{см}^2$  (у кульового кататермометра старих випусків – при охолодженні на  $1^\circ$  і знаходиться в межах  $200 - 250 \text{мккал}/\text{см}^2$ );

$a$  – термін в секундах, протягом якого кататермометр охолоджується з  $38^\circ$  до  $35^\circ$ .

При використанні кульового кататермометра старого випуску (у якого фактор градуваний на  $1^\circ\text{H}$   $200 - 250 \text{мккал}/\text{см}^2$ ) величину охолодження знаходять за формулою:

$$H = \frac{F}{a} \cdot (T_1 - T_2) \cdot \text{мккал} / \text{см}^2 \cdot \text{с},$$

де:  $T_1 - T_2$  – різниця температур вибраного інтервалу в градусах;

$a$  – час охолодження приладу в секундах.

Для визначення швидкостей руху повітря менше  $1 \text{ м/с}$  застосовують формулу:

$$V = \left( \frac{\frac{H}{Q} - 0,20}{0,40} \right)^2,$$

а для визначення швидкостей більше  $1 \text{ м/с}$  – формулу:

$$V = \left( \frac{\frac{H}{Q} - 0,13}{0,47} \right)^2,$$

де:  $V$  – швидкість руху повітря ( $\text{ м/с}$ );

$H$  – охолоджуюча здатність повітря;

$Q$  – ( $36,5 - t^\circ$  повітря) – різниця між середньою температурою тіла  $36,5^\circ$  та температурою навколишнього середовища;

$0,20$  і  $0,40$  – емпіричні коефіцієнти;

$0,13$  і  $0,47$  – емпіричні коефіцієнти.

Швидкість руху повітря при роботі з кататермометром може бути визначена не лише шляхом розрахунку за формулами але і за допомогою таблиць для кульового

кататермометра (табл. 2), після попереднього розрахунку  $\frac{H}{Q}$ , або таблиці 3.

Таблиця 4.

Норми швидкості руху повітря в житлових, громадських і адміністративно-побутових приміщеннях (Витяг з БНіП 2.04.05-86)

Період року	Швидкість руху повітря, м/с	
	Оптимальна	Допустима
Теплий	0,2 – 0,3	0,5
Холодний і перехідний	0,2	0,2

Примітка: норми встановлено для людей, які знаходяться в приміщенні більше 2 годин безперервно.

Силу вітру (у балах та описово) і швидкість руху атмосферного повітря (в м/с) оцінюють за таблицею 5.

Таблиця 5

### Оцінка швидкості та сили вітру за шкалою Бофорта

Бал	Штифти флогера	Швидкість вітру, м/с	Характеристика вітру	Візуальна оцінка
0	0	0 ... 0,5	Штиль	Дим підіймається вертикально, листя нерухоме
1	0-1	0,6 ... 1,7	Тихий	Порухи флогера непомітні; напрямок визначається за димом
2	1-2	1,8 ... 3,3	Легкий	Подуви вітру відчутно обличчям; листя ворухиться
3	2 і 2-3	3,4 ... 5,2	Слабкий	Листя й тонкі гілки ворухаться
4	3 і 3-4	5,3 ... 7,4	Помірний	Тонкі гілки ворухаться; здіймається пилюка
5	4 і 4-5	7,5 ... 9,8	Свіжий	Хитаються тонкі стовбури дерев
6	5 і 5-6	9,9 ... 12,4	Сильний	Хитаються товсті стовбури дерев
7	6	12,5 ... 15,2	Дужий	Хитаються стовбури дерев, гнуться великі гілки, проти вітру відчувається опір
8	6-7	15,3 ... 18,2	Дуже сильний	Вітер ламає тонкі гілки, утруднює рух
9	7	18,3 ... 21,5	Шторм	Вітер завдає великих руйнувань
10		21,6 ... 25,1	Сильна буря	Вітер завдає великих руйнувань
11		25,2 ... 29,0	Дуже сильна буря	Вітер завдає великих руйнувань
12		29 і більше	Ураган	Вітер завдає великих руйнувань

### УЧБОВА ІНСТРУКЦІЯ

#### з визначення швидкості руху повітря за допомогою анемометрів

Швидкість руху атмосферного повітря (а також руху повітря у вентиляційних отворах) визначають за допомогою анемометрів: чашечного (при швидкостях від 1 до 50 м/с) і крильчатого (0,5 – 10 м/с) (мал. 7.2). Робота вертикально встановленого чашечного анемометра не залежить від напрямку вітру; крильчатий анемометр потрібно чітко орієнтувати віссю на напрям вітру.

Для визначення швидкості руху повітря спочатку записують вихідні показники циферблатів лічильника (тисячі, сотні, десятки та одиниці), відключивши його від турбінки, виставляють анемометр у місці дослідження (наприклад, в створі відкритого вікна, вентиляційного отвору, надворі). Через 1–2 хв. холостого обертання вмикають одночасно лічильник обертів і секундомір. Через 10 хв. лічильник відключають, знімають нові показники циферблатів і розраховують швидкість обертання крильчатки (кількість

поділок шкали за секунду – А):

$$A = \frac{N_2 - N_1}{t},$$

де: N1 – показання шкали приладу до вимірювання;

N2 – показання шкали приладу після вимірювання;

t – термін вимірювання в секундах.

За значенням “А” поділок/сек. на графіку (у кожного анемометра є свій індивідуальний графік згідно заводського номера приладу, що додається до анемометра), знаходять швидкість руху повітря в м/сек.

Для цього по графіку анемометра на осі абсцис знаходять відмітку, відповідну швидкості обертання в об/с, піднімають перпендикуляр до косої лінії графіка, а звідси вліво на осі ординат знаходять значення швидкості руху повітря в м/с.

Сила вітру визначається за 12-бальною шкалою: від штилю – 0 балів (швидкість руху повітря 0 – 0,5 м/с) до урагану – 12 балів (швидкість руху повітря 30 і більше м/с).

Детальніше шкала сили вітрів і швидкості руху повітря наведена в таблиці 1.

### **«Комплексна оцінка впливу факторів навколишнього середовища (кататермометрія) Методи оцінки»**

Методика клініко-фізіологічного дослідження впливу мікроклімату на організм та самопочуття людини

Студенти академічної групи поділяються на 2 бригади: одна бригада вивчає стан мікроклімату в комфортних умовах учбової лабораторії (контрольна група), друга – в умовах дискомфортного мікроклімату (камеральні умови).

Дискомфортний мікроклімат створюється штучно: переохолоджуючий мікроклімат створюється в одному з приміщень кафедри звичайним шляхом (відкриваються двері, вікна, створюються протяги); перегріваючий мікроклімат створюється в спеціальному боксі (додатково встановлюють опалювальні прилади, підвищують вологість повітря шляхом випаровування води з відкритих поверхонь різних ємностей).

Напруження процесів терморегуляції вивчають у контрольної і піддослідної групи двічі: у стані спокою, через 10-15 хвилин адаптації студентів до даних мікрокліматичних умов, і відразу ж після виконання дозованої роботи (15-20 присідань або 10-15 відтискувань на руках від підлоги тощо).

Оцінка напруження процесів терморегуляції здійснюється за такими клініко-фізіологічними показниками:

1. Температура шкіри чола, тилу кисті, грудини, тилу стопи у °С;
2. Різниця температур шкіри чола, тилу кисті, грудини, тилу стопи у °С;
3. Частота дихання за 1 хв.;
4. Частота серцевих скорочень (пульс) за 1 хв.;
5. Артеріальний тиск у мм.рт.ст.;
6. Проба на тривалість довільної затримки дихання на глибині вдиху у секундах;
7. Наявність та інтенсивність потовиділення шкіри чола (описово або за методом Міщука – йодкрохмальна проба, визначенням електропровідності шкіри) в умовних одиницях.

Крім того, студенти контрольної і піддослідної групи фіксують суб'єктивні показники теплового стану за шкалою: “холодно”, “прохолодно”, “комфортно” або “нормально”, “тепло”, “жарко”, “дуже жарко”.

Результати досліджень параметрів мікроклімату і показників стану організму заносять

у таблиці 2 і 3.

На цій же першій половині заняття студенти переходять до засвоєння інших методів комплексної оцінки впливу мікроклімату на теплообмін організму.

Зокрема, ними повинен бути засвоєний один із так званих методів фізичного моделювання (кататермометрія, фрігометрія).

Отримавши дані про охолоджуючу здатність навколишнього середовища (комфортного мікроклімату однієї з учбових лабораторій та дискомфортного мікроклімату, що штучно створюється в одному з приміщень чи боксі кафедри) студенти дають оцінку мікрокліматичним умовам методом кататермометрії. При цьому вони користуються нормативами, наведеними в таблиці 1.

### Методи комплексної оцінки впливу мікрокліматичних факторів на організм

Показники	Методи		
	Кататермометрії	Еквівалентно-ефективної температури (ЕЕТ)	Результуючої температури (РТ)
Чинники, які враховуються даним методом.	Температура повітря, швидкість руху повітря, радіаційна температура.	Температура повітря, вологість повітря, швидкість руху повітря.	Температура повітря, вологість повітря, швидкість руху повітря, радіаційна температура.
Показники, що використовуються для оцінки реакції організму.	Охолоджуюча здатність середовища (охолодження резервуару кататермометра – Н).	Теплове відчуття людини.	Теплове відчуття людини.
Одиниці вимірювання	мкал/см <sup>2</sup> .с	Умовні одиниці (град. ЕЕТ).	Умовні одиниці (град. РТ).
Зона теплового комфорту при роботі різної важкості: - легка; - середньої важкості; - важка.	5,5 – 7,0 8,4 – 10,0 15,4 – 18,4	17,2 – 21,7 16,2 – 20,7 14,7 – 19,2	16 – 18 13 – 16 10 – 13
Недоліки методу:	1. Охолодження приладу прирівнюється до реакції людини. 2. Не враховується вплив вологості повітря.	Не враховуються втрати тепла випромінюванням.	Не враховуються індивідуальні особливості стану організму (здоровий, хворий та інше).

8. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

#### Основна:

3. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
5. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

#### 6. Додаткова:

7. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.

8. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-кур'єр, 2021, 327 с.

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4**

**Тема:** Гігієнічна цінність повітряного середовища приміщень, її гігієнічна оцінка (визначення пилу, хімічних та бактеріологічних забруднень)

**Мета:** Ознайомити здобувачів з видами пилу, його впливу на організм людини та методами профілактики захворювань, обумовлені пилом

**Основні поняття:** пил, легені, альвеолярні макрофаги, мукоциліарний кліренс, пневмоконіоз, професійні захворювання, ЗЗОД, нормативні показники, гранично допустимі концентрації (ГДК)

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Джерела та гігієнічне значення запиленості повітря житлових, громадських, виробничих приміщень і атмосфери.
2. Класифікація пилу за походженням, хімічним складом, дисперсністю, механізмом утворення. Аеросуспензії, аерозолі дезінтеграції, конденсації. Закони їх поведінки у повітрі (закони Джебса-Стокса).
3. Фізичні та хімічні властивості пилу, від яких залежить його шкідлива дія на організм. Анатомічна будова дихальних шляхів та фізичні закони, на яких ґрунтується захист дихальної системи від несприятливої дії пилу.

4. Шляхи та механізми шкідливої дії пилу на організм. Захворювання пов'язані з запиленістю повітря житлових, громадських, виробничих приміщень.
5. Пневмокониоз, їх види, патогенез, профілактика.
6. Гігієнічне нормування запиленості повітря, як засіб профілактики шкідливої дії пилу на організм.
7. Класифікація і характеристика методів визначення запиленості повітря. Аспіраційні та седиментаційні методи. Визначення дисперсності пилу. Пилова формула.
8. Профілактичні заходи, направлені на захист повітря атмосфери, житлових, громадських, виробничих приміщень від запилення. Індивідуальні засоби захисту від пилу, їх характеристика.

#### **Формування професійних вмінь:**

1. Провести санітарне обстеження об'єкта, визначити місце, мету і метод відбору проб повітря на запиленість.
2. Привести об'єм повітря до нормальних умов за даними температури і барометричного тиску в момент відбору проб.
3. Зважувати проби (фільтри, осад) на аналітичних або торсіонних терезах.
4. Проводити вимірювання розміру часток пилу під мікроскопом за допомогою окулярного і об'єктивного мікрометрів.
5. Оцінити результати вимірювання запиленості повітря.
6. Визначати загальні та індивідуальні методи та засоби профілактики шкідливого впливу пилу на організм.

#### **ТЕКСТ ТЕМИ:**

#### **Пил , профілактика захворювань обумовлених пилом**

В атмосферному повітрі постійно маютьс я завислі речовини - пил, токсичні гази, рослинна пилок, спори грибів, що викликає зростання захворюваності серед населення, особливо алергічного характеру.

Джерела забруднення атмосферного повітря бувають природного (природного) і антропогенного походження.

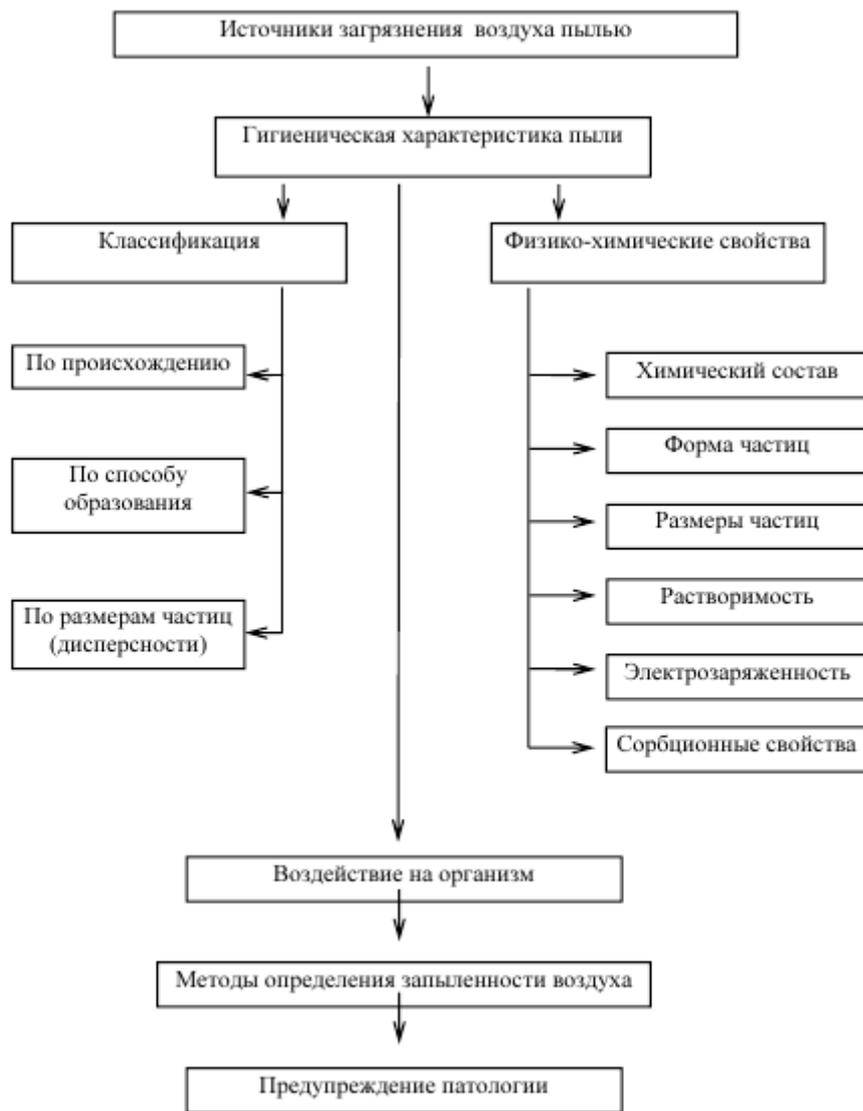
До природних відносятьс я виверження вулканів, пилові бурі, лісові та степові пожежі, виділення рослин, тварин, мікроорганізмів.

До антропогенних належать промислові підприємства і теплові електростанції, автотранспорт, котельні, сільське господарство, і т.п.

Одним з провідних забруднень повітря є пил.

Пил - це аерозоль, дисперсійним середовищем якого є повітря, а дисперсною фазою - тверді частинки.

### Гигиеническая оценка запыленности воздуха



## 1. Походження пилу

1.1. Джерелами запиленості атмосферного повітря можуть бути:

- виверження вулканів;
- космічний пил (згорання метеоритів у атмосфері);
- пилові бурі – лесові (Тібет, Китай), ґрунтові, піщані;
- сільськогосподарський пил – при збиранні та переробці врожаю;
- промисловий – викиди промислових підприємств;
- дорожній пил;
- морський (кришталіки солі).

1.2. Побутовий пил. Запиленість повітря житлових, громадських, навчальних, спортивних приміщень обумовлена:

- видом та якістю покриття підлоги, меблів;
- ступенем заселеності приміщень;
- характером і якістю прибирання (сухе, вологе) та повітрообміну;
- культурним рівнем мешканців.

1.3. Виробничий пил: запиленість повітря робочої зони в цехах промислових підприємств обумовлено:

- видом виробництва;
- ступенем механізації виробництва;
- якістю засобів пилоподавлення та вентиляції.

## 2. Класифікації пилу

2.1. За хімічним складом (природою):

- неорганічний (оксид кремнію, азбест, сіль, мінерали руд, металів, ґрунту та інші);
- органічний (рослинний, тваринний, синтетичних органічних матеріалів, полімерів, пластмас, смол, фарбників );
- мікробіологічний (мікроорганізми, грибки).
- змішаний (різні частинки неорганічної, органічної, біологічної природи );

2.2. За дією на організм:

- індиферентний;
- токсичний;
- дерматотропний;
- пневмотропний;
- алергенний;
- канцерогенний та інші.

2.3. За формою часток:

- аморфний;
- волокнистий;
- гострокінечний та інші

2.4. За розміром часток:

- аеросупензії – частки розміром більше 100 мікрометрів;
- аерозолі: крупнодисперсні – розміром 100-10 мкм. (власне пил)  
середньодисперсні – розміром 10 –0,1 мкм. (хмара)  
мілкодисперсні – розміром менше 0,1 мкм. (дим)

2.5. За механізмом утворення:

- аерозолі дезінтеграції (подрібнення та обробка твердих порід, матеріалів); аерозолі конденсації (укрупнення до пилових частинок окремих атомів чи молекул)

### 3. Поведінка аерозолів і аеросупензій у повітрі (закони Джібса-Стокса)

3.1. Аеросупензії і крупнодисперсні аерозолі осідають з повітря з прискоренням: сили гравітації (земного тяжіння) діють на них значно сильніше, ніж опір повітря.

3.2. Аерозолі середньодисперсні осідають з постійною швидкістю: сили гравітації зрівноважені з силами опору повітря.

3.3. Аерозолі мілкодисперсні не осідають, а знаходяться у стані броунівського руху: сили опору повітря для них більші сил гравітації. З часом мілкодисперсні частинки конгломерують, або абсорбують на со. **Анатомічна будова дихальних шляхів та фізичні закони, на яких ґрунтується захист дихальної системи від запилення.**

Дихальна система досить надійно захищена від попадання пилу в альвеоли легень. Цей захист ґрунтується на скривленості дихальних шляхів: три носових ходи з зігнутими кістковими пластинками, бронхіальне дерево легень з його розгалуженнями сприяють завихренню повітря, а тому аеросупензії і крупнодисперсні аерозолі, підкоряючись закону інерції руху Ньютона центральною силою відкидаються до стінок дихальних шляхів, а потім завдяки мерехтливому епітелію разом зі слизом видаляються назовні.

Середньодисперсні аерозолі проникають дещо глибше до бронхів, а мілко дисперсні, підпорядковуючись броунівському рухові із-за малої маси, разом з повітрям досить легко

проникають до альвеол і можуть викликати пневмоконіози чи інші захворювання. Деякі вчені вважають, що мілко- дисперсні частки можуть частково, як і молекули повітря , видихатися назовні.

## 5. Несприятливі прояви та захворювання, пов'язані з дією пилу на організм

5.1. Запиленість атмосферного повітря знижує освітленість, інтенсивність УФ радіації, сприяє появі похмурих погод (частки пилу – ядра конденсації вологи), туманів, смогу.

5.2. Дія пилу на шкіру та слизові оболонки проявляється в закупорці вивідних протоків сальних і потових залоз, розвитку мацерації шкіри, слизових оболонок, виникненню піодермій, алергії, а ліпотропні складові пилу можуть всмоктуватися, викликаючи загальнотоксичну дію. Забруднюючи одягу, пил знижує її вентиляційну, паропровідну функцію, негативно впливаючи на теплообмін та дихання шкіри.

5.3. Дія пилу на дихальну систему сприяє розвитку ряду патологічних станів:

- загальнотоксичну дію: розчинний у воді пил з легень та слизових оболонок всмоктується, потрапляє у кров'яне русло і, залежно від тропності токсичної речовини, викликає ту чи іншу патологію (отруєння свинцем, цинком, стронцієм тощо):

- алергенні захворювання: ядуха, хронічний бронхіт, риніт, фарингіт, трахеїт, бронхіальна астма (рослинний, шерстяний пил, сажа та інші);

- інфекційні захворювання з інгаляційним механізмом передачі (туберкульоз, легенева чума та інші);

- пневмоконіози – фіброзні захворювання легень, спричинені тривалою дією деяких видів неорганічного пилу (силікози, які спричиняються оксидом кремнію, сидерози – залізним пилом, азбестози, антракози та інш.);

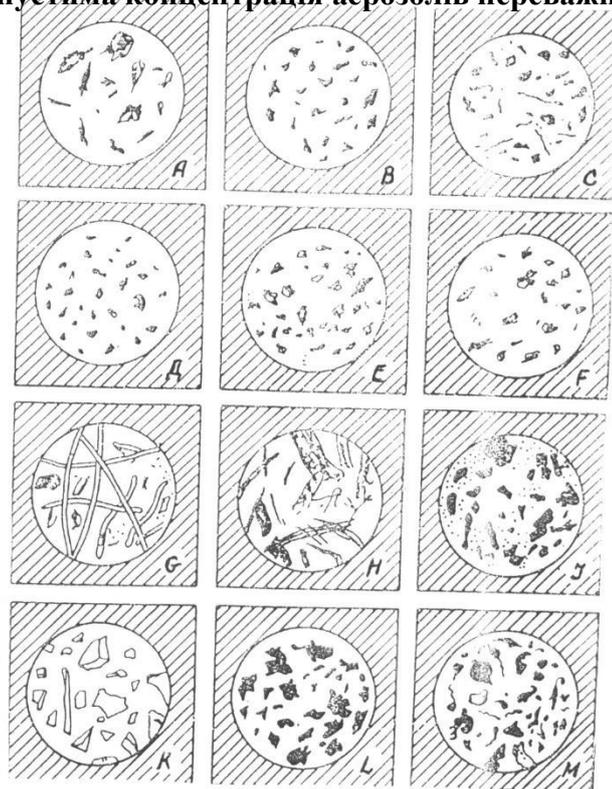
рак легень – при дії хромового пилу, радіонуклідів, 3,4-бенз-а-пірену, 5,6-дібензантрацену та інших канцерогенів.

## 6. Гігієнічне нормування запиленості повітря.

Таблиця 1

Речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки
Алюмінію окис у вигляді аерозолу конденсації	2	4
Алюмінію окис у вигляді аерозолу дезінтеграції (глинозем, електрокорунд)	6	4
Кремнію двоокис кристалічний при вмісті його в пилу:		
понад 70%	1	3
від 10 до 70%	2	4
від 2 до 10%	4	4
Кремнію двоокис аморфний у вигляді аерозолу конденсації	1	3
Пил рослинного та тваринного походження з домішками двоокису кремнію більше 10 %	2	4
Силікати та силікатовмісткий пил:		
азбест	2	4
азбестоцемент, цемент, апатит, глина	6	4
тальк, слюда, мусковіт	4	4
Чавун	6	4
Шамото-графітові вогнетривкі	2	4
Електрокорунд у суміші з легованими сталями	6	4
Електрокорунд хромистий	6	4

**Гранично допустима концентрація аерозолів переважно фіброгенної дії**



### Мал. 12.1. Морфологія пилових часток.

А, В – деревний пил; С – пил щетини; D – пил шамоту; G- конопляний пил;  
H – хвойний пил; J – кам'яновугільний пил; K – скляний пил; L – бронзовий пил;  
M – пил при очистці лиття.

Методи вимірювання запиленості повітря поділяються: за способом відбору проб на седиментаційні та аспіраційні, а за визначенням результатів дослідження на вагові та лічильні.

### Седиментаційні методи (методи осадження)

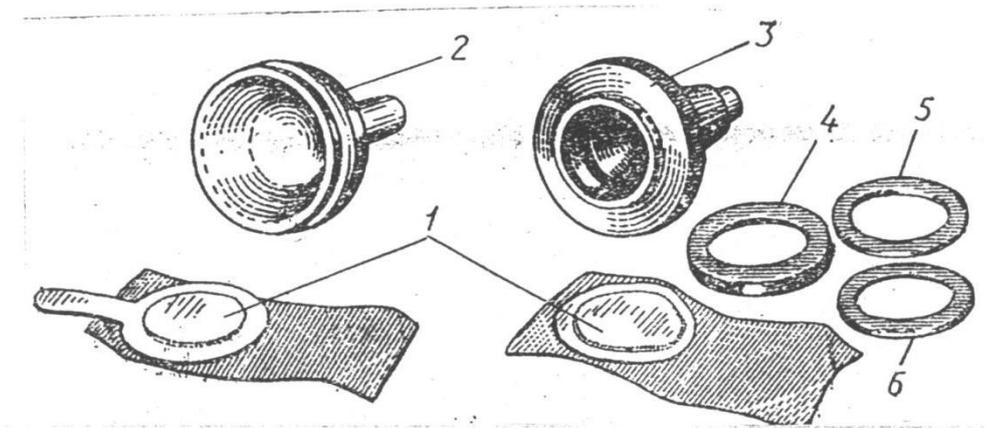
Седиментаційно-ваговий метод використовується в наш час для визначення кількості пилу, який випадає на одиницю поверхні з атмосферного повітря навколо промислових підприємств, на територію міст та інших населених пунктів.

Відбір проб здійснюється: - методом кювет, коли на відкритій площадці на 3-4 тижні виставляється широкий посуд (седиментатор) з дистильованою водою, або методом липких екранів (для збору радіоактивних аерозолів), коли дно седиментатора змащується гліцерином, або ж методом снігових проб: засікається дата першого снігопаду, а потім, через 1,5-2 місяці вирізається блок снігу певної площі (приміром  $0,5 \text{ м}^2$ ) до чистого шару першого снігопаду. Вода, сніг, гліцерин дуже добре фіксують випадаючий пил. Після експозиції воду з кювет, чи снігову воду випаровують до сухого залишку, гліцерин з фіксованим пилом збирають кількісно беззольними тампонами. Сухий залишок зважують (а для визначення радіоактивності озолують) і перераховують в  $\text{г}/\text{м}^2$ , а потім в  $\text{т}/\text{км}^2$ . Цим методом встановлено, що на територію промислових регіонів випадає до кількох сотень тонн пилу на  $\text{км}^2$  за рік.

Седиментаційно-лічильний метод – осадження пилу на предметне скло, змащене гліцерином, вазеліном чи 2 % розчином канадського бальзаму у ксилолі з стовпчика повітря 10 см з метою визначення під мікроскопом форми і ступеню дисперсності пилинок та розрахунку “пилової формули” – відсоткове співвідношення кількості пилинок в одиниці об’єму повітря за їх розміром. З цією метою використовують також аспіраційні методи (додаток 3).

### Аспіраційні методи визначення запиленості повітря

Аспіраційно-ваговий метод полягає в протягуванні певного об’єму повітря за допомогою електроаспіратора Мігунова або пилососа з реометром (прилад, який показує швидкість аспірації) через аерозольний фільтр АФА-В-18 з нетканного синтетичного фільтрувального полотна Петрянова (ФПП), закріпленого в спеціальному лійкоподібному алонжі (мал. 12.2)



Мал. 12.2. Касети та алонжі для відбору проб повітря на фільтри.

1 – фільтр з тканини ФПП; 2 – пластмасовий алонж з фільтром;  
3 – металевий алонж; 4 – корпус касети; 5 – гайка касети; 6 – кільце прокладки.

Фільтр (без паперового фіксуєного кільця) зважують на аналітичних або торзійних терезах до і після аспірації повітря.

Тривалість відбору проб повітря залежить від ступеня запиленості повітряного середовища, швидкості аспірації повітря при відборі проб, необхідної мінімальної наважки на фільтрі і визначають за формулою:

$$T = a \oplus 1000/C \oplus W,$$

де:  $T$  – час аспірації повітря, хв.;

$a$  – мінімальна необхідна наважка пилу на фільтрі, мг;

$C$  – ГДК досліджуваного пилу, мг/м<sup>3</sup>;

$W$  – швидкість аспірації повітря л/хв.

При невеликій власній масі фільтра ( до 100 мг) максимальний доважок повинен бути на більше ніж 25-50 мг.

Розрахунок концентрації пилу (мг/м<sup>3</sup>) проводять за формулою :

$$C = (q_2 - q_1) \times 1000/V_0,$$

де:  $C$  – концентрація пилу мг/м<sup>3</sup>;

$q_1$  – маса фільтра до аспірації повітря;

$q_2$  – маса фільтра після аспірації повітря;

$V_0$  – об'єм повітря, приведений до нормальних умов за формулою Гей-Люсака.

Аспіраційно-лічильний метод використовується у двох варіантах.

У першому варіанті фільтри АФА, використані для визначення масового вмісту пилу у повітрі, накладають фільтруючою поверхнею на предметне скло і тримають кілька хвилин над парами ацетону до розплавлення тканин фільтра до прозорої плівки, в якій під мікроскопом добре видно фіксовані пилові частинки.

Препарати, отримані як седиментаційним, так і аспіраційним способом, досліджують під мікроскопом за допомогою окулярного мікрометра, який являє собою лінійку, нанесену на кругле скло з діаметром, що дорівнює внутрішньому діаметрові окуляра мікроскопа.

Для визначення розмірів пилових частинок слід установити ціну поділки мікрометричної лінійки. Для цього в окуляр мікроскопа поміщають окулярний мікрометр з поділками від 0 до 50. Об'єктивний мікрометр з ціною поділки 10 мкм фіксують на предметному столику мікроскопа. Потім суміщають поділки окулярного мікрометра з будь якою поділкою об'єктивного

мікрометра. За кількістю поділок окулярного мікрометра, що потрапили у певну кількість поділок об'єктивного мікрометра, визначають ціну поділки окулярної шкали.

Наприклад, 12 поділок шкали окулярного мікрометра співпадають з однією поділкою шкали об'єктивного мікрометра, яка дорівнює 10 мкм. Звідси, одна поділка окулярного

мікрометра дорівнює  $\frac{10}{12} = 0,83$  мкм.

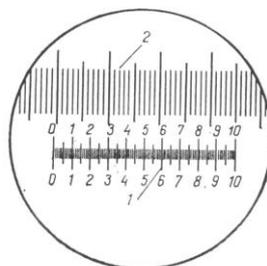
Зберігаючи ту ж саму оптичну систему, визначають розміри пилових часток, помістивши предметне скло з пилом замість об'єктив-мікрометра. Наприклад, найбільший розмір пилової частинки відповідає трьом поділкам шкали окулярного мікрометра, звідси розмір цієї пилінки становить  $0,83 \times 3 = 2,49$  мкм.

В різних ділянках поля зору мікроскопа визначають розміри не менше 100 – 300 пилових часток, групують їх кількість за розмірами (заносять в табл. 2) і розраховують пилову формулу – відсоткове співвідношення пилових часток за розмірами до їх загальної кількості. Пилова формула дозволяє оцінити ступінь небезпеки пилу для легеневої системи: чим більший відсоток мілкодисперсного пилу, тим він небезпечніший з точки зору розвитку пневмоконіозів чи загальнотоксичної дії.

Таблиця 2.

### Розрахунок пилової формули

Розмір пилинок, мкм	Кількість пилинок	Відсотки
До 2		
2...5		
5...10		
Понад 10		
Загальна кількість		100 %



Мал. 12.3. Вимірювання ціни поділки окулярної мікрометричної лінійки.

1 – окулярна мікрометрична лінійка; 2 – об'єктив – мікрометр

Таблиця 3

### Таблиця для оцінки результатів вимірювання приладом ВКП-1

	Кількість пилових частинок в 1 см <sup>3</sup> повітря
Чисте повітря	від десятків до сотень
Порівняно чисте повітря (кімната, лабораторія)	від 120 до 500
Невелика запиленість повітря, допустима для промислових підприємств (зона дихання)	від 500 до 1000
Середня запиленість повітря, допустима для промислових підприємств (зона дихання)	від 1000 до 5000
Велика запиленість повітря, допустима для промислових підприємств (зона дихання)	від 5000 до 20000

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курєр. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузєвський – Одеса: Прес-курєр, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курєр, 2021, 327 с.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5**

**Тема:** Гігієна населених місць, її біоетичні аспекти. Гігієна води та водопостачання. Вплив якості питної води на загальне та стоматологічне здоров'я населення.

**Мета:** Оволодіти методикою санітарного обстеження джерел водопостачання та відбору проб води для бактеріологічного і санітарно-хімічного аналізу.

**Основні поняття:** вода, водопостачання, хімічні показники якості води, біологічні показники якості води, норми водопостачання, колі-титр, колі-індекс, водні інфекції, водні епідемії, карієс, флюороз.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор, батометр

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Фізіологічне та гігієнічне значення води.
2. Гігієнічні вимоги до якості питної води.
3. Гігієнічна оцінка джерел питного водопостачання.
4. Гігієнічні вимоги до місцевого водопостачання.
5. Організація централізованого водопостачання.
6. Методика очищення і знезараження води.

**Формування професійних вмінь:**

1. Проводити санітарне обстеження джерел водопостачання.
2. Визначати місця відбору та здійснювати відбір проб води для дослідження, вміти заповнити супровідний бланк.
3. Визначати дебіт (продуктивність) джерел водопостачання.

ТЕКСТ ТЕМИ:

**Гігієнічне значення води**

Фізіологічні функції води:

- Пластична - вода складає в середньому 65% маси тіла дорослої людини. 70% води зосереджено внутрішньоклітинно, 30% позаклітинно у складі крові, лімфи (7%) і міжтканинної рідини (23%). Вміст води в кістковій тканині становить 20% від її маси, в м'язовій - 75%, в сполучній - 80%, плазмі крові - 92%, склоподібному тілі ока - 99% води. Велика частина води є компонентом макромолекулярних комплексів білків, вуглеводів і жирів і утворює з ними желеподібні колоїдні клітинні і позаклітинні структури. Менша знаходиться у вільному стані;
- Участь в обміні речовин і енергії - всі процеси асиміляції і дисиміляції в організмі протікають у водних розчинах;
- Роль у підтримці осмотичного тиску і кислотно-лужної рівноваги;
- Участь в теплообміні і терморегуляції - при випаровуванні 1 г вологи з поверхні легень, слизових оболонок і шкіри (прихована теплота пароутворення) організм втрачає 2,43 кДж

(близько 0,6 ккал) тепла;

- Транспортна функція - доставка клітинам живильних речовин - кров'ю, лімфою, видалення з організму шлаків, продуктів обміну сечею, потом;
- Як складова частина харчового раціону і джерело надходження в організм макро-і мікроелементів;
- Існують нервово-психічні розлади, зумовлені неможливістю задовольнити спрагу при відсутності води або її поганих органолептичних властивостях. Згідно з ученням І.П. Павлова про вищої нервової діяльності запах, смак, присмак, зовнішній вигляд, прозорість, забарвлення води є подразниками, діючими через центральну нервову систему на весь організм. Погіршення органолептичних властивостей надає рефлекторна дія на водно-питний режим і деякі фізіологічні функції, зокрема посилює секреторну діяльність шлунку. До води з поганими органолептичними властивостями у людини формується захисна реакція - відчуття відрази, яке змушує відмовлятися від вживання такої води, навіть незважаючи на спрагу.

### Епідеміологічна та токсикологічна роль води

Вода може брати участь в розповсюдженні інфекційних захворювань:

- Як фактор передачі збудників захворювань з фекально-оральним механізмом передачі: кишкових інфекцій бактеріальної та вірусної етіології (черевний тиф, паратифи А і В, холера, дизентерія, сальмонельоз, ешеріхіоз, туляремія, вірусний гепатит А, поліомієліт, ентеровірусні захворювання, викликані вірусами Коксакі, ЕСНО та інші); геогельмінтоз (аскаридоз, трихоцефалоз, анкілостомідоз); біогельмінтоз (ехінококоз, гіменолипідоз); захворювань, викликаних найпростішими (амебна дизентерія, лямбліоз), зооантропонозов (туляремія, лептоспіроз і бруцельоз);
- Як фактор передачі збудників захворювання шкіри і слизових оболонок (при купанні чи іншому контакті з водою): трахома, проказа, сибірка, контагіозний молюск, грибові захворювання (наприклад, епідермофітія);
- Як середу розмноження переносників хвороб - комарів роду Анофелес, які разносять малярійний плазмодій та інші (поверхневі водойми).

Ознаки водних епідемій:

- Одночасна поява великої кількості хворих кишковими інфекціями, різкий підйом захворюваності населення - так званий епідемічний вибух;
- Хворіють люди, що користуються одним водопроводом, однією гілкою водопровідної мережі, однією водорозбірною колонкою, одним шахтним колодязем і т.п.;
- Захворюваність тривалий час утримується на високому рівні - у міру забруднення води і вживання її населенням;
- Крива захворюваності може мати одно-, дво-, трьохгорбий або інший характер. Насамперед реєструватимуться захворювання з коротким інкубаційним періодом (ешеріхіози, сальмонельози - 1-3 доби, холера - 1-5 діб, черевний тиф - 14-21 добу і, нарешті - з більш довгим - вірусний гепатит А і Е - 30 і більше діб);
- Після проведення комплексу протиепідемічних заходів (усунення вогнища забруднення, дезінфекція водопровідних споруд, санація колодязів) спалах згасає, захворюваність різко зменшується, але деякий час залишається більш високою в порівнянні з її спорадичним рівнем - так званий епідемічний шлейф. Це обумовлено появою під час епідемічного вибуху великої кількості нових потенційних джерел інфекції (хворих і носіїв) та активізацією інших шляхів розповсюдження патогенних мікроорганізмів від цих джерел - контактно-побутового (через забруднені руки, посуд, дитячі іграшки, предмети догляду), через продукти харчування або живими переносниками (мухами) і т.п.

Токсикологічна роль води обумовлена хімічними речовинами, які можуть негативно впливати на здоров'я людини, викликаючи розвиток різноманітних хвороб. Їх поділяють на хімічні речовини природного походження - ті, які додають у воду як реагенти, і хімічні речовини, які потрапляють у воду внаслідок промислового сільськогосподарського і побутового забруднення

джерел водопостачання. Недостатня або неефективна очистка таких вод на водопровідних станціях сприяє тривалому токсичній дії малих концентрацій хімічних речовин, рідше, при аварійних та інших надзвичайних ситуаціях - гострого отруєння.

#### Бальнеологічна роль води

Вода використовується з лікувальною метою, для реабілітації реконвалесцентів (споживання мінеральних вод, лікувальні ванни), а також як фактор загартовування (купання, плавання, обтирання).

#### Господарсько-побутова і народно-господарська роль води

Санітарно-гігієнічні та господарсько-побутові функції води включають:

- Використання води для приготування їжі і як складової частини харчового раціону;
- Як засобу для миття тіла, прання білизни, одягу, миття посуду; Підтримання чистоти в житлових, громадських, виробничих приміщеннях, території населених пунктів;
- Зрошення зелених насаджень в межах населених пунктів;
- Санітарно-транспортна та знезаражуюча функції води - у видаленні побутових і промислових відходів системою каналізації, їх знешкодженні на очисних спорудах, самоочищення водою;
- Гасіння пожеж, очищення атмосферних забруднень (дощ, сніг).

Народно-господарські функції води:

- Використання в сільському господарстві (зрошення в рослинництві та садівництві, тепличних господарствах, птахівницьких та тваринницьких комплексах);
- У промисловості (харчової, хімічної, металургійної і т.п.);
- Як траси водного (пасажирського, вантажного) транспорту.

#### **Класифікація джерел водопостачання**

Джерела водопостачання підрозділяються на підземні і поверхневі.

До підземних джерел належать:

- Міжпластові напірні (артезіанські) та ненапірні води, що залягають у водоносних горизонтах (піщаних, гравелистих, тріщинуватих) між водонепроникними шарами ґрунту (глини, граніти), а тому надійно захищені від проникнення забруднень з поверхні. Поповнення міжпластових вод відбувається в зонах живлення - місцях виклинювання водоносного шару на поверхню, які знаходяться на значній відстані від місць водозбору. Міжпластові води відрізняються стабільною невисокою температурою (5-12 ° С), постійним фізико-хімічним складом, постійним рівнем і значним дебітом;
- Ґрунтові води, що залягають у водоносному горизонті над першим водонепроникним шаром ґрунту, а тому в разі неглибокого розташування недостатньо захищені від потрапляння забруднень з поверхні. Характеризуються сезонними коливаннями рівня стояння, дебіту, хімічного і бактеріального складу, які залежать від частоти і кількості опадів, наявності поверхневих водоносних горизонтів, глибини залягання, характеру ґрунту. Фільтруючись через шар чистого дрібнозернистого піску, товщиною 5-6 м. І більше, ґрунтові води стають прозорими, безбарвними, не містять патогенних мікроорганізмів. Запаси ґрунтових вод незначні, тому, щоб використовувати їх як джерело централізованого водопостачання, передбачають їх штучне поповнення водою за допомогою спеціальних інженерно-технічних споруд;
- Джерельна вода, яка витікає з водоносних шарів, виклініваються на поверхню землі внаслідок зниження рельєфу, наприклад, біля підніжжя пагорбів, гір;
- Верховодка, яка залягає найближче до земної поверхні і утворюється за рахунок фільтрації атмосферних опадів на обмеженій площі. Дуже малі запаси і невисока якість води не дозволяють рекомендувати верховодку як джерело господарсько-питного водопостачання. Поверхневі води діляться на проточні (ріки, водоспади льодовики), непроточні (озера, ставки, штучні відкриті водосховища). Склад їх води багато в чому залежить від характеру ґрунту на території водозбору, гідрометеорологічних умов та суттєво коливається протягом року в залежності від сезону і навіть погоди. У порівнянні з підземними водами, для поверхневих характерна велика кількість зважених речовин, низька прозорість, підвищена кольоровість за рахунок гумінових речовин, які вимиваються з ґрунту, більш високий вміст органічних сполук,

наявність автохтонної мікрофлори, присутність у воді розчиненого кисню. Поверхневі водойми легко забруднюються ззовні, тому з епідеміологічної точки зору є потенційно небезпечними. У ряді маловодних, безводних місцевостей використовують привізну і метеорну (атмосферну) воду (дощову, снігову), яку зберігають в закритих водосховищах, наливних колодязях. Найкращою є ситуація, коли вода в джерелі водопостачання за своєю якістю повністю відповідає сучасним уявленням про доброякісну питну воду. Така вода не потребує обробки і необхідно лише не погіршити її якість на етапах забору з джерела і подачі споживачам. У той же час знезараження такої води передбачається санітарними вимогами. Такими джерелами можуть бути лише деякі підземні міжпластові води, найчастіше - артезіанські (напірні). У всіх інших випадках вода в джерелі, особливо поверхневому, вимагає поліпшення її якості. Перш за все, зменшення каламутності (освітлення) і кольоровості (знебарвлення). Звільнення від патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів (знезараження). Іноді поліпшення хімічного складу шляхом спеціальних методів обробки (опріснення, пом'якшення, дефторування, фторування, знезалізнення тощо). Гігієнічні вимоги до якості води джерел централізованого водопостачання приведені в додатку

### **Джерела забруднення поверхневих водойм**

Основним джерелом забруднення є стічні води (особливо неочищені або недостатньо очищені), які утворюються внаслідок використання води в побуті, на промислових підприємствах, тваринницьких і птахівницьких комплексах і т.п. Частково забруднення водойм відбувається поверхневим стоком: дощовими, зливовими водами, водами, які утворюються під час танення снігів. Стічні води і поверхневий стік додають до води водойми значну кількість зважених речовин і органічних сполук, внаслідок чого підвищується кольоровість, каламутність, знижується прозорість, збільшується окислюваність і біохімічна потреба в кисні (БПК), зменшується кількість розчиненого у воді кисню, підвищуються концентрації азотовмісних речовин і хлоридів, посилюється бактеріальне обсіменіння. З промисловими стічними водами і стоком з сільськогосподарських полів у водойми, як згадувалося, надходять різноманітні токсичні хімічні речовини, шкідливі для здоров'я людей.

Вода поверхневих водойм може забруднюватися внаслідок використання водойми для транспортних (пасажирське і вантажне пароплавання, лісосплав) цілей, при роботі в руслах річок (наприклад, заборі річкового піску), при водопої тварин, проведенні спортивних змагань, відпочинку населення.

### **Самоочищення поверхневих водойм**

Самоочищення поверхневих водойм відбувається під впливом різноманітних чинників:

- Гідравлічних (змішування і розбавлення забруднень водою водойми);
- Механічних (осідання зважених речовин);
- Фізичних (вплив сонячної радіації і температури);
- Біологічних (взаємодія водних рослинних організмів і мікроорганізмів з організмами стічних вод, що потрапили у водойму);
- Хімічних (руйнування забруднюючих речовин шляхом гідролізу);
- Біохімічних (перетворення і мінералізація органічних речовин шляхом мікробіологічної деструкції, внаслідок біохімічного окислення водною автохтонною мікрофлорою).

Самоочищення від патогенних мікроорганізмів відбувається за рахунок їх загибелі внаслідок антагоністичного впливу водних сапрофітних організмів, дії антибіотичних речовин, бактеріофагів і т.п. .. У разі забруднення водойм побутовими і промисловими стічними водами процеси самоочищення можуть бути призупинені. Розвивається цвітіння водойм (бурхливий розвиток водоростей, планктону), загнивання води.

### **Вибір джерела централізованого господарсько-питного водопостачання**

Ґрунтується на двох положеннях:

- Забезпечення споживача достатньою кількістю доброякісної питної води (якість води у водоймі має бути таким, щоб сучасні методи водопідготовки дозволили перетворити її на доброякісну питну воду, яка за всіма показниками відповідала б чинному держстандарту - ГОСТ 2874-82, ДСанПіН 136/1940);

- Забезпечення найвищої санітарної надійності джерела (в основу вибору джерела покладена оцінка і прогноз ймовірності його забруднення).

Вибір джерела для централізованого господарсько-питного водопостачання здійснюється в такому порядку: 1) між пластові напірні (артезіанські); 2) між пластові безнапірні; 3) ґрунтові води, які штучно поповнюються; 4) поверхневі води (ріки, водосховища, озера, канали).

При виборі джерела враховують достатність запасів води для задоволення всіх потреб населеного пункту, визначають місця водозабору і оцінюють можливість організації зон санітарної охорони.

Гігієнічні принципи, покладені в основу вибору джерела водопостачання, вимоги до якості води в підземних і поверхневих джерелах, порядок здійснення вибору відображені в ДСН 2.2.4.171.10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»

Література:

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер, 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

**Тема:** Гігієнічні вимоги до джерел водопостачання. Гігієнічна оцінка органолептичних, хімічних

бактеріологічних показників якості питної води на здоров'я людини. Методика гігієнічної оцінки. Ендемічний флюороз і карієс як гігієнічна проблема, їх профілактика.

**Мета:** Оволодіти методикою органолептичного обстеження джерел водопостачання (смак, колір, запах).

**Основні поняття:** вода, водопостачання, органолептичні показники якості води, карієс, батометр, прилад Снелена, флюороз, мутність, прозорість, кольоровість

**Обладнання:** Ноутбук, проектор, батометр

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

- 1 Класифікація природних джерел водопостачання, умови формування води в них та їх порівняльна характеристика.
- 2 Показники якості води та їх визначення
- 3 Фактори, що визначають органолептичні властивості води
- 4 Органолептичні показники якості води
- 5 Визначення запаху.
- 6 Визначення смаку і присмаку.
- 7 Прозорість - поняття.
- 8 Мутність - поняття
- 9 Метод якісного визначення каламутності
- 10 Метод кількісного визначення каламутності та прозорості
- 11 Кольоровість.
- 12 Метод якісного визначення кольоровості
- 13 Метод кількісного визначення кольоровості

**Формування професійних вмінь:**

1. Проводити санітарне обстеження джерел водопостачання.
2. Визначати місця відбору та здійснювати відбір проб води для дослідження, вміти заповнити супровідний бланк.
3. Визначати дебіт (продуктивність) джерел водопостачання.

**ТЕКСТ ТЕМИ:**

**Органолептичні властивості води** - це саме ті її ознаки, які сприймають органи чуття людини. Дані властивості оцінюються за інтенсивністю сприйняття. У визначенні таких властивостей беруть участь нюхові, смакові і зорові, органи чуття. Одержувані ними відчуття обумовлені як фізичними характеристиками води, так і наявністю в ній будь-яких сторонніх хімічних речовин.

До них відносяться запах, смак, колір і прозорість, т. Е. Ті властивості, які можуть бути визначені органами почуттів людини. Каламутна, пофарбована в який-небудь колір або має неприємний запах і смак вода неповноцінна в санітарно-гігієнічному відношенні навіть у тому

випадку, якщо вона нешкідлива для організму людини. Це обумовлено тим, що до каламутній, пофарбованій і неприємно пахне воді людина переживає неприємне почуття, що досягає іноді відрази. Погіршення властивостей води негативно позначається на водно-питному режимі, рефлекторно впливає на багато фізіологічні функції, зокрема на секреторну діяльність шлунка.

Наявність хороших органолептичних властивостей води робить таку воду придатною для вживання людиною. Так, хороші органолептичні властивості води дуже сильно впливають на функціональність всіх систем організму людини. Так, чистий приємна на смак вода серйозно підвищує гостроту зору і збільшує частоту серцевих скорочень, а неприємна - знижує дані показники.

### **Показники якості води та їх визначення**

В різних аналітичних лабораторіях нашої країни фахівці щорічно виконують не менш 100 млн аналізів якості води, причому 23% визначень полягає в оцінці їх органолептичних властивостей, 21% - каламутності і концентрації зважених речовин, 21% становить визначення загальних показників - жорсткості, солевмісту, ГПК, БПК, 29% - визначення неорганічних речовин, 4% - визначення окремих органічних речовин.

Значна кількість аналізів виконують санітарно-епідеміологічні служби. Результати аналізів показують, що в хімічному відношенні небезпечної для здоров'я є кожна четверта проба, в бактеріальному - кожна п'ята. Необхідно відзначити також, що вартість комплексного аналізу якості питної води за кордоном становить близько 1100 доларів.

За нормативами якості, визначальним наявність і допустимі концентрації домішок, води розрізняють як питну, природні води (водойм господарсько-питного, культурно-побутового і рибогосподарського призначення) і стічні води (нормативно-очищені, стоки невідомого походження, зливові).

Іноді виділяють також різні види джерел водоспоживання, наприклад водопровід, колодязі, артезіанські свердловини, підземні джерела і поверхневі джерела та ін. Подібне виділення проводиться в тих випадках, коли необхідно врахувати специфіку джерела або коли можна очікувати будь-які характерні способи забруднення води, а також шляхи поширення забруднень.

Нормативи якості води різних джерел - гранично-допустимі концентрації (ГДК), орієнтовні допустимі рівні (ОДУ) і орієнтовно-безпечні рівні впливу (взуття) - містяться в нормативно-технічній літературі, складовою водно-санітарне законодавство. До них, зокрема, відносяться Державні стандарти - ГОСТ 2874, ГОСТ 24902, ГОСТ 17.1.3.03, різні переліки, норми, ОБУВ, санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднень стічними водами СНиП № 4630 та ін.

Серед нормативів якості води встановлюються лімітуючі показники шкідливості - органолептичні, санітарно-токсико-логічні або общесанітарніе. Лімітуючий показник шкідливості об'єднує групу нормативів для речовин, шкідливий вплив яких на організм людини і навколишнє середовище найбільш виражено саме в даному відношенні. Так, до органолептичних лімітуючим показників відносяться нормативи для тих речовин, які викликають незадовільну органолептичну оцінку (за смаком, запахом, кольором, пінисті) при концентраціях, що знаходяться в межах допустимих значень. Наприклад, ГДК для фенолу, встановлювана по наявності запаху, становить 0,001 мг / л за умови хлорування води і 0,1 мг / л - в відсутність хлорування. До органолептичними лімітуючим показників відносять також ГДК для мають забарвлення сполук хрому (VI) і хрому (III), що мають запах і характерний присмак гасу і хлорофоса, що утворює піну сульфолану і т.п. Лімітуючі общесанітарніе показники встановлюються у вигляді нормативів для відносно малотоксичних і нетоксичних сполук - наприклад, оцтової кислоти, ацетону, дибутилфталата і т.п. Для решти (основної маси) шкідливих речовин встановлені як лімітуючі санітарно-токсикологічні показники шкідливості.

Показники якості питної води - Їх умовно можна розділити на групи:

1.  органолептичні;
2.  хімічні;
3.  бактеріологічні;
4.  радіологічні;

### **Органолептичні показники води**

**Прозорість.** Це важливий показник чистоти води. Під прозорістю води розуміється її здатність пропускати світло і робити видимими предмети, що знаходяться на певній глибині. Прозорість води визначається кількістю містяться в ній механічних і хімічних домішок.

Каламутна вода завжди підозріла в епідеміологічному відношенні, так як в ній створюється живильне середовище для різних мікроорганізмів, а значна каламутність перешкоджає вільному проникненню в глиб водойми сонячних ультрафіолетових променів і їх бактерицидної дії на мікроорганізми.

Прозорість питної води повинна бути не менше 30 см, а води плавальних басейнів - 20 см.

**Колір.** Питна вода повинна бути безбарвною. Забарвлення води, як і її каламутність, робить воду неприємною для пиття. Абсолютно безбарвна вода зустрічається рідко, наприклад в підземних водоносних шарах. У відкритих водоймах вода зазвичай має той чи інший відтінок. Жовтуватий відтінок найчастіше свідчить про наявність у воді солей заліза або гумінових речовин, що утворюються в процесі гниття або розкладання рослинних залишків. Він характерний для води боліт. Зеленуватий колір воді надають мікроводорості.

**Запах.** Чиста питна вода не повинна мати ніякого запаху. Будь запах вказує на присутність у воді яких продуктів біологічного розпаду рослинних або тваринних організмів, або будь-яких хімічних сполук, сторонніх для питної води. Наприклад, запах сірководню вказує на можливу наявність у воді патогенних мікроорганізмів. Хоча іноді це лише наслідок надмірної кількості у воді солей сірчаної кислоти, наприклад сірчистого заліза. Це найчастіше характерно для певних мінеральних вод. Фенольний, смоляний та інші запахи свідчать про можливе забруднення води промисловими стічними водами, запах хлору - про надлишкові концентрації залишкового хлору, використовуваного для знезараження питної води і води в плавальних басейнах (вище 0,5-0,6 мг в 1 л води).

**Смак.** Питна вода не повинна мати сторонніх присмаків. Смак води залежить від її мінерального складу, температури, концентрації розчинених у ній газів (кисню і вуглекислого газу). Кип'ячена вода менш смачна внаслідок втрати газів і двовуглекислим солей кальцію і магнію. Зміни смаку води або поява неприємного смаку свідчать про можливу наявність у ній органічних речовин, продуктів розпаду різних органічних речовин тваринного або рослинного походження.

**Температура.** Найбільш сприятливою для питної води вважається температура +7 ... +12 ° С. Така вода ефективніше втамовує спрагу, сприяє охолодженню слизової оболонки порожнини рота і стравоходу і викликає посилення діяльності слинних залоз.

Всі органолептичні показники води характеризуються показниками з двох основних підгруп. Перші з них, фізико-органолептичними, являють собою сукупність органолептичних ознак, які сприймаються органами почуттів. Другі, хіміко-органолептичні показники свідчать про вміст у воді певних хімічних речовин, які здатні дратувати відповідні аналізатори.

Прийом води, що має температуру 5 ° С і нижче, призводить до придушення шлункової секреції, порушення травлення. Дуже холодна вода може привести до місцевого переохолодження носоглотки і простудних захворювань, особливо якщо вживати таку воду в розпаленілому стані, наприклад відразу ж після тренувальних занять.

Температура води має велике гігієнічне значення і при купанні і плаванні. Відповідно до гігієнічними нормативами вода в закритих плавальних басейнах (для дорослих) повинна мати температуру +25 ... + 26 ° С, а для дітей - не менше +26 ° С. Температура води в природних водоймах не нормується.

Температура води служить одним з гігієнічних показників її якості. Чим глибше від поверхні ґрунту залягає водоносний шар, тим менше ймовірність проникнення в неї різних забруднювачів. Це пояснюється як фільтрацією можливих забруднювачів при їх проходженні з поверхневими водами через товсті шари ґрунту, так і за рахунок наявності в ґрунті водонепроникних шарів. Одночасно це супроводжується і зниженням температури води в міру віддалення водоносного пласта від поверхні ґрунту і визначається як сталість температури води на великій глибині. Вода з глибоких підземних водоносних шарів завжди має більш низьку і постійну температуру, вона чистіша, ніж вода з водоносних шарів високого залягання (розташованих близько до поверхні ґрунту).

#### **Фактори, що визначають органолептичні властивості води**

Органолептичні властивості води формують природні й антропогенні чинники. Запах, присмак, забарвлення і каламутність є важливими характеристиками якості питної води. Причини появи запахів, присмаку, кольоровості і каламутності води дуже різноманітні. Для поверхневих джерел це в першу чергу ґрунтові забруднення, що надходять з струмом атмосферних вод. Запах і присмак можуть бути пов'язані з цвітінням води і з наступним розкладанням рослинності на дні водойми. Смак води визначається її хімічним складом, співвідношенням окремих компонентів і кількістю цих компонентів в абсолютних величинах. Це особливо відноситься до високомінералізованих підземним водам в силу підвищеного вмісту в них хлоридів, сульфатів натрію, рідше - кальцію і магнію. Так, хлорид натрію обумовлює солоний смак води, кальцій - терпкий, а магній - гіркуватий. Смак води визначається і газовим складом: 1/3 всього газового складу становить кисень, 2/3 - азот. У воді дуже невелика кількість вуглекислого газу, але роль його велика. Вуглекислота може бути представлена у воді в різних формах:

- 1) розчиненої у воді з утворенням вугільної кислоти  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ ;
- 2) диссоційованої вугільної кислоти  $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H} + \text{HCO}_3 = 2\text{H} + \text{CO}_3$  з утворенням бікарбонат іона  $\text{HCO}_3$  і  $\text{CO}_3$  - карбонат іона.

Ця рівновага між різними формами вуглекислоти визначається рН. У кислому середовищі при рН = 4 присутня вільна вуглекислота -  $\text{CO}_2$ . При рН = 7-8 присутній іон  $\text{HCO}_3$  (помірно лужна). При рН = 10 присутній іон  $\text{CO}_3$  (серед лужна). Всі ці компоненти в різній мірі визначають смак води.

Для поверхневих джерел основною причиною появи запахів, присмаку, кольоровості і каламутності є ґрунтові забруднення, що надходять зі стоком атмосферних вод. Неприємний присмак води характерний для широко поширених високомінералізованих вод (особливо на півдні і південному сході країни) переважно в силу підвищеного вмісту концентрації хлоридів і сульфатів натрію, рідше кальцію і магнію.

Забарвлення (кольоровість) природних вод частіше залежить від присутності гумінових речовин ґрунтового, рослинного і планктонного походження. Будівництво великих водосховищ з активними процесами розвитку планктону сприяє появі у воді неприємних запахів, присмаків і кольоровості. Гумінові речовини нешкідливі для людини, але погіршують органолептичні властивості води. Їх важко видалити з води, до того ж вони мають високу сорбційної здатність.

#### **Органолептичні показники якості води**

Органолептичні показники води - це ті параметри якості води, які впливають на її споживчі властивості. Ці властивості впливають на органи чуття людини - нюх, дотик, зір. Таким чином до органолептичними показниками ставляться: запах, присмак, кольоровість, каламутність, прозорість. Найбільш значимі з цих параметрів -вкус і запах - не піддаються формальному вимірюванню, тому їх визначення проводиться експертним шляхом.

##### **Визначення запаху.**

Запахи у воді можуть бути пов'язані з життєдіяльністю водних організмів або з'являтися при їх відмирання - це природні запахи. Запах води у водоймі може зумовлюватися також потрапляють в нього стоками каналізації, промисловими стоками - це штучні запахи. Спочатку

дають якісну оцінку запаху за відповідними ознаками:

1.  болотний,
2.  землистий,
3.  рибний,
4.  гнильний,
5.  ароматичний,
6.  нафтової і т.д.

Запах визначають при кімнатній температурі (15-20оС) і при нагріванні до 60оС. При кімнатній температурі запах визначають з пляшки, в якій доставлена проба. Відкривають пляшку і злегка втягують в ніс повітря біля самої горловини.

Визначення запаху при нагріванні виробляють в колбі з широким створом ємністю 150-200 мл, в яку поміщають 100 мл досліджуваної води, поміщають на електричну плитку і підігрівають до 50оС. Потім круговими рухами збовтують воду і визначають запах.

інтенсивність запаху	Характер появи запаху	Оцінка інтенсивності, бал
немає	Запах не відчувається	0
дуже слабка	Запах не відчувається споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні	1
слабка	Запах помічається споживачем, якщо звернути на це його увагу	2
помітна	Запах легко помічається і викликає несхвальний відгук про воду	3
Отчетливая	Запах звертає на себе увагу і змушує утриматися від пиття	4
дуже сильна	Запах настільки сильний, що робить воду непридатною до вживання	5

Запах за характером поділяють на дві групи, описуючи його суб'єктивно по своїх відчуттів (табл. 4):

природного походження (від живуть і відмерлих організмів, від впливу ґрунтів, водної рослинності тощо);

штучного походження. Такі запахи зазвичай значно змінюються при обробці води.

Таблиця 4

Характер і інтенсивність запаху

Природного походження:	Штучного походження:
- землистий - гнильний - пліснявий - торф'яної - Трав'янистий і ін.	- нафтопродуктів (бензиновий і ін.) - хлорний - оцтовий - Фенольний і ін.

Можна кількісно визначити інтенсивність запаху як ступінь розбавлення аналізованої води водою, позбавленою запаху \*. При цьому визначають «порогове число» запаху N:

$$N = \frac{V_0}{V_A}$$

де: V0 - сумарний об'єм води (з запахом і без запаху);

VA - обсяг аналізованої води (з запахом), мл.

Якщо аналізована вода містить яке-небудь пахне речовина, то описаним способом можна визначити його концентрацію в пробі. Для цього попередньо визначають «порогове число» запаху стандартного розчину цього пахучого речовини відомої концентрації. Тоді концентрація цієї речовини в пробі (Cx) в мг / л дорівнюватиме:

$$C_x = C_0 \times \frac{N_0}{N_x}$$

де: C0 - концентрація визначається речовини в стандартному розчині, мг / л;

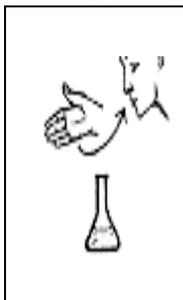
N0 і Nx - «порогове число» запаху стандартного розчину і пробі відповідно.

Визначення порогового числа позбавляє від необхідності визначати кількісний вміст у воді тих речовин, для яких ГДК встановлено за органолептичними показниками - запаху (наприклад, для фенолів і хлорфенолів).

устаткування

Колба на 250-500 мл з пробкою.

виконання аналізу



1. Заповніть колбу водою на 1/3 обсягу і закрийте пробкою.
  2. Збовтайте вміст колби обертальним рухом руки.
  3. Відкрийте колбу і відразу ж визначте характер і інтенсивність запаху, вдихаючи повітря, як показано на малюнку. Повітря вдихайте обережно, не допускаючи глибоких вдихів! Якщо запах відразу не відчувається або виникають труднощі з його виявленням (запах невиразний), випробування можна повторити, нагрів воду в колбі до температури 60 ° С, опустивши колбу в гарячу воду. Пробку з колби попередньо вийміть.
- Інтенсивність запаху визначте за п'ятибальною шкалою згідно табл

\* Таку воду можна приготувати обробкою активованим вугіллем в кількості 0,6 г вугілля на 1 л води з подальшим фільтруванням води через паперовий фільтр, або пропустивши воду через побутовий фільтр для очистки води.

Визначення смаку і присмаку.

Смак води визначається розчиненими в ній речовинами органічного та неорганічного походження і розрізняється по характеру і інтенсивності.

Розрізняють чотири основних види смаку: солоний, кислий, солодкий, гіркий. Всі інші види смакових відчуттів називаються привкусами (лужний, металевий, терпкий і т.п.).

Інтенсивність смаку і присмаку визначають при 20 С і оцінюють за п'ятибальною системою, згідно Таблиці № 2:

Інтенсивність смаку і присмаку	Характер появи смаку і присмаку	Оцінка інтенсивності, бал
немає	Смак і присмак не відчуваються	0
дуже слабка	Смак і присмак не відчуваються споживачем, але виявляються при лабораторному дослідженні	1
слабка	Смак і присмак помічаються споживачем, якщо звернути на це його увагу	2
помітна	Смак і присмак легко помічається і викликає несхвальний відгук про воду	3
Отчетливая	Смак і присмак звертає на себе увагу і змушує утриматися від пиття	4
дуже сильна	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

Воду в кількості близько 15 мл набирають у рот, тримають кілька секунд, ковтати її не потрібно.

Для питної води допускаються значення показників смаку і присмаку не більше 2 балів.

При визначенні смаку і присмаку воду не проковтувати!

### Прозорість.

Прозорість (або світлопропускання) природних вод обумовлена їх кольором і мутністю, тобто вмістом в них різних забарвлених і зважених органічних і мінеральних речовин.

Існують кілька методів визначення прозорості води.

За диску Секкі. Щоб виміряти прозорість річкової води, застосовують диск Секкі діаметром 30 см, який опускають на мотузці у воду, прикріпивши до нього вантаж, щоб диск йшов вертикально вниз. Замість диска Секкі можна застосовувати тарілку, кришку, миску, покладені в сітку. Диск опускається до тих пір, поки він не буде видний. Глибина, на яку ви опустили диск, і буде показником прозорості води.

За хресту. Знаходять граничну висоту стовпа води, через яку проглядається малюнок чорного хреста на білому тлі з товщиною ліній рівної 1 мм, і чотирьох чорних кружечків

діаметром рівним 1 мм. Висота циліндра, в якому проводиться визначення, повинно бути не менше 350 см. На дні його розташована порцелянова пластинка з хрестом. Нижня частина циліндра повинна бути висвітлена лампою в 300 Вт

□ За шрифту. Досліджувану воду перемішують і наливають в прилад Снеллена на висоту 30 см, під прилад підкладають шрифт. При поганій видимості шрифту воду зливають через тубус і знаходять ту висоту при якій можливо чітко розрізнити шрифт. Прозорість виражають у сантиметрах з точністю до 0,5 см. Визначення слід виробляти в добре освітленому приміщенні, але не на прямому сонячному світлі.

Воду в залежності від ступеня прозорості умовно підрозділяють на прозору, слабоопалесциую, опалесцирую, злегка каламутну, каламутну, сильно каламутну. Мірою прозорості служить висота стовпа води, при якій можна спостерігати опускається у водойму білу пластину визначених розмірів (диск Секкі) або розрізнити на білому папері шрифт визначеного розміру і типу (як правило, шрифт середньої товщини висотою 3.5 мм). Результати виражаються в сантиметрах із зазначенням способу вимірювання.

### **Мутність і прозорість**

Каламутність води обумовлена вмістом зважених у воді дрібнодисперсних домішок - нерозчинних або колоїдних частинок різного походження.

Каламутність води обумовлюють і деякі інші характеристики води - такі, як:

- Наявність осаду, який може бути відсутнім, бути незначним, помітним, великим, дуже великим, сягаючи в міліметрах;

- Зважені речовини, або грубодисперсні домішки, - визначаються гравіметрично після фільтрування проби, по приросту ваги висушеного фільтра. Цей показник зазвичай малоінформативний і має значення, головним чином, для стічних вод;

- Прозорість, вимірюється як висота стовпа води, при погляді крізь який можна розрізнити впізнаваний знак (отвори на диску, стандартний шрифт, хрестоподібна мітка і т.п.).

Каламутність визначають фотометрически (турбідиметрично - по ослабленню проходить світла або нефелометрически - по Светорассеяніє у відбитому світлі), а також візуально - за ступенем каламутності стовпа висотою 10-12 см в мутномерной пробірці. В останньому випадку пробу описують якісно наступним чином: прозора; слабо опалесцирующая; опалесцирующая; слабо каламутна; каламутна; дуже каламутна (ГОСТ 1030). Зазначений метод ми і наводимо далі в якості найбільш простого в польових умовах.

Міжнародний стандарт ІСО 7027 описує також польовий метод визначення каламутності (а також прозорості) води з використанням спеціального диска, відомого як диск Секкі (рис. 7). Цей метод завдяки своїй простоті набув поширення в освітніх установах нашої країни. Диск Секкі представляє собою диск, відлитий з бронзи (або іншого металу з великою питомою вагою), покритий білим пластиком або білою фарбою і прикріплений до ланцюга (стрижня, нерастягівующюся шнуру і т.п.). Диск зазвичай має діаметр 200 мм з шістьма отворами, кожне діаметром 55 мм, розташованими по колу діаметром 120 мм. При визначенні каламутності за допомогою диска його опускають у воду настільки, щоб він був ледь помітний. Вимірюють максимальну довжину зануреної ланцюга (шнура), при якій диск ще помітний. Вимірювання повторюють кілька разів, тому що можливо заважає вплив відбиття світла від водної поверхні. Для значень, менших 1 м, результат приводять з точністю до 1 см; для значень більших, ніж 1 м, - з точністю до 0,1 м. Даний метод зручний тим, що дозволяє використовувати для аналізу мости, нахилені над водою дерева, обривисті берега і ін. В деяких випадках аналіз можна проводити і з берега, прив'язавши шнур до довгій палиці. Слід зазначити, що деякі дитячі колективи при обстеженні водойм таким методом з успіхом використовували замість диска Секкі білу емальовану кришку від каструлі відповідного діаметру.



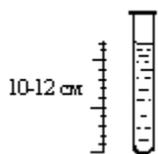
Рис. 7. Визначення каламутності (прозорості) води за допомогою диска Секкі.

Прозорість, чи світлопропускання, води обумовлена її кольором і мутністю, тобто вмістом у ній різних забарвлених і мінеральних речовин. Прозорість води часто визначають поряд з мутністю, особливо в тих випадках, коли вода має незначні забарвлення і каламутність, які скрутно виявити наведеними вище методами. Прозорість визначають наведеним вище методом з використанням диска Секкі (див. «Мутність»), а також по висоті стовпа води, який дозволяє розрізнити на білому папері стандартний шрифт. Останній метод, регламентований ІСО 7027, ми й наводимо нижче, т.к. він дозволяє судити про прозорість води практично в будь-яких умовах і на будь-якій водоймі, незалежно від його глибини, наявності мостів, погодних умов і ін. Слід зазначити, що на прозорість води може впливати не тільки наявність зважених частинок, але і забарвлення (кольоровість) води .

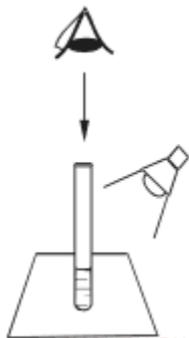
устаткування

Пробірка скляна висотою 10-12 см, лист темної паперу (в якості фону).

виконання аналізу



1. Заповніть пробірку водою до висоти 10-12 см.



2. Визначте каламутність води, розглядаючи пробірку зверху на темному фоні при достатньому бічному висвітленні (денному, штучному).

### Метод кількісного визначення каламутності та прозорості

Метод кількісного визначення прозорості заснований на визначенні висоти водяного стовпа, при якій ще можна візуально розрізнити (прочитати) чорний шрифт висотою 3,5 мм і шириною лінії 0,35 мм на білому фоні або побачити юстировочних мітку (наприклад, чорний хрест на білому папері) .

Використовуваний метод є уніфікованим і відповідає ІСО 7027.

Проведенню аналізу можуть заважати речовини, що забарвлюють воду, а також бульбашки повітря.

устаткування

Ламінований зразок шрифту (висота 3,5 мм, ширина лінії 0,35 мм) або юстировочная мітка (2 шт.).

Піпетка для відбору води, трубка для визначення прозорості (довжина 600 мм; діаметр 25 мм), екран для трубки, шприц з сполучною трубкою.

Примітка. Для стійкості трубку для визначення прозорості краще закріплювати в штативі. Відбір проб і підготовка до визначення

Проби слід відбирати у скляні пляшки, закривати пробками і проводити визначення по можливості відразу ж після відбору. Якщо ж зберігання неминуче, проби слід зберігати в прохолодному темному приміщенні, але не довше 24 год., Перешкоджати контакту проби з повітрям і уникати різкої зміни температури. Якщо проби зберігаються при охолодженні, їх необхідно перед аналізом витримати при кімнатній температурі.



Кольоровість.

Кольоровість - природна властивість природної води, обумовлене присутністю гумінових речовин і комплексних сполук заліза. Кольоровість води може визначатися властивостями і структурою дна водойми, характером водної рослинності, прилеглих до водойми ґрунтів, наявністю в басейні Західного боліт і торфовищ і ін.

Кольоровістю називають показник якості води, що характеризує інтенсивність забарвлення води. Визначається кольоровість шляхом порівняння забарвлення випробуваної води з еталонами і виражається в градусах платиново-кобальтової шкали. Забарвлення природних вод може коливатися від одиниць до тисяч градусів. Розрізняють "істинний колір", обумовлений тільки розчиненими речовинами, і "удаваний" колір, викликаний присутністю у воді колоїдних і зважених часток.

Забарвлення природних вод обумовлена в основному присутністю забарвлених органічних речовин (головним чином сполук гумінових і фульвових кислот) і з'єднань тривалентного заліза і деяких інших металів (у вигляді природних домішок або продуктів

корозії). Стічні води деяких підприємств також можуть створювати досить інтенсивне забарвлення води.

Кількість впливають на кольоровість речовин залежить від геологічних умов, водоносних горизонтів, характеру ґрунтів і т.п.

Кольоровість води визначають візуально (В однотипний зі стандартною шкалою циліндр наливають 100 мл досліджуваної води і дивляться зверху вниз на білому тлі, знаходять циліндр шкали, який збігається по окрасу з досліджуваною водою. Якщо досліджувана вода каламутна її попередньо центрифугують або фільтрують.) Або фотометрически, порівнюючи забарвлення проби з забарвленням умовної 1000-градусної шкали кольоровості води, приготавлюваною з суміші біхромату калію  $K_2Cr_2O_7$  і сульфату кобальту  $CoSO_4$ . Для води поверхневих вододім цей показник допускається не більше 20 градусів за шкалою кольоровості.

Якщо фарбування води не відповідає природному тону, а також при інтенсивній природною забарвленні, визначають висоту стовпа рідини, при якому виявляється забарвлення, а також якісно характеризують колір води. Відповідна висота стовпа води не повинна перевищувати: для води вододім господарсько-питного призначення - 20 см; культурно-побутового призначення - 10 см.

Можна визначати кольоровість якісно, характеризуючи колір води в пробірці висотою 10-12 см (наприклад, безбарвна, слабко-жовта, жовта, буровата і т.д.). Пропонований нижче метод визначення кольоровості, який є найбільш простим, водночас рекомендований ГОСТ 1030.

### Метод якісного визначення кольоровості

устаткування

Пробірка скляна висотою 15-20 см, аркуш білого паперу (в якості фону).

виконання аналізу



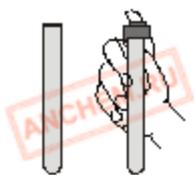
1. Заповніть пробірку водою до висоти 10-12 см.

2. Визначте кольоровість води, розглядаючи пробірку зверху на білому фоні при достатньому бічному висвітленні (денному, штучному). Відмітьте найбільш підходящий відтінок з наведених у табл. 3 або заповніть вільну графу в таблиці.

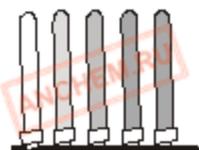
### Метод кількісного визначення кольоровості

Метод кількісного визначення кольоровості води заснований на візуальному порівнянні кольору аналізованої води з штучної стандартної колірної шкалою, створюваної модельними розчинами біхромату калію і сульфату кобальту. Пропонований метод визначення кольоровості води є уніфікованим на основі РД 52.24.497-95 і ГОСТу 3351. Кольоровість води визначають в градусах кольоровості візуально-колориметричним методом, порівнюючи забарвлення проби з контрольною шкалою зразків забарвлення:  $0^\circ$ ;  $10^\circ$ ;  $20^\circ$ ;  $30^\circ$ ;  $40^\circ$ ;  $60^\circ$ ;  $100^\circ$ ;  $300^\circ$ ;  $1000^\circ$  - у разі модельних еталонних розчинів хром-кобальтової шкали;  $0^\circ$ ;  $30^\circ$ ;  $100^\circ$ ;  $300^\circ$ ;  $1000^\circ$  - у разі плівкової контрольної шкали. Обсяг проби, необхідної для визначення, становить не менше 12 мл. Тривалість виконання визначення - не більше 5 хв. Обладнання та реактиви Хром-кобальтова шкала кольоровості у вигляді модельних еталонних розчинів (9 шт.). Примітка. Термін придатності розчинів хром-кобальтової шкали - 6 місяців з моменту виготовлення. Воронка лабораторна, пробірка колориметрична, штатив для пробірок, фільтри «синя стрічка»

Контрольна плівкова шкала зразків забарвлення проб для візуального колориметрування «Кольоровість» Відбір проб і підготовка до визначення Проби аналізованої води слід відбирати в скляні бутлі з пробками і проводити визначення не пізніше ніж через 6 годин після відбору проби. При наявності зважених частинок проби відфільтруйте через паперовий фільтр «синя стрічка». Перші порції фільтрату відкиньте. виконання аналізу



1. Наповніть колориметричну пробірку аналізованою водою до краю, так щоб утворився опуклий меніск. Утримуючи пробірку рукою у вертикальному положенні, закрийте її пробкою. Переконайтеся в щільному приляганні кільця ущільнювача.



2. Вийміть зразки еталонних розчинів з упаковки і розташуйте їх на рівній горизонтальній поверхні на білому тлі пробкою вниз.



3. Пробірку з аналізованою водою переверніть пробкою вниз і порівняйте забарвлення досліджуваного зразка зі стандартною хром-кобальтовою шкалою кольоровості або плівковою контрольною шкалою зразків забарвлення проб для візуального колориметрування «Кольоровість», спостерігаючи забарвлення води зверху, на білому фоні, при достатньому освітленні. Для досліджуваного зразка визначте найближчим по фарбуванню поле плівкової шкали або зразок забарвлення розчину хром-кобальтової шкали і відповідне йому значення в градусах кольоровості.

#### Примітка.

Якщо колір та відтінок зразка води не відповідають модельним еталонним зразкам хром-кобальтової шкали, то ці показники оцінюються якісно, наприклад: «забарвлення зразка червоно-коричнева».

#### **пенистость**

Пінистий вважається здатність води зберігати штучно створену піну. Даний показник може бути використаний для якісної оцінки присутності таких речовин, як детергенти (поверхнево-активні речовини) природного і штучного походження та ін.

Пенистость визначають, в основному, при аналізі стічних та забруднених природних вод.

Методика аналізу проста: колбу на 0,5 л заповнюють на 1/3 водою, збовтують близько 30 сек. Проба вважається позитивною, якщо піна зберігається більше 1 хв. Величина рН води при цій процедурі має бути 6,5-8,5 (при необхідності воду нейтралізують).

#### **Вплив на здоров'я людей органолептичних властивостей води**

Вплив на здоров'я людей органолептичних властивостей води слід розглядати з позиції вчення І. П. Павлова про вищу нервову діяльність. Виходячи з цього, запах, смак і присмак, зовнішній вигляд, прозорість, колір води, які сприймаються органами чуття людини, є подразниками, діючими допомогою центральної нервової системи на весь його організм. Доведено, що погіршення органолептичних властивостей води надає рефлекторна дія на водно-питний режим і деякі фізіологічні функції організму людини, зокрема пригнічує секреторну діяльність шлунка.

Історичний досвід свідчить про те, що погані органолептичні властивості води сигналізують про можливий шкідливий вплив її на здоров'я. Інстинктивному прагненню до безпеки повністю відповідають естетичні уявлення, що сформувалися в процесі культурного розвитку людства в цілому і зміцнюються в процесі виховання кожної людини з дитинства. Тому ясно, що у людини формується захисна реакція на воду з поганими органолептичними властивостями -

почуття відрази, що змушує відмовлятися від вживання такої води, незважаючи на спрагу. Інакше кажучи, органолептичні властивості води є важливим індикатором, що впливає на нервово-психічний стан людини, і за певних обставин можуть привести не тільки до відмови від використання такої води, але і до погіршення здоров'я.

#### Література:

##### **1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

##### **5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

**Тема:** Харчування та здоров'я населення. Основи раціонального харчування. Вплив харчування на загальне та стоматологічне здоров'я населення. Біобезпеки харчування.

**Мета:** Оволодіти методами медичного контролю за енерговитратами різних соціально-професійних і статево-вікових груп населення і їх харчуванням.

**Основні поняття:** харчування, гіподинамія, переїдання, основний обмін, енергетична цінність, специфічна динамічна їжі, енерговитрати, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, якісний склад їжі, кількісний склад їжі.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

### План:

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

### Питання:

1. Фізіологічні основи енергетичного і пластичного обміну речовин в організмі.
2. Фізіологічне значення та основні функції харчування.
3. Поняття про раціональне харчування як основи енергетичного і пластичного обміну речовин в організмі.
4. Характеристика груп населення в залежності від енерговитрат. Наукове обґрунтування фізіологічних норм харчування статево-вікових і професійних груп населення.
5. Добові енерговитрати людини, їх основні складові частини.
6. Обов'язки лікаря з медичного контролю за енерговитратами та харчуванням різних груп населення, організованих колективів.
7. Значення раціонального харчування для збереження і зміцнення здоров'я.
8. Класифікація нутрієнтів (харчових речовин) і їх функції в організмі (енергетична, пластична, каталітична, захисна).
9. Методи визначення енерговитрат людини (прямий і непрямий калориметрії, аліментарної енергометрії, пульсометрії, розрахункові методи).
10. Методика розрахунку енерговитрат людини за антропометричними і хронометражних даними.
11. Методика розрахунку потреб людини в харчових речовинах.

### Формування професійних вмінь:

1. Проводити хронометраж добової діяльності індивіда і однорідного колективу із загальним розпорядком дня і харчуванням.
2. Користуватися інструктивними, довідковими матеріалами, формулами, таблицями,

номограмами, проводити відповідні розрахунки.

#### ТЕКСТ ТЕМИ:

При вивченні балансу енергії необхідно оцінювати три основних компоненти: надходження енергії з їжею, запаси її в організмі і енергетичні витрати. Надходження енергії в організм людини з їжею регулюється складною системою, що включає такі фізіологічні прояви, як апетит і насичення, а також змінами концентрацій різних метаболічних субстратів в крові. Адекватність споживаної енергії залежить також від ступеня абсорбції та утилізації енергетичних компонентів їжі. Запаси енергії в самому організмі залежать від жирових відкладень, а також змісту білків, жирів, вуглеводів в тканинах організму. Енергетичні витрати пов'язані з підтриманням фізіологічних функцій організму, обумовлених роботою різних систем організму - нервової, серцево-судинної, дихальної, травної, видільної, а також з різними видами діяльності.

Енергетичний баланс - стан організму, при якому енергетичні витрати повністю покриваються, тобто кількість виробленої енергії в організмі відповідають енерговитратами.

При неадекватному харчуванні в організмі може виникати негативний енергетичний баланс, при цьому вироблені витрати енергії не покриваються. Організм мобілізує всі ресурси на максимальну продукцію енергії, що буде супроводжуватися тратою харчових речовин тканин на покриття енергетичного дефіциту. З енергетичною метою витрачається білок, не тільки надходить з їжею, а й білок тканин. Негативний енергетичний баланс пов'язаний з білковою недостатністю і повинен розглядатися як єдиний комплекс білково-енергетичної недостатності. Не менш шкідливий і позитивний енергетичний баланс. Він виникає при тривалому перевищенні енергетичної цінності раціону харчування щодо витрат енергії організмом. На основі тривалого позитивного енергетичного балансу в значній мірі прогресують і розвиваються надлишкова маса тіла, ожиріння, атеросклероз, гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця.

Таким чином, як негативний, так і позитивний енергетичний баланс несприятливо впливають на стан організму. Необхідно забезпечувати енергетичну рівновагу, тобто відповідність надходження і витрати енергії організмом протягом доби.

#### Додаток 1

##### Методи визначення енерговитрат організму

З точки зору термодинаміки, організм людини є відкритою термодинамічною системою, тобто він обмінюється з навколишнім середовищем речовиною, енергією та інформацією.

Як будь-яка термодинамічна система, організм людини підкоряється законам термодинаміки: 1-й закон: загальна енергія системи і навколишнього середовища постійна, і в ході хімічних реакцій і фізичних процесів енергія може переходити з однієї форми в іншу. Тобто, 1-й закон термодинаміки є закон збереження енергії.

2-й закон: все самовільні процеси намагаються проходити в напрямку зростання ентропії системи і навколишнього середовища. Ентропія - міра неупорядкованості системи, ступінь деструкції і неухваленості енергії. Тобто, 2-й закон обмежує можливі самовільні перетворення енергії в системі.

Згідно з другим законом термодинаміки все мимовільні процеси в організмі проходять в напрямку підвищення ентропії, тобто зменшення ступеня впорядкованості структур, які складають організм. Але організм людини, як і будь-який інший організм характеризується

високим ступенем впорядкованості структур. Підтримка такої впорядкованості структур можливо тільки завдяки постійному обміну енергією з зовнішнім середовищем.

Надходження енергії в організм людини проходить у вигляді енергії хімічних зв'язків харчових продуктів (жирів, білків і вуглеводів).

Перетворення енергії в організмі людини полягає в її:

- вивільненні;
- акумуляції;
- використанню.

Виділення енергії з організму людини проходить у вигляді тепла (за умовою, що людину не виконує зовнішньої механічної роботи, оскільки при її виконанні частина енергії виділяється з організму у вигляді тепла, а частина йде на виконання роботи).

Енерговитрати людини можуть бути регульованими і нерегульованими. Нерегульовані енерговитрати - це витрати енергії на основний обмін і специфічно динамічна дія їжі. Під основним обміном розуміють мінімальний рівень енерговитрат, який необхідний для підтримки здоров'я і життєво важливих функцій організму. Основний обмін визначають за умов повного м'язового і нервового спокою, вранці натщесерце, при комфортній температурі (20 С). Його величина пов'язана з індивідуальними особливостями людини (маса тіла, зріст, вік, стать, стан ендокринної системи). Наприклад, у жінок основний обмін на 5 - 10% нижче, ніж у чоловіків, а у дітей - на 10 - 15% вище, ніж у дорослих (щодо маси). З віком основний обмін знижується на 10 - 15%. Специфічно динамічна дія їжі проявляється в підвищенні основного обміну, що пов'язано з процесами травлення. При засвоєнні білків основний обмін підвищується на 30 - 40%, жирів - на 4 - 14%, вуглеводів - на 4 - 5%. При змішаному харчуванні з оптимальною кількістю засвоєних продуктів основний обмін підвищується в середньому на 10 - 15%. Регульовані енерговитрати - це витрати енергії під час різних видів діяльності людини. Найбільші енерговитрати мають місце при фізичній роботі, що пов'язано зі значним посиленням окислювальних процесів в працюючих м'язах. Наприклад, під час ходьби основний обмін збільшується на 80 - 100%, під час бігу - на 400%. З підвищенням інтенсивності м'язових рухів збільшується рівень енерговитрат. Існує кілька методів оцінки енерговитрат людини. Найбільш точний метод - пряма калориметрія. Цей метод базується на вимірюванні кількості теплової енергії, яка звільняється під час виконання тієї чи іншої роботи в спеціальних камерах з високим ступенем теплоізоляції. Однак цей метод вимагає тривалих спостережень і не дозволяє робити вимірювання при багатьох видах діяльності. Достатня вдосконалення цього методу дозволило провести зіставлення кількості енергії, яка звільняється у вигляді тепла з кількістю кисню, який поглинається і кількістю вуглекислого газу, що видихається. В результаті з'явилася можливість обґрунтувати принцип - непрямой калориметрії і на його основі запропонувати менш складний метод оцінки енерговитрат. Ще більш простим і доступним, хоча і менш точним, є - метод непрямой аліментарної калориметрії, при якому прораховують кількість споживаної їжі і ведуть спостереження за масою тіла. Підрахунок добових енерговитрат можна також вести і за допомогою - хронометражно-табличного методу (реєстрація всіх видів діяльності протягом доби і визначення їх енергостойкості за допомогою таблиць).

Добові енерговитрати організму складаються з:

- основного обміну, який залежить від віку, статі, зросту, маси тіла, фізіологічної конституції (астенік, нормо-, гіперстенік);
- витрати енергії на травлення (специфічно-динамічна дія їжі), яка становить приблизно 10% від величини основного обміну;
- витрати енергії на фізичні і емоційні навантаження протягом доби, тобто на трудову діяльність і відпочинок, відповідно до розпорядку дня індивіда або колективу;
- енерговитрати залежать також від клімато-погодних умов місцевості, мікроклімату робочого

місця, характеру і якості одягу, професійних навичок і вмій.

Найбільш точними, проте громіздкими, методами визначення енерговитрат є:

- метод прямої калориметрії (по виділенню тепла з організму в спеціальній калориметричній камері);
- метод непрямой калориметрії - по газообміну (кількості вжитого за одиницю часу кисню і виділеного вуглекислого газу), який визначають в спокої і при виконанні тієї чи іншої роботи. Повітря, що видихається для аналізу змісту O<sub>2</sub> і CO<sub>2</sub> накопичують в спеціальних заплічних мішках Дугласа;
- метод пульсометрії, при якому за допомогою спеціального приладу - пульсотакметра вимірюють частоту і наповнення пульсу при виконанні різних видів робіт та інших навантажень, результати яких в приладі автоматично переводяться в кілоджоулі;
- метод аліментарної енергометрії - лабораторне визначення калорійності добового раціону з урахуванням незасвоєної частини їжі;
- розрахункові методи: окремо визначають основний обмін за допомогою спеціальних таблиць Гарріса і Бенедикта на підставі статі і маси тіла (перше число), а також статі, віку і зростання (друге число). Сума цих чисел і складає величину основного обміну. До основного обміну додають енерговитрати на специфічно-динамічна дія їжі, які складають 10% величини основного обміну, і енерговитрати на всі види навантаження, яку виконує людина протягом активної частини доби (фізичну і розумову працю, відпочинок, прийом їжі тощо). Ці енерговитрати розраховують на підставі добового хронометражу (кількості годин або хвилин, витрачених людиною протягом доби на кожен вид навантаження) за допомогою спеціальних таблиць, в яких вказана енергія (в калоріях), що витрачається на різноманітні види навантаження за 1 годину.

Останнім часом (в 1986 р) фахівцями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) розроблена нова методика визначення енерговитрат, відповідно до якої основний обмін (ОО) і специфічно-динамічна дія їжі розраховують за спеціальними рівняннями з урахуванням віку, статі, зросту і маси тіла (додаток 2), а енерговитрати - множенням ОО на коефіцієнт фізичної активності (КФА), значення якого розроблені для різних видів діяльності (додаток 3).

Розроблено також усереднені значення ГО з урахуванням статі, віку, маси тіла і специфічно-динамічної дії їжі (додаток 4) і КФА відповідно до професійної приналежності індивіда (додаток 5).

Наприклад, для чоловіка, слюсаря по спеціальності, віком 35 років, зростом 175 см, масою тіла 70 кг основний обмін складе:

$$ГО = 11,3 \times 70 \text{ кг} + 16 \times 1,75 \text{ м} + 901 = 1720 \text{ ккал.}$$

Для розрахунку добових енерговитрат спочатку розраховують відносний основний обмін (ОО) за 1 годину:  $ТОВ = ОО : 24$  години, який в нашому прикладі складе:  $ТОВ = 1720 : 24 = 71,7$  ккал. Далі визначають хронометраж (витрати часу) на кожен вид діяльності за добу, в таблиці додатка 3 знаходять відповідні КФА і розраховують енерговитрати шляхом множення ТОВ на тривалість виду діяльності і КФА. Для розрахунку енерговитрат отримані результати заносять в таблицю:

Вид діяльності	КФА	Енерготрати на кожен вид діяльності: $ОО \oplus \text{длительность вида деятельности} \oplus \text{КФА}$
----------------	-----	---

**Сума основного обміну зі специфічно-динамічною дією їжі та енерговитрат на всі види**

діяльності складе добові енерговитрати.

Для обчислення орієнтовних добових енерговитрат потрібен усереднений основний обмін (з урахуванням статі, віку, маси тіла, див. Додаток 4) помножити на КФА відповідної професії (додаток 5).

У нашому випадку це складе  $1650 \times 1,9 = 3135$  ккал.

### Розрахунок потреб в харчових речовинах

В основу цих розрахунків покладені добові енерговитрати індивіда або однорідного за режимом дня і харчування колективу, які повинні компенсуватися за рахунок 11-13, в середньому 12% білків по їх калорійності, з них 55% - тваринного походження; 25% - за рахунок жирів, з них не менше 30% рослинних; 62-64%, в середньому 63% вуглеводів, серед яких не більше 18-20% - моно- і дисахариди \*.

У наведеному вище прикладі для слюсаря при його енерговитрати калорійність раціону має становити:

- за рахунок білків: 3135 - 100%

$\times 12\%$

$x = 376,2$  ккал

- за рахунок жирів (25%) - 783,8 ккал;

- за рахунок вуглеводів (63%) - 1975,0 ккал.

Масу цих нутрієнтів розраховують діленням їх калорійності на калорические коефіцієнти. У нашому прикладі це складе:

- маса білків = 91,76 г;

- жирів = 84,28 г;

- вуглеводів = 481,7 г;

- тваринних білків = 50,47 г;

- рослинних жирів = 25,28 м

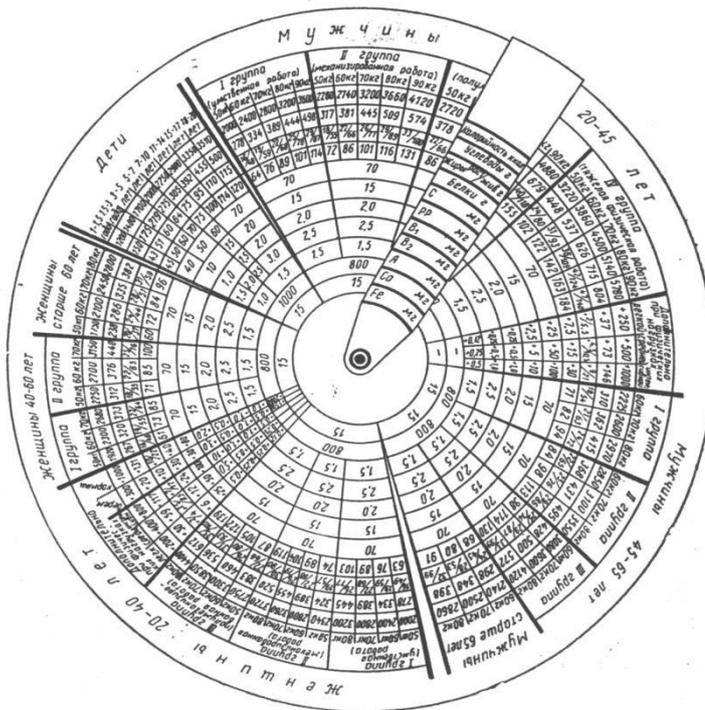
Потреби в вітамінах визначають також по енерговитратам, враховуючи, що на кожні 1000 ккал повинно надходити: аскорбінової кислоти - 25 мг, тіаміну - 0,6 мг, рибофлавіну - 0,7 мг, піридоксину - 0,7 мг, нікотинової кислоти - 6, 6 мг. Ретинолу - 1 мг на добу (з урахуванням ретінолового еквівалента  $\alpha$ -каротину, який дорівнює 2), токоферолу - 15 мг / добу.

Потреби в мінеральних речовинах складають: калій - 4000 мг / сут., Кальцій - 1000-1200 мг / сут. (з них 400-500 мг / сут. За рахунок молочних продуктів), фосфор - 1200 мг / сут., Залізо - 10-18 мг / сут., з них 1,0-1,5 мг за рахунок гемового заліза (м'ясні продукти).

Співвідношення Б: Ж: У повинне бути 1: 1: 4 по їх масі.

Співвідношення Са: Р - 1: 1,5.

Потреба в основних харчових речовинах і калорійність раціону в залежності від енерговитрат може бути визначена також за допомогою спеціального номографії (рис. 25.1.)



Мал. 25.1. Номографіі для визначення потреб організму в основних харчових речовинах і енергії

Для визначення власного витрати енергії студенти використовують хронометражно-табличний метод, в основі якого лежить хронометраж, т. Е. Час (у хвиликах), витрачений на виконання різноманітної діяльності протягом доби. Рекомендується аналізувати найбільш важкий день в робочому тижні. Цей день розписується детально по хвиликах за видами діяльності (див. Зразок - табл. 1). При цьому слід окремо виділяти навчальні заняття зі статичним навантаженням, заняття з м'язовим навантаженням, час, витрачений на відпочинок, харчування, заняття за інтересами і т. Д. Тренувальне заняття ділиться за часом по частинах: розминка, основна, заключна - з урахуванням виду діяльності. Витрата енергії на 1 кг ваги за 1 хв (4 колонка таблиці) визначають за даними табл. відповідно до виду діяльності. Потім множать сумарну цифру енерговитрат (5 колонка таблиці) на вагу випробуваного, отримують добову витрату енергії. Але з урахуванням існування неточностей в розрахунковому методі до отриманої цифри додається 15% (невраховані енерговитрати) від добової витрати. Проводять зіставлення з гігієнічними нормативами, даються рекомендації по оптимізації здоров'я в зв'язку з енерговитратами

**Визначення Основного обміну (маси тіла та зріста)**

Роки		Основний обмін (ОО), ккал
Чоловіки	10 – 18	$16,6 \times \text{MT} + 77 \times \text{P} + 572$
	18 – 30	$15,4 \times \text{MT} - 27 \times \text{P} + 717$
	30 – 60	$11,3 \times \text{MT} + 16 \times \text{P} + 901$
	более 60	$8,8 \times \text{MT} + 1128 \times \text{P} - 1071$
Жінки	10 – 18	$7,4 \times \text{MT} + 482 \times \text{P} + 217$
	18 – 30	$13,3 \times \text{MT} + 334 \times \text{P} + 35$
	30 – 60	$8,7 \times \text{MT} - 25 \times \text{P} + 865$
	Більше 60	$9,2 \times \text{MT} + 637 \times \text{P} - 302$

где МТ – маса тела, кг; Р – рост, м

Приложение 3

Коефіцієнти фізичної активності при різних видах діяльності

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
1. Навчальна діяльність		
1.1 Практичні заняття		
А) лабораторні	2,7	2,6
Б) семінарські	1,9	1,8
В) семінарсько-лабораторні	2,4	2,3
Г) на клінічних кафедрах терапевтичного профілю	2,3	2,2
Д) на клінічних кафедрах хірургічного профілю (асистування під час операції)	2,4	2,3
Е) поточний саннадзора на об'єктах	2,8	2,7
1.2.Учебно-дослідницька робота		
А) виконання наукового експерименту на тварин	2,7	2,6
Б) проведення хімічних аналізів	2,6	2,5
В) прибирання робочих місць після експерименту	2,2	2,0
Г) обговорення наукових проблем	2,2	2,1
Робота на комп'ютерах (операторська) сидячи	1,7	1,6
Робота на комп'ютерах (операторська) стоячи	2,7	2,6
1.3. лекції	2,0	1,9
1.4. Підготовка до занять		
А) читання навчальної літератури	1,6	1,6
Б) перегляд наукової літератури	1,8	1,7
В) реферування наукової літератури	2,0	1,9
2. Особиста гігієна, самообслуговування		
А) умивання	1,6	1,5
Б) душ	1,8	1,7
В) одягання, роздягання, взування	1,9	1,8
Г) прийом їжі сидячи	1,5	1,3
Д) прийом їжі стоячи	1,7	1,6
2. Ведення домашнього господарства		
2.1 Легка прибирання	2,7	2,7
2.2. Прибирання з помірним навантаженням	3,7	3,3
2.3. підмітання будинку	3,5	3,5
2.4. підмітання двору	3,1	3,0
2.5. Прання одягу, білизни	2,5	3,3-4,4

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
2.6. мийка посуду	1,6	1,5
2.7. Догляд за дітьми	2,2	2,7
2.8. Приготування їжі	1,8	2,2
2.9. рубка дров	4,1	
2.10. Придбання товарів, продуктів	3,5	4,0-4,6
2.11. Мийка підлоги, вікон	3,3	3,7
3. Переміщення		
3.1. Ходіння по дому	2,5	2,4
3.2. прогулянка повільна	3,0	2,8
3.3. У звичному темпі	3,4	3,2
3.4. З вантажем масою 10 кг	4,6	3,5
3.5. В гору повільна	4,7	4,6
3.6. В гору в звичайному темпі	5,7	4,6
3.7. В гору швидка	7,5	6,6
3.8. У звичайному темпі з вантажем 10 кг	6,7	6,0
3.9. Під гору повільна	2,8	2,3
3.10. Під гору в звичайному темпі	3,1	3,0
3.11. Під гору швидка	3,6	3,4
3.12. Ходьба по сходах вгору	6,2	6,1
3.13. Їзда в транспорті	1,7	1,5
4. Ведення підсобного господарства		
4.1. Робота лопатою	5,7	4,6
4.2. Посадка дерев	4,1	4,3
4.3. Обрізання гілок дерев	7,3	7,1
4.4. Робота сапою, прополка	2,5-5,0	2,9
4.5. посадка коренеплодів	3,7	3,9
5. Будівельні роботи		
5.1. Важка праця	5,2	-
5.2. кладка цегли	3,3	-
5.3. плотничий робота	3,2	-
5.4. Обробна робота (малярська, обклеювання шпалерами)	2,8	3,0
6. Рукоділля		
6.1. Шиття	1,5-3,0	1,9-3,0
5.2. ткацтво	2,1	2,2
6.3. вишивання	1,5	1,5
6.4. в'язання	1,9	2,0
6.5. вирізання	2,1	-
7. Заняття легким спортом		

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
7.1. Гра в шашки, шахи	2,2	2,1
7.2. Гра в більярд, кеглі, гольф	2,2-4,4	
7.3. Аеробні танці (аеробіка) низької інтенсивності	3,1	3,2
7.4. Аеробні танці високої інтенсивності	7,3	7,2
7.5. Бадмінтон в помірному темпі	3,7	3,7
7.6. Бадмінтон в напруженому темпі	7,3	7,1
7.7. Баскетбол на майданчику стандартних розмірів	5,6	5,5
7.8. Волейбол	3,8	3,6
7.9. Гандбол	7,0	7,1
7.10. Ранкова гімнастика	2,3	2,2
7.11. Легка гімнастика	3,5	3,5
7.12. напружена гімнастика	7,0	6,6
7.13. Біг (11,2 км / год)	7,0	7,1
8. Заняття важким спортом		
8.1. Біг (16 км / год)	11,0	11,0
8.2. Верхова їзда (галопа)	4,6	4,5
8.3. Гребля (два весла, 4 км / год)	3,1	3,0
8.4. Гребля (одиначний з максимальною швидкістю)	10,5	10,2
8.5. Веслування на каное (4 км / год)	2,7	2,6
8.6. Плавання (0,4 км / год)	2,9	3,0
8.7. Плавання (2,4 км / год)	6,6	6,6
8.8. Плавання швидким кролем	8,4	8,3
8.9. Настільний теніс	3,0-4,0	3,0-3,9
8.10. Хокей на траві	7,2	7,2
8.11. Фехтування	3,1	3,1
8.12. Футбол	6,8	6,6
8.13. Піший туризм (рюкзак вагою 9 кг, швидкість переміщення 3,2 км / год)	2,2	2,2
8.14. Те ж зі швидкістю 6,4 км / год	3,4	3,5
8.15. альпінізм	6,8	6,6
8.16. Катання на ковзанах	3,7	3,5
8.17. Швидкісний біг на ковзанах	11,0	10,3
8.18. Катання на лижах	3,9	4,0
8.19. Швидкісний спуск на лижах	3,8	3,9
8.20. Водне поло	8,8	8,8
8.21. Водні лижі	3,3	3,3
8.22. Заняття силовим тренуванням на тренажерах	8,0	7,6
8.23. Важка атлетика	6,0-10,0	6,0-8,8
9. Відпочинок		

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
9.1. спокійно сидючи	1,2	1,2
9.2. Перегляд телепередач	1,4	1,4
9.3. Бальні танці	3,0-4,1	3,0-4,0
9.4. Танці в ритмі диско	6,0	5,8
9.5. Сучасні танці	3,7	3,5
9.6. спів	1,6	1,6
9.7. Читання художньої літератури	1,7	1,7
10. Сон	1	1

#### Приложение 4

### Добові енерговитрати дорослого населення без фізичної активності (основний обмін + СДД)

Маса тіла, кілограмів	Вік			
	18-29 лет	30-39 лет	40-59 лет	60-74 года
Чоловіків (основной обмен)				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Жінки (основной обмен)				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Примітка: Для обчислення добових енерговитрат фізично активного дорослого населення необхідно величину основного обміну помножити на коефіцієнт фізичної активності (КФА).

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

**Тема:** Гігієнічна оцінка продуктів тваринного походження та рослинного походження.

**Мета:** Оволодіти методами оцінки якості та свіжості харчових продуктів тваринного та рослинного походження за їх органолептичними показниками і результатами лабораторного аналізу.

**Основні поняття:** харчування, м'ясо, риба, птиця, яйця, молоко, фальсифікація продуктів харчування, строк придатності, умови зберігання, товарне сусідство.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Як проводиться відбір зразків м'яса для лабораторного дослідження?
2. Як виражається органолептичне дослідження м'яса?
3. Як визначають прозорість і аромат бульйону?
4. Перерахуйте ознаки свіжого м'яса, м'яса сумнівної свіжості, несвіжого м'яса.
5. З якою метою і коли проводиться хімічне дослідження м'яса?
6. Який принцип методу визначення аміаку?
7. Як проводиться дослідження на визначення вільного аміаку в м'ясі?
8. Який принцип методу визначення сірководню? Як проводиться дослідження на визначення сірководню в м'ясі?

9. Як визначають наявність у м'ясі пероксидази?
10. Як виробляється дослідження м'яса на гельмінти.
11. Гігієнічна характеристика борошна, методи дослідження доброякісності,
12. Гігієнічна характеристика хліба, значення у харчуванні людини,
13. Властивості свіжого доброякісного хліба різних сортів;
14. «хвороби» хліба, викликані порушеннями технології його виготовлення або неправильним зберіганням;
15. Ознаки псування хліба, методи санітарно-гігієнічної експертизи хліба і гігієнічної оцінки його якості,
16. Гігієнічне значення овочів і фруктів у харчуванні людини.

### **Формування професійних вмінь:**

1. Вміти проводити санітарну експертизу продуктів харчування, давати гігієнічну оцінку досліджених зразків у відповідності з офіційними стандартами якості.

### **ТЕКСТ ТЕМИ:**

#### Санітарно-гігієнічна експертиза харчових продуктів

Проводиться санітарним лікарем у плановому порядку і поза планом за наявності особливих епідеміологічних показань. Мета санітарної експертизи - встановити якісний стан харчових продуктів та виявити властивості, які можуть негативно впливати на здоров'я населення. Якість харчових продуктів, що випускаються харчовими підприємствами, регламентується встановленими в країні стандартами і нормативами.

У процесі зберігання, транспортування та реалізації харчові продукти можуть змінювати свої первинні властивості: смак, зовнішній вигляд, запах; в продукти можуть потрапити шкідливі домішки або мікроорганізми, які роблять їх небезпечними для здоров'я. Всі продукти залежно від їх якості прийнято ділити на наступні категорії:

1. Доброякісні (стандартні) - продукти, що відповідають всім вимогам стандарту. Їх вживання в їжу не викликає побоювань. Такі продукти дозволяється використовувати в їжу без обмежень.

2. Умовно придатні - продукти з певними вадами, у натуральному вигляді представляють небезпеку для здоров'я людини і потребують обов'язкової (найчастіше термічної) обробки для їх знешкодження. Наприклад, свіжа риба, в м'язовій тканині якої виявлені личинки широкого стьожака; м'ясо тварин, хворих на бруцельоз, лейкоз, туберкульоз, ящур та ін

3. Продукти зі зниженою харчовою цінністю (нестандартні) - це продукти, що мають вади, що знижують їх харчову цінність, але не перешкоджають їх вживання в їжу при звичайних умовах, тобто не представляють небезпеки для здоров'я людини. Ці продукти приготовлені з порушенням режиму технологічної обробки, умов і термінів зберігання або інших причин. Наприклад, молоко з низьким вмістом жиру, хліб з підвищеною вологістю.

4. Фальсифіковані продукти - це продукти, яким штучно додані будь-які властивості і ознаки з метою приховати недоліки (або з метою наживи). Наприклад, сода може бути додана в молоко, щоб приховати підвищену кислотність. Нейтралізуючи молочну кислоту, сода не затримує розвитку гнильних мікроорганізмів і сприяє руйнуванню вітаміну С. Таке молоко не придатне для вживання в їжу.

5. Сурогати - продукти, подібні з натуральними за органолептичними ознаками (запах, смак, забарвлення, зовнішній вигляд), але приготовані штучним шляхом з відповідною вказівкою на етикетці. Такі сурогати кави, зроблені із злаків; фруктові есенції замість натуральних соків; соєві м'ясо, майонез, чорна ікра.

6. Недоброякісні продукти - це продукти, не придатні в їжу як у натуральному, так і в переробленому вигляді, так як небезпечні для здоров'я людини або непридатні для вживання

через незадовільні органолептичних властивостей. Порушення якості харчових продуктів може бути обумовлено розкладанням їх складових частин, зокрема білка під впливом гнильної мікрофлори, жиру під впливом фізичних і хімічних факторів. Недоброякісними продукти можуть стати внаслідок зараження личинками гельмінтів, а також забруднення пестицидами та іншими отруйними речовинами вище ГДК. Прикладом недоброякісних продуктів є згірклі жири, цвілий хліб, яке гниє м'ясо, борошно з високим вмістом ріжків.

## **ХАРЧОВА ТА БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ М'ЯСА І М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ.**

**М'ЯСО ТЕПЛОКРОВНИХ ТВАРИН - НАЙВАЖЛИВІШИЙ ПРОДУКТ ХАРЧУВАННЯ, ЯКИЙ Є ДЖЕРЕЛОМ ПОВНОЦІННОГО БІЛКА, ЖИРУ, ВІТАМІНІВ, МІНЕРАЛЬНИХ СОЛЕЙ, А ТАКОЖ ЕКСТРАКТИВНИХ РЕЧОВИН (КРЕАТИН, ПУРИНОВІ ОСНОВИ, МОЛОЧНА КИСЛОТА, ГЛІКОГЕН, ГЛЮКОЗА, МОЛОЧНА КИСЛОТА ТА ІН.) М'ЯСО ТВАРИН ЗА СВОЇМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ОРГАНІЗМ ЖИТТЄВО НЕОБХІДНИМИ БІЛКАМИ І МІСТИТЬ СПРИЯТЛИВО ЗБАЛАНСОВАНІ ВСІ НЕЗАМІННІ АМІНОКИСЛОТИ. У ПОРІВНЯННІ З РОСЛИННИМИ ПРОДУКТАМИ М'ЯСО ВОЛОДІЄ БІЛЬШ ВИСОКОЮ ЗАСВОЮВАНІСТЮ, МАЛОЇ «ПРИЕДАЕМОСТЮ», ВИСОКОЮ НАСИЧУВАНІСТЮ.**

Хімічний склад, органолептичні властивості і харчова цінність м'яса значно варіюють залежно від виду, віку і характеру харчування тваринного, а також від частини туші. Вміст білків в м'ясі 11-21%. Кількість жиру коливається залежно від вгодованості тварини, наприклад в яловичині від 3 до 23%, у свинині до 37%. М'ясо вгодованих тварин не тільки має велику енергетичну цінність, але і містить більше незамінних амінокислот і біологічно цінних жирів. Вуглеводів (глікогену) в м'ясі небагато, менше 1%. З мінеральних речовин основне значення мають такі макроелементи, як фосфор, магній, калій, натрій, зміст яких мало відрізняється в різних видах м'яса. М'ясо є також джерелом деяких мікроелементів - заліза, міді, цинку, йоду та ін. Залізо в 3 рази краще засвоюється з м'яса, ніж з рослинних продуктів. У м'ясі містяться різні вітаміни: тіамін, рибофлавін, піридоксин, нікотинова і пантотенова кислоти, а також холін. Нутрощі (субпродукти) - печінка, нирки та ін містять менше білків, але дуже багаті вітамінами А, групи В та іншими.

Розчинні у воді азотисті екстрактивні речовини м'яса надають йому своєрідний аромат і смак і збуджують секрецію травних соків і діяльність нервової системи. При варінні м'яса від 1/3 до 2/3 екстрактивних речовин переходить у бульйон, тому відварне м'ясо переважно в хімічно щадних дієтах. Виварене м'ясо широко використовується в дієтичному харчуванні при гастритах, виразковій хворобі, захворюваннях печінки та інших хворобах органів травлення.

Засвоюваність м'яса висока: жири засвоюються на 94%; білки нежирної свинини і телятини на 90%, яловичини - 75%, баранини - 70%.

Основною особливістю жирів м'яса є їх тугоплавкість. Жири м'яса відрізняються значним вмістом твердих, насичених жирних кислот, що мають високу температуру плавлення. Зі зниженням вгодованості істотні зміни виникають у складі жиру: зменшується вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) і різко підвищується вміст насичених, твердих жирних кислот, у зв'язку з чим зростає температура плавлення жирів. Жир м'яса худого худоби володіє меншою біологічною цінністю і характеризується низькою засвоюваністю. У яловичині і баранині переважають насичені жирні кислоти, а вміст незамінних поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової) незначно. У свинині багато ПНЖК. За біологічними властивостями кращим є свинячий жир. Холестерину в м'язовій тканині теплокровних тварин в 1,5 рази менше, ніж в жирів.

М'ясо птиці містить більше білків: кури - 18-20%, індичка - 24,7% і екстрактивних речовин; білки і жири засвоюються краще. У ліпідах м'яса птиці більше ПНЖК, ніж в яловичині і баранині. Біле м'ясо багате фосфором, сіркою і залізом. М'ясо качок і гусей не використовується в дієтичному харчуванні, оскільки вміст жиру становить 36 - 38%.

М'ясо відноситься до швидкопсувних продуктів. При його гнитті відбувається розкладання амінокислот з виділенням аміаку, сірководню та інших погано пахнуть газів. При окисленні жирів виділяються летючі жирні кислоти. Це не тільки погіршує органолептичні властивості продукту, але й знижує його харчову цінність.

М'ясо може бути причиною харчових отруєнь, що викликаються найчастіше сальмонелами. Через м'ясо людині можуть передаватися інфекційні хвороби тварин (зоонози). М'ясо тварин, хворих на сибірку та іншими особливо небезпечними інфекціями, не допускається в їжу і повинно знищуватися. При менш небезпечних інфекціях (бруцельоз, туберкульоз, ящур, лейкоз тощо) м'ясо використовують як умовно придатне. Таке м'ясо може бути реалізовано тільки через підприємства громадського харчування, де найчастіше застосовують його ретельне проварювання протягом 2,5 - 3:00 шматками вагою не більше 2 кг і товщиною до 8 см. М'ясо тварин може бути також джерелом зараження людини деякими гельмінтами (фінноз, трихінельоз).

Охорона здоров'я споживачів від цих захворювань забезпечується ветеринарним наглядом. Забій худоби виробляють на м'ясокомбінатах і на бойнях під наглядом і контролем ветеринарно-санітарної служби.

Інфікування м'яса тварин може бути прижиттєвим або послеубойною. У виснажених і перевтомлених тварин можлива прижиттєва бактеріємія і проникнення сальмонел та іншої мікрофлори з кишечника в м'язову тканину і внутрішні органи. У процесі забою тварин і видалення нутрощів можливо безпосереднє забруднення туші вмістом кишечника. Щоб уникнути цього кишечник слід видаляти тільки після накладення подвійних лігатур на обидва його кінця. Щоб запобігти різне розмноження мікробів, м'ясо повинно зберігатися при температурі повітря від 0 ° до +4 ° С, а морозиво м'ясо - при температурі нижче 0 ° С.

### Морфологія і хімічний склад м'яса

М'ясом називають собою сукупність м'язової, жирової, сполучної і кісткової (або без неї) тканин. Тканини, з яких складається м'ясо, підрозділяють на м'язову, сполучну, жирову і кісткову.

Хімічний склад і будову тканин досить різні, тому властивості м'яса залежать від кількісного співвідношення цих тканин.

М'язова тканина. Як зазначалося раніше, вона володіє найбільшою поживною цінністю і високими смаковими достоїнствами. Вона складається з м'язових волокон і міжклітинної речовини. Волокна мають нерівномірну округлу форму і сильно витягнуті в довжину. Залежно від будови і характеру скорочення м'язова тканина буває поперечно-смугастою і гладкою.

Поперечно-смугаста м'язова тканина пов'язана з кістками скелета і становить основну масу м'яса. Окремі волокна цієї тканини містять безліч ядер. Під оптичним мікроскопом можна спостерігати чергування темних і світлих смуг, розташованих поперек волокна.

Гладка м'язова тканина утворює разом з іншими тканинами переважно стінки внутрішніх органів тварин. Вона складається з дрібних веретеновидних клітин з одним ядром, розташованим в середині клітини. Під мікроскопом волокна гладкою м'язової тканини однорідні і на відміну від волокон поперечно-смугастої тканини не мають вираженої структури.

Крім м'язової тканини до складу м'яса входять сполучна, жирова і невелика кількість нервової тканини.

Поживна цінність м'яса обумовлена вхідними в його склад повноцінними білками, що містять незамінні і ліпідами, до складу яких входять незамінні поліненасичені жирні кислоти. У харчуванні людини м'ясо - одне з основних джерел фосфору; з м'ясом надходять в організм людинимікроелементи і вітаміни. Екстрактивні речовини м'яса поліпшують смак їжі, збуджують апетит, посилюють секрецію травних залоз. Хімічний склад екстрактивних

речовин м'язової тканини непостійний і залежить від глибини послеубойною змін в м'ясі. Окремі екстрактивні речовини або продукти їх перетворень істотно впливають на багато властивості м'яса. Вони впливають на його консистенцію, вологоутримуючу здатність білків і почасти визначають смак і аромат м'яса.

До азотсодержащим екстрактних речовин відносять креатин, креатинін, креатин фосфат, карнозин, аденозинтрифосфорну кислоту і продукти її розпаду, вільні амінокислоти, глюта.тіон, пуринові і піримідинові підстави. Багато хто з перерахованих низькомолекулярних сполук беруть участь в утворенні смаку і аромату м'ясних продуктів. За змістом креатину судять про фортецю бульйону. Глютатіон активізує м'язові ферменти, що покращують консистенцію м'яса.

До екстрактних речовин, що не містить азоту, відносять глікоген, декстрини, мальтозу, глюкозу, молочну та пировиноградную кислоти. Кількість і співвідношення цих речовин залежать від стану тварини і тривалості зберігання м'яса.

### Автолиз м'яса

Після припинення життя тварини, у зв'язку з припиненням надходження [кисню](#), відсутністю окислювальних перетворень і [кровообігу](#), гальмуванням [синтезу](#) і вироблення енергії, накопичення в тканинах кінцевих продуктів [обміну](#) і порушення [осмотичного тиску](#) клітин, в м'ясі має місце саморозпад прижиттєвих систем і мимовільне розвиток ферментативних процесів, які зберігають свою [каталітичну](#) активність довгий час. В результаті їх розвитку відбувається розпад [тканинних](#) компонентів, змінюються якісні характеристики м'яса (механічна міцність, рівень Вологозв'язуючий здібності, смак, колір, аромат) і його стійкість до мікробіологічних процесів.

Велике санітарне значення має кірочка підсихання, що утворюється при правильному режимі охолодження і дозрівання м'яса: вона перешкоджає проникненню мікроорганізмів з поверхні в глиб м'яса.

Інфекції, що передаються через м'ясо

М'ясо може з'явитися джерелом поширення інфекційних захворювань, спільних для людей і тварин: сибірської виразки, туберкульозу та ін

Сибірська виразка. М'ясо тварин, хворих на сибірку, не допускається до вживання в їжу. У разі виявлення цієї інфекції у тварин робляться термінових заходів щодо його знищення (спалювання туші, шкури, гною та ін.)

Сибірська виразка. Гостре інфекційне захворювання з групи зоонозів, що характеризується лихоманкою, ураженням лімфатичного апарату, інтоксикацією, протікає у вигляді шкірної, рідко кишкової, легеневої і септичної форми. Збудником є аеробна бактерія - нерухома, великих розмірів паличка з обрубаними кінцями. Поза організму людини і тварин утворює спори, які відрізняються великою стійкістю до фізико-хімічних впливів. Джерело бактерій сибірської виразки - хворі або мертві тварини. Зараження людини частіше здійснюється контактним шляхом (при обробленні туш тварин, обробці шкур і т.п.) і при вживанні в їжу продуктів, забруднених спорами, а також через воду, ґрунт, хутрянні вироби і т.д.

Профілактика. Правильна організація ветеринарного нагляду, проведення вакцинації домашніх тварин. У разі загибелі тварин від сибірської виразки туші тварин повинні спалюватися, а продукти харчування, отримані від них, знищуватися. За епідемічними показаннями проводиться вакцинація людей СТІ-вакциною. Особи, які перебували в контакті з хворими тваринами або людьми, підлягають активному лікарському спостереженню протягом 2 тижнів.

Туберкульоз. Це захворювання зустрічається серед великої рогатої худоби. Однак не у всіх випадках м'ясо хворих тварин містить збудник туберкульозу. Це залежить від форми захворювання і ступеня ураження органів і тканин.

Суворе дотримання санітарних правил при перевіз ке харчових продуктів забезпечує збереження їх якості. При порушенні режиму транспортування харчові продукти можуть

обмінятися мікрофлорою і піддаватися впливу інших несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Туберкульоз - [інфекційне захворювання людини](#) і тварин (частіше великої рогатої худоби, свиней, курей), що викликається кількома різновидами кислотостійких [мікобактерій](#) - *Mycobacterium tuberculosis* (паличка Коха). Профілактика - Основний профілактикою туберкульозу на сьогоднішній день є вакцина [БЦЖ \(BCG\)](#). Відповідно до « [календарем профілактичних щеплень](#) » її ставлять у пологовому будинку за відсутності протипоказань в перші 3-7 днів життя дитини. У 7 і 14 років при негативній [реакції Манту](#) і відсутності протипоказань проводять ревакцинацію.

З м'ясом тварин можуть передаватися людині різні гельмінтози.

Фінни.

Фінно-личиночная стадія циклу розвитку стрічкових черв'яків. Фіни мають вигляд білуватих бульбашок або крупинок величиною від шпилькової головки до горошини. Від крупинок жиру фіни отлі чаються тим, що роздавлюються важче і з деяким тріском. Фіни частіше зустрічаються в м'язах серця, живота, жувальних і міжреберних м'язах. При виявленні на площі 40 куб. см. зрізу м'язів більше трьох фін тушу і субпродукти піддають технічній утилізації або знищенню. (Див. Додаток № 1).

При виявленні на площі 40 куб. см. не більше трьох фін м'ясо вважається умовно придатним і допускається до вживання після попереднього знезараження шляхом проварювання м'яса шматками масою не більше 2 кг. і товщиною до 8 см. у відкритих котлах протягом 3 ч. Шматки масою до 2,5 кг. знешкоджуються посолкою протягом 20 днів. При заморожуванні м'ясо доводять до температури - 10 ° С і витримують 10 діб при температурі повітря - 12 ° С.

Трихинелла.

Трихинелла відноситься до круглих черв'якам, зустрічається головним чином у свинячому м'ясі. Личинки у вигляді спірально згорнутих черв'яків, оточених капсулою, найчастіше локалізуються в м'язах діафрагми.

Для дослідження м'яса на трихинели застосовують компресоріума. Він складається з двох скляних пластинок з нумерованими 24 квадратами, стисливих двома гвинтами, розташованими на кінцях. На кожен квадрат нижньої платівки поміщають по одному шматочку досліджуваного м'яса, попередньо обробленого 4% розчином гідроксиду калію (м'язи стають прозорими, а трихинели більш помітними), потім платівки стискають і отримують прозорі препарати, які розглядають при малому збільшенні в мікроскопі.

Для дослідження беруть дві проби м'яса з ніжок діафрагми або міжреберних м'язів і від кожної проби досліджують 12 зрізів. При виявленні в 24 зрізах хоча б однієї трихинели тушу і субпродукти направляють на технічну утилізацію або знищення.

Надзвичайно важливою умовою в забезпеченні профілактики інфекційних захворювань, харчових отруєнь та гельмінтозів є правильно проведена ветеринарно-санітарна експертиза. Після огляду проводиться таврування м'яса, визнаного придатним до вживання в їжу. На м'ясо здорових тварин (незалежно від його вгодованості) наноситься фіолетове клеймо певної форми. На умовно-придатне м'ясо ставиться червоне клеймо тієї ж форми, що й на м'ясо здорових тварин. Проте поряд з червоним клеймом ставиться штамп із зазначенням методу знешкодження м'яса: наприклад «фіннозное - в заморозку», «в проварку», «на консерви» і т. д. Санітарно-гігієнічні дослідження м'яса виробляються відповідно до ГОСТу 7269-54.

Особливу увагу необхідно звертати на субпродукти, які відносяться до швидкопсувних продуктів, що обумовлюється відносно високим вмістом в них вологи і крові і, отже, наявністю сприятливих умов для розмноження мікроорганізмів.

Відбір проб.

Для дослідження відбирають від м'ясної туші або її частини проби цілим шматком масою не менше 200 г. З наступних місць: у візю, проти IV і V шийних хребців; в області лопатки; в області

стегна і товстих частин м'язів. Кожен відібраний зразок упаковують в пергамент, целюлозний плівку або харчову поліетиленову плівку. На пергаменті позначають найменування тканини або органу і номер туші, упаковують разом у паперовий пакет і укладають в металевий закривається ящик. Ящик опечатують і пломбують.

Зразки супроводжують в лабораторію документом з позначенням: дати і місця відбору зразків; виду худоби: номери туші, присвоєного при виїмці; причини і цілі випробування; підписи відправника.

#### Органолептична оцінка.

Визначення зовнішнього вигляду і кольору. Вид і колір м'язів на розрізі визначають у глибинних шарах м'язової тканини на свіжому розрізі м'яса. При цьому встановлюють наявність липкості шляхом обмацування і зволоженість поверхні м'яса на розрізі шляхом додатки до розрізу шматочка фільтрованого паперу.

Визначення консистенції. На свіжому розрізі туші або випробуваного зразка легким натисканням пальця утворюють ямку і стежать за її вирівнюванням.

Визначення запаху. Органолептично встановлюють запах поверхневого шару туші або випробуваного зразка. Потім чистим ножом роблять розріз і відразу визначають запах у глибинних шарах. При цьому особливу увагу звертають на запах м'язової тканини, прилеглої до кістки.

Визначення стану жиру. Визначають в момент відбору зразків, встановлюють колір, запах і консистенцію.

Визначення стану сухожилів. Визначають в туше в момент відбору зразків. Обмацування сухожилів встановлюють їх пружність, щільність і стан суглобових поверхонь.

Свіже охладженное м'ясо - яловичина, баранина, свинина-повинно мати суху поверхневу кісточку підсихання від блідо-рожевого до блідо-червоного кольору. Поверхня свіжого розрізу злегка волога, але не липка-кая, певного кольору для кожного виду м'яса. М'ясний сік прозорий. Консистенція пружна, тобто ямочка, що утворилася після натискання пальцем на м'ясо, швидко зникає. Запах - властивий виду м'яса, без ознак псування. Визначають запах на поверхні туш в області врізу і в товщі м'язів у кісток, тому що в цьому місці швидше відбувається псування. Жир яловичини твердий, при роздавлюванні кришиться, від білого до жовтого кольору; жир баранини досить щільний, білий; жир свинини м'який, Еластичний, білого кольору до блідо-рожевого відтінку. Запах жиру неосалітійся і непрогорклий. Кістковий мозок пружний, жовтий, на зламі виблискуючи-щий, заповнює всю порожнину трубчатих кісток і не відстає від їх країв. Сухожилія гладкі, щільні, пружні. Поверхня суглобів гладка, виблискуючи-щая. Межсуставних синовіальна рідина прозора. Бульйон, отриманий при варінні охладженого м'яса, прозорий, ароматний, з великим ко-лічеством жиру на поверхні.

Свіже морожене м'ясо має поверхню нормального кольору, але з більш яркім оттенком, ніж у охладженого м'яса. Поверхня розрубу рожево-сіра через наявність кристаликів льоду, в місці дотику пальцями або теплим ножом з'являється пляма яскраво-червоного кольору. Консистенція тверда, звук при постукуванні твердим предметом ясний. Колір жиру яловичини ~ від білого до світло-жовтого, а свинини і баранини - білий. Морозиво м'ясо запаху не має. При відтаванні з'являється запах, властивий даному виду м'яса, але без характерного аромату дозрілого м'яса. Для визначення запаху в глиб м'язової тканини у напрямку до кісток вводять розігріте лезо ножа. Сухожилія щільні, білого кольору з серо-жовтуватим відтінком. Бульйон з мороженого м'яса мутнуватий, з великою кількістю сіро-червоної піни і без характерних аромату, властивого бульйону з охладженого м'яса.

М'ясо сумнівної свіжості має поверхню заветреної або липку, місцями зволожену, темного кольору. На розрізі м'язова тканина темно-червона, волога і злегка липка. Консистенція недостатньо пружна і пружна, ямка після натискання відновлюється повільно і не завжди

повністю. М'ясний сік мутнуватий. Запах злегка кислуватий або з відтінком затхлості (в області врізу, по краях паш іни і у кісток відрубів). Жир сірувато-матового опенька, з легким запахом осалівання, у яловичини і баранини жир мажеться і липне до рук. Кістковий мозок м'якше, ніж у свіжого м'яса, дещо відстає від країв кістки, матово-білий або сірий, без блиску на зламі. Сухожилля незначно розм'якшені, бе-лого або сірого кольору і без блиску. Поверхня суглобів злегка слизиста. Межсуставних рідин каламутна. Бульйон з такого м'яса каламутний, неароматно, іноді навіть з затхлим запахом, краплі жиру дуже дрібні, з салістого запахом і присмаком. М'ясо сумнівної свіжості в реалізацію не допускається. М'ясо несвіже має поверхню сильно підсохлу, сірого або зепенова-того кольору, часто зі слизом або цвілью. На розрізі воно мокре і липке, темного кольору з зепеноватим або сіруватим відтінком. Консистенція в'яла, ямка поспе натискання не відновлюється. У топщі м'язової тканини відчут-тається гнильний запах. Жир сірого кольору, з сильно салістого або прогорк-лим запахом. Кістковий мозок мажущейся консистенції, брудно-серого кольору. Су-хожілія м'які, сероватого кольору. Суглобові поверхні покриті слизом. Бульйон мутний, з великою кількістю пластівців піни, з неприємним запахом. М'ясо несвіже прцавать і використовувати в їжу не можна.

Визначення прозорості та аромату бульйону.

Підготовка до визначення. Для отримання однорідної проби кожен зразок окремо пропускають через м'ясорубку (діаметр отворів решітки 2 мм.) І фарш ретельно перемішують. 20 г. Отриманого фаршу зважують на лабораторних вагах з похибкою не більше 0,2 г. І поміщають в конічну колбу місткістю 100 куб. см., заливають 60 куб. см. дистильованої води, ретельно перемішують, закривають годинниковим склом і ставлять у киплячу водяну баню.

Хід визначення. Запах м'ясного бульйону визначають у процесі нагрівання до температури 80-85 ° С в момент появи парів, що виходять з прочинених колби.

Для визначення прозорості 20 куб. см. бульйону наливають у мірний циліндр місткістю 25 куб. см. і встановлюють ступінь його прозорості візуально.

За результатами випробувань роблять висновок про свіжість м'яса або субпродуктів згідно з ознаками, передбаченими у Додатку № 1.

М'ясо або субпродукти, віднесені до сумнівної свіжості хоча б за однією ознакою, піддають хімічним і мікроскопічними аналізам.

#### Дослідження м'яса на наявність трихітел і фінн

Обладнання: 1) мікроскоп або тріхіноскоп, 2) компресоріума; ножиці, скальпель.

Хід дослідження. Вирізують невеликі шматочки м'язової тканини з ніжок діафрагми, мови або міжреберних м'язів, з яких беруть ще більш дрібні шматочки (величиною з просяне зерно), укладають їх в кожну з 24 осередків компресоріума, покривають верхній платівкою і щільно затискають гвинтами. Приготовлені препарати розглядають під мікроскопом. За відсутності компресоріума зрізи м'язів щільно затискають між предметними скельцями.

Найбільш часто вражаються ділянки м'язової тканини - жувальні м'язи, міокард - оглядають на наявність фінн неозброєним оком. За наявності фінн на ділянці м'язової тканини накладають трафарет площею 40 см<sup>2</sup> і підраховують кількість фінн в межах цієї ділянки.

#### Хімічні дослідження.

Визначення аміаку по Несслер.

Принцип методу. Водна витяжка з м'яса, що містить аміак і амонійні солі, при додаванні до неї реактиву Несслера набуває жовте забарвлення; при великих кількостях утворюється червоно-бурий осад йодистого меркурамонія.

Приготування екстракту з м'яса. 10 г. М'яса розрізають на дрібні шматочки, поміщають в колбу, заливають 100 куб. см. дистильованої води і настоюють протягом 15 хв., періодично струшуючи. Фільтрують через складчастий паперовий фільтр.

Хід визначення. До 1 куб. см. екстракту додають 1-10 крапель реактиву Несслера. Струшуючи пробірку після додавання кожної краплі, спостерігають колір і ступінь прозорості екстракту. (Див. Таблицю № 1)

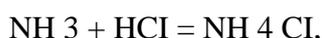
Таблиця № 1.

Визначення якості м'яса з розчином Несслера.

Якість м'яса	Якість екстракту	Кількість крапель розчину	Примітка
Свіже	Не мутніє, не жовтіє	10	Через 10 хв прозорість зменшується, розчин не каламутніє
Підозрілої свіжості	Помутніння, пожовтіння	6 і більше	Через 20 хв з'являється слабкий осад
Несвіже	Те ж	2 Січень	Після додавання 10-й краплі - сильне пожовтіння і рясний осад при відстоюванні

Реакція на вільний аміак (проба Ебера на гниття).

Принцип методу. Аміак з хлороводородної кислотою, що входить до складу реактиву Ебера, утворює хлорид амонію:



який виявляється у вигляді білого туману (хмарки).

Реактив Ебера. 1 частина 25% розчину хлороводневої кислоти, 3 частини 96% спирту і 1 частина ефіру.

Хід визначення. Поміщають невеликий шматочок досліджуваного м'яса на гачок зі скляною паличкою, протягнутої через трубку. Морозиво або сильно охолоджене м'ясо попередньо зігрівають до кімнатної температури. У широку пробірку або невеликий циліндр наливають 2 куб.см. реактиву Ебера і закривають циліндр пробкою з гачком так, щоб не торкатися м'ясом стінок циліндра (пробки) і щоб шматочок м'яса знаходився на 1 - 2 см. вище рівня налитого в циліндр реактиву.

Поява білого туману (хмарки) означає наявність аміаку в м'ясі. Якщо утворюється швидко зникаюче розпливчасте хмарка, то така реакція позначається знаком +. У разі несвіжого м'яса реакція яскраво виражена (стійке хмарка) і позначається знаком ++. Хмарка розглядають на чорному фоні (чорна папір). Необхідно пам'ятати, що проба Ебера на вільний аміак непридатна для парного м'яса, солонини, ковбаси, м'ясних консервів, так як вона може дати помилкову реакцію. Неточні результати виходять і при дослідженні вареного м'яса.

Реакція на сірководень.

Принцип методу. Сірководень, реагуючи з лужним розчином свинцю, яким змочена фільтрувальний папір, утворює на ній сульфід свинцю, забарвлює папір у світло-бурий або чорний колір.

Хід визначення. Досліджуване м'ясо нарізають дрібними шматочками і поміщають в колбу місткістю 100 куб. см., приблизно до 1/3 об'єму. Потім колбу щільно закривають пробкою, затиснувши нею одночасно смужку фільтрувального паперу, змоченою краплею лужного розчину свинцю (4% розчин ацетат свинцю і рівна кількість 30% розчину гідроксиду натрію) і залишають стояти при кімнатній температурі 15 хв. Потім перевіряють зміна кольору паперу. Прояв світло-бурого або чорного кольору вказує на наявність у м'ясі сірководню. М'ясо підозрілої свіжості дає слабопозитивний реакцію, а несвіже м'ясо - яскраво виражену реакцію. Проба на сірководень для оцінки вареного м'яса і варених ковбас нехарактерна, тому що в результаті деструкції білків м'яса при варінні з нього виділяється сірководень.

## РИБА

Харчова та біологічна цінність риб и. Риба та рибопродукти відносяться до основних продуктів харчування. Вони грають важливу роль у вирішенні проблеми тваринного білка в світовому масштабі. За кількісним вмістом і якісним складом білки риби не поступаються білкам м'яса. Світові запаси риби при дбайливому та раціональному до них відношенні дозволяють забезпечувати населення всіх країн продуктами високої харчової та біологічної цінності.

Риба по хімічному складу близька м'ясу теплокровних тварин. У ній міститься від 10 до 23% повноцінних білків, багато метіоніну. Білки риби засвоюються краще, ніж у м'ясі - на 93 - 98%. Вміст жиру коливається від 0,4 до 29% (білорибця, полярна оселедець). Жири всіх риб відносяться до продуктів високої біологічної цінності. Особливою біологічною активністю відрізняється печінковий жир палтуса, тріски та ін. Біологічна активність риб'ячих жирів обумовлюється вмістом у них поліненасичених жирних кислот і жиророзчинних вітамінів. Кількість ПНЖК досягає 5%. Ліпіди риб представлені в основному триглицеридами. Жир має напіврідку консистенцію і містить багато ненасичених жирних кислот, які легко окислюються киснем повітря, надаючи продукту при зберіганні неприємний запах і смак (іржавіння). Вітамінів групи В стільки ж, скільки в м'ясі. Риб'ячий жир дуже багатий вітамінами А і D. Мінеральний склад риби більш різноманітний, ніж м'яса. Морська риба містить в 10 разів більше ніж у м'ясі йоду, фтору, бром. У рибі більше кобальту, натрію, хлору, кальцію. Менше, ніж у м'ясі заліза, цинку, міді, нікелю, молібдену.

Загальний вміст в м'ясі риб екстрактивних речовин дещо менше, ніж у м'ясі теплокровних тварин. Високий вміст екстрактивних речовин наголошується в Судаку, сазані, трісці, осетра (більше 3%) та ін. Найменша кількість екстрактивних речовин міститься в стерляді (1,69%). Екстрактивні речовини риби представлені в основному креатином, креатинином, ксантин, гіпоксантин, амінокислотами (гістидин, аргінін, аланін, валін та ін), молочною кислотою, глікогеном, інозитом та ін. Вони відрізняються високою активністю, обумовлюючи різке підвищення секреції травних залоз. Екстрактивні речовини риби легко і у великій кількості переходять у воду при нагріванні, у зв'язку з чим рибні бульйони багаті екстрактивними речовинами.

Риба піддається псуванню швидше м'яса. Проникнення мікробів у тканини риби відбувається і з поверхні і з боку кишечника. Багато видів риб отруйні, особливо з тропічної частини Тихого і Індійського океанів. Більше 300 видів рифових риб, що харчуються отруйним планктоном, можуть викликати отруєння (типу «сигуатера»).

Лабораторне дослідження риби Правила виїмки проб риби та підготовка їх до лабораторному аналізу: З різних місць однорідної партії беруть не більше 5% місць для складання вихідного зразка, з якого готують середню пробу. Для цього з різних місць розкритої тари вихідного зразка відбирають довільно кілька примірників риби і направляють в лабораторію, де для хімічного дослідження використовується тільки м'язова тканина. Рибу, відібрану для такого дослідження, очищають від механічних забруднень, луски, видаляють голову, плавники і нутрощі, в тому числі молочко, ікру, спинний хребет і по можливості всі ребра. Перед обробленням мити рибу забороняється. Морожену рибу розморожують при кімнатній температурі. Підготовлену таким чином м'язову тканину тричі пропускають через м'ясорубку, фарш ретельно перемішують. Дрібну рибу (кілька, хамса, тюлька) дозволяється подрібнити без попередньої підготовки.

### Визначення органолептичних властивостей

При органолептичному дослідженні спочатку роблять зовнішній огляд відібраних зразків риби, до підготовки її до хімічного аналізу (неразделанную). При цьому звертають увагу на стан поверхні примірників риби (відзначається стан луски, очей, зябер). Далі визначають консистенцію м'язової тканини шляхом натискання пальцем на її товщу. Консистенцію мороженої риби та ступінь її заморожування встановлюють таким чином: при постукуванні твердим предметом (держак ножа, дерев'яний молоток) добре заморожена риба видає дзвінкий звук, відтала-глухий. При зовнішньому огляді визначають також запах

риби. Запах у мороженої риби розпізнають за допомогою підігрітого ножа, який вколюють в тіло риби (проба на ніж).

Після оцінки зовнішнього вигляду риби, консистенції її м'язів, визначення запаху виробляють поздовжній розріз тіла риби з боку хребта. Визначають колір, запах м'язової тканини у хребта (відзначається наявність або відсутність «засмаги» у хребта). Результати органолептичної оцінки вносять до протоколу лабораторного дослідження. За наявності ознак несвіжості риби або невластивих їй запахів виробляють пробну варіння з оцінкою стану бульйону, смаку, запаху вареної риби.

#### Реакція на аміак

Обладнання та реактиви: 1) пробірка широка, 2) гачок скляний, затиснутий в пробці, 3) реактив Ебера.

Хід визначення. Деяка кількість м'язової тканини досліджуваного зразка риби зміцнюють на скляному гачку і вносять у пробірку куди заздалегідь наливають 2-3 мл реактиву Ебера. Пробірку закривають пробкою. Відстань між тканинами риби і реактивом має бути не більше 1-2 см. При наявності в тканинах вільного аміаку в результаті взаємодії його з хлористоводневою кислотою, що входить до складу реактиву, утворюється біла хмарка хлориду амонію. Ітенсивність реакції залежить від свіжості риби. Вона може бути як слабо, так я різко позитивною.

#### Реакція на сірководень

Обладнання, посуд, реактиви: 1) колба місткістю 50 мл з пробкою гумовою; 2) смужки фільтрувального паперу, 3) 4/0 розчин ацетату свинцю; 4) паличка скляна; 5) ніж.

Хід визначення. Відрізають від досліджуваного зразка риби шматочки тканин загальною масою 15-20 г і кладуть їх у колбу. На смужку фільтрованого паперу наносять скляною паличкою 3-4 невеликі краплі ацетату свинцю і затискають пробкою в колбі так, щоб нижній кінець її знаходився на 1-2 см від шматочків тканини. За наявності сірководню на папері з'явиться темна пляма.

Реакція може бути негативною (відсутність потемніння), слабо позитивною (буре фарбування по краях краплі), позитивною (буре фарбування по всій краплі) і різко позитивною (інтенсивне буре фарбування по всій краплі).

## ЯЙЦЯ

Будова яйця. Яйце складається з жовтка, білка, желточних і білкових оболонок і шкаралупи. Що знаходиться в центрі яйця жовток утримується в цьому положенні тяжами з щільного білка - халази («градинки»). Подвійна оболонка, що покриває шар білка, у тупого кінця яйця розшаровується і утворює пугу - повітряну порожнину, величина якої в міру зберігання яєць змінюється. Висота її до кінця 1-го тижня після кладки складає всього 2-3 мм. Білок яйця має шарувату будову: основна частина його щільна; білок, прилеглий до жовтка в шкаралупі, має більш рідку консистенцію. Середня маса курячого яйця становить 50 г з коливаннями в межах 40-60 м.

Шкаралупа яєць на 93% складається з вуглекислого кальцію. Поверхня її має велике число пір (до 12000). При різких коливаннях температури повітря, а з ним і мікроби можуть проникати всередину яйця, інфікуючи вміст. При цьому значна частина мікробів в яєчному білку гине внаслідок антибактеріальної дії міститься в ньому лізоциму. склад яйця. Яйця птахів мають високою харчовою і біологічною цінністю завдяки значному вмісту повноцінного білка, збалансованого за амінокислотним складом, жиру та інших важливих для людини речовин. Різні частини яйця неоднорідні за хімічним складом. Частина яйця, яка називається білком, складається переважно з високоцінних білків: овоальбуміна (69,7%),

овоглобуліна (6,7%), кональбумін (9,5%), і містить також менш цінні білки - овомукоїд (12,7%), овомуціни (1,9%) і лізоцим (3%).

Яєчний білок характеризується відносно високим вмістом води, практично не містить жиру, вітамінів і мінеральних солей. Найбільшою харчовою цінністю мають жовтки яєць. Жовток становить 1/3 яйця (близько 35%) і включає найбільш повноцінний білок ововітеллін. Зміст його в жовтку становить 18%. У жовтках міститься також значна кількість жиру (31,2%), ліпоиди (лецитин 10%), холестерин (2%), вітаміни А і D, мінеральні солі. Жири жовтка багаті ненасиченими жирними кислотами (олеїнова, лінолева, арахідонова). У середньому яйця містять (на 100 г продукту) вітаміну А 0,7 мг, вітаміну D 140-390 МЕ, тіаміну 0,16 мг, рибофлавіну 0,8 мг, нікотинової кислоти 4 мг, токоферолу 20 мг.

Зміст мінеральних солей в яйці (в міліграмах на 100 г продукту) таке: кальцію 50, фосфору 214, магнію 12, заліза 2,5. Жовте забарвлення жовтка обумовлена пігментами каротиноїдного-Ноїда - ксантофілов і каротином.

Яйця водоплавних птахів (гуси, качки) незначно відрізняються за хімічним складом від курячих. У них кілька вищий вміст білка (13-14%) і жиру (13 - 15%). Засвоюваність яєць коливається в межах 95-97%. Найбільш добре засвоюються жовтки яєць (сирі і варені), а також яйця, зварені некруто, або круті, так як вони більшою мірою, ніж сирі білки, збуджують залози шлунка і викликають більшу відділення шлункового соку. Сирі білки майже не перетравлюються і у великій кількості переходять в товстий кишечник.

Санітарна оцінка яєць. При визначенні доброякісності яєць звертають увагу на їх свіжість і стан шкаралупи. Свіжість яєць визначається просвічуванням на овоскопі - приладі, що представляє собою ящик з джерелом світла всередині і отворами для укладання яєць. При ОВОСКОПИРОВАНИЕ звертають увагу на прозорість яйця, розмір і рухливість пуги (повітряної камери). Свіжі яйця прозорі, білок щільний, повітряна камера нерухома, висота її від поверхні білка до шкаралупи дорівнює 4-9 мм, жовток ледь помітний, без зародка. Шкаралупа повинна бути чистою, без тріщин і вм'ятин. До нестандартних відносяться яйця з масою менше 40 г, з висотою повітряної камери, що перевищує 1 / з висоти яйця, «бій» - яйця з пошкодженою шкаралупою без ознак течі, «випливання» - яйця, в яких жовток частково змішаний з білком, яйця з «малим плямою» - яйця з нерухомими плямами під шкаралупою. Харчові нестандартні яйця допускаються в їжу для виготовлення виробів, що вимагають інтенсивної термічної обробки. У всіх випадках, коли зазначені зміни супроводжуються неприємним запахом, яйця не дозволяється використовувати для харчових цілей.

Епідеміологічне значення яєць. На поверхні яєць, особливо водоплавних птахів (гуси, качки), міститься значна кількість мікробів. До них відносяться *Bact. proteus*, *B. mesentericus*, *B. subtilis*, різні типи сальмонел. Найбільшу небезпеку для людини становить мікробне обсіменіння яєць сальмонелами типу *pullorum*, *gallinarum*, *typhi murium*, яке відбувається при різних захворюваннях птахів. При цьому забруднюється не тільки поверхню яєць, але і їх вміст. Зараження яєць при захворюваннях птахів сальмонеллезной етіології відбувається ендогенним шляхом в процесі формування яйця і при русі його по яйцепроводу.

#### Продукти рослинного походження

злаки ( пшениця , жито , ячмінь , рис і тощо) і схожі на

них: гречка , кукурудза , кіноа , амарант

о горіхи : ліщина , фундук , волоський горіх , кокос , мигдаль і ін

- о [бобові](#) : [горох](#) , [квасоля](#) , [боби](#) , [соя](#) , [сочевиця](#) , [турецький горох](#) (нут), [арахіс](#)
- о [олійні](#) : [соняшник](#) , [льон](#) , [кунжут](#)
- [фрукти](#)
- о [цитрусові](#)
- о [ягоди](#)
- [овочі](#) :
- о [плодові](#) ( [баклажани](#) ), в тому числі [баштанні](#) ( [гарбуз](#) ), ( [кабачки](#) )
- о [коренеплоди](#) ( [буряк](#) ), ( [морква](#) ), ( [ріпа](#) ) і [бульбові](#) ( [картопля](#) )
- о [листові](#) ( [шпинат](#) , [капуста](#) ) і [квіткові](#) ( [артишок](#) , [броколі](#) )
- о (Запашна) [зелень](#) : [петрушка](#) , [кінза](#) , [кріп](#)
- о [цибулинні](#) : [цибуля](#) , [часник](#)
- о [стеблові](#) ( [спаржа](#) )
- [трави](#) і [прянощі](#)
- [соки дерев](#) ( [березовий сік](#) , [кленовий сироп](#) )

Злаки - [сімейство однодольних](#) рослин, до якого відносяться такі відомі і давно використовуються в господарстві рослини, [очерет](#) . Злакові в природі розселені по всіх континентах ( [один вид](#) зустрічається навіть у [Антарктиді](#) ). Складають значну частину фітомаси в багатьох [біоценозах](#) , а в [степях](#) і [саванах](#) - Переважну частину. Продукти харчування зі злаків - продукти-паливо. Вони надають організму енергію, яка потрібна для фізичної діяльності і для виконання функцій організму. Основне джерело вуглеводів.

Зерно та продукти його переробки

Зернові продукти є основним джерелом вуглеводів і рослинного білка. За рахунок зернових продуктів (хліб, крупи, макаронні вироби) покривається більше 50% енергетичних витрат людини. Вміст біологічно цінних речовин: амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин-в різних частинах зерна (зародок, оболонка, ендосперм, алейроновий шар) значно відрізняється. У зв'язку з цим харчова цінність круп і борошна, отриманих з цілісного зерна або звільненого від оболонки і зародка, різна.

У злакових культурах білок є неповноцінним, в ньому міститься мало лізину. Найбільш сприятливий амінокислотний склад мають білки бобових культур - сої, гороху та ін. За змістом метіоніну білок сої рівноцінний казеїну сиру.

Вуглеводи в злаках містяться у вигляді крохмалю в ендоспермі, (60-75%), у вигляді клітковини - в оболонці.

Жиру в злакових культурах міститься мало; виняток становлять бобові - соя. У зернових культурах жиру міститься 0,5-2%, переважно в зародку. При переробці в борошно зародок видаляється, тому жиру в борошні дуже мало. Винятком є вівсяне борошно (близько 2% жиру). У зв'язку з тим що рослинний жир при зберіганні нестійкий, вівсяне борошно прогоркає швидше, ніж інші види.

У зародку і в оболонках зерна в значних кількостях містяться вітаміни групи В і мінеральні речовини: калій, кальцій, фосфор, залізо. Однак кальцій і фосфор знаходяться у вигляді важкодоступного для травних ферментів сполуки - фітину, який погано засвоюється. Фітин частково руйнується ферментом дріжджів - фітазою - під час приготування хліба, тому кальцій і фосфор хліба засвоюється дещо краще, ніж з круп і борошна.

Зниження якості зерна і його псування можливі в результаті життєдіяльності мікроорганізмів (бактерії і гриби), засміченості насінням бур'янів. Вимогами Держстандарту встановлені гранично допустимі кількості ріжків, голівки, куколя; не допускаються токсини грибів.

[Споринья](#) (маткові ріжки). Клас сумчастих грибів. Гриб-паразит, який вражає зав'язь злаків, найчастіше жита. На хворих рослинах замість зернівок з'являються темно фіолетові ріжки (склероції)-щільні сплетення грибноці-гіфів гриба, завдовжки-3 см. Це тригранні, звужені до

кінців і кілька викривлені ріжки з трьома борозенками; в зламі білі або жовтувато-білі з вузькою фіолетовою каймою по краю, неприємні на смак, зі слабким грибним запахом. При дозріванні потрапляють на землю, зимують у ґрунті, а навесні проростають головчатими утвореннями на ніжках (стремено) на яких знаходяться спори. Що досягають спори поширюються вітром. З'являється на злаках в кінці червня-початку липня. Культивується як лікарська рослина. Грибок сильно отруйний при тривалому вживанні хліба з домішкою ріжків в їжу викликає Ерготизм «злі корчі». Ріжки ріжків містять велику кількість алкалоїдів (понад 40), головні з яких ергометрін, ерготамін, аміни-продукти розпаду білкових речовин (холін, беатин та ін), жирну олію, молочну кислоту, цукристі і фарбувальні речовини, стерини. Головня - сажкові хвороби зернових культур дуже шкідливі. Крім прямого недобору врожаю зерна вони викликають приховані втрати, загальна шкода від яких в 4 - 5 разів перевищує прямі. Збудники головешки мають велику потенційну можливість розмноження, тому в ряді регіонів спостерігається ураження посівів на значних площах. Дані захворювання особливо підступні: на відміну від іржі, в перші роки вони не дають спалахи, інфекція накопичується кілька років і за сприятливих умов хвороба досягає загрозливого розвитку. Як вказують вчені, втрати при цьому можуть становити понад 30%, погіршуються і якісні показники зерна (В.І. Абеленцев, 1998).

Кукіль звичайний (народні назви: волошки, гвоздика польова, Гугол, конкаль, Куклова путик, ториця трава) - однорічна мягковолосисте рослина з прямим стеблом заввишки 30-80 см. Плід - одностовбчатая коробочка, що розкривається п'ятьма стулками, з ниркоподібними великими горбкуватими чорними отруйними насінням. Цвіте влітку і на початку осені. Поширений повсюдно, за винятком пустелі. Борошно з зерна, засміченого насінням куколю, отруйна.

У зерні можуть паразитувати комахи-шкідники.

амбарні шкідники - комахи пошкоджують і знищують зерно і зернопродукти при зберіганні і перевезеннях, відносяться павукоподібні (деякі кліщі), комахи (деякі жуки і метелики), найбільш небезпечні: борошняної, подовжений і звичайний волосатий [кліщі](#); [амбарний довгоносик](#), [рисовий довгоносик](#), великий і малий [борошняні хрущаки](#), суринамський і рудий мукоед, хлібний і зерновий точильники, прітворяшкі-злодій, [мавританська комашка](#), [горохова зернівка](#), [квасолева зернівка](#), сочевична зернівка та інші, [комірна моль](#) і [амбарний зернова міль](#), [амбарні вогнівки](#). Поширені повсюдно і завдають великої ї шкоду зерну та зернопродуктів.

Таблиця 1

Харчова цінність зернових і бобових культур

Продукт	Білки, %	Жири, %	Вуглеводи, %	Калорійність (ккал)
Кукурудза	8,3	4,2	3,6	334
Пшениця м'яка	9,7	1,5	63,1	312
Пшениця тверда	11,4	1,7	62,4	318
Жито	9,0	1,5	64,6	316
Ячмінь	9,5	1,5	72,0	348
Овес	10,8	6,0	61,1	351
Горох	19,3	2,2	49,8	304
Квасоля	19,2	1,9	50,3	303
Сочевиця	20,0	1,6	49,8	301
Боби, соя	28,1	17,0	23,0	368

Склад деяких зернових і бобових культур представлено в табл. 1. Зернові продукти - в основному вуглеводна їжа і головне джерело енергії для жителів Землі. Найбільш поширені кукурудза, рис і пшениця, що забезпечують до 80% калорійності харчового раціону

людини. Білки. Злакові культури містять 7-12% білків, бобові - 22-40%. Найбільш багаті білками соя (до 40%), арахіс (26,7%), боби (22-24%). Біологічна цінність рослинних білків значно нижче, ніж тварин; через їх незбалансованості за амінокислотним складом засвоюваність білків рослинного походження становить всього 50-70%. Однак при одночасному вживанні в їжу декількох рослинних продуктів їх білки доповнюють один одного і можуть забезпечувати потребу в есенціальних амінокислотах. Наприклад, білки зернових продуктів дефіцитні по лізину і треоніну, боби - по метіоніну. Традиційні вегетаріанські індійські дієти включають саме таку комбінацію [зернові (рис, просо) + боби (ідлі, кішіді, Кірсе)] і забезпечують необхідне співвідношення амінокислот в їжі.

Вуглеводи. Зернові продукти відрізняються високим вмістом вуглеводів (до 75%), у бобових культурах їх не більше 50%. При надходженні вуглеводів в кількості 50-100 г / добу запобігається втрата м'язового білка у людини. Оптимальне співвідношення різних видів вуглеводів в раціоні харчування: 64% у вигляді крохмалю, 36% - у вигляді цукрів. Вуглеводи необхідні для нормалізації обміну білків і жирів. При вуглеводному голодуванні в сечі з'являються кетони, розвивається ацидоз. Вуглеводи зернових і бобових культур представлені крохмалем і харчовими волокнами (клітковиною, пектином). Частина харчових волокон (целюлоза, геміцелюлоза, ксілан, лігнін) не перетравлюється в організмі людини, але частина засвоюється. Джерела харчових волокон: гречана крупа, хліб пшеничний грубого помелу або житній, пшеничні висівки, а також сирі фрукти і овочі, що містять в основному целюлозу і лігнін. Мінімальна кількість харчових волокон, необхідне для підтримки здоров'я, становить для молодих людей 15% раціону, для людей старше 35 років - до 24%. Харчові волокна сприяють поліпшенню перистальтики і формуванню фекалій, адсорбують і виводять з організму шкідливі хімічні речовини біогенної та антропогенної природи. Дієта, багата харчовими волокнами, знижує ймовірність виникнення раку, дівертикулоза, дисбактеріозу, атеросклерозу, цукрового діабету.

Жири. Злаки і бобові культури містять невелику кількість жирів (0,5-2%), Виняток становлять кукурудза (4,5-5%), соя (17%) і так звані олійні культури (соняшник, арахіс, какао, оливки і т.д.). Рослинні масла містять ПНЖК: лінолеву,  $\square\square\square\square\square\square\square\square\square\square$  і арахідонову кислоти.

У рослинній їжі містяться мінеральні речовини - макроелементи (кальцій, фосфор, натрій, калій, хлорид, магній) і мікроелементи (хром, кобальт, мідь, йод, залізо, марганець, молібден, селен, цинк). У зернових і бобових культурах є надлишок фосфору.

Для дотримання оптимального співвідношення кальцій: фосфор: магній (1:1,5:0,5) в раціоні харчування повинні бути присутнім і молочні продукти - джерела кальцію.

Зернові і бобові продукти є основним джерелом вітамінів групи В, що містяться в зародку і оболонках злакових і бобових зерен, а жиророзчинні вітаміни - в рослинних оліях.

### Крупи

У харчуванні населення найбільш поширені гречана, вівсяна, перлова, ячна крупи, а також крупи з пшениці (манна, полтавська), пшоно і рис. Всі крупи характеризуються високим вмістом вуглеводів і тому відносяться до вуглеводних продуктів. Вуглеводи в крупах, як і в зерні, представлені крохмалем і клітковиною. Особливо високим вмістом вуглеводів, легкозасвоюваних і легко перетворюється в жир, відрізняються крупи манна, перлова, пшоняна, ячна і рис. Ці крупи містять дуже мало клітковини, яка має ніжну структуру, тому вироби з зазначених круп перетравлюються і засвоюються найбільш повно. Вміст вуглеводів в гречаної і вівсяної крупах нижче в порівнянні з наведеними. Крім того, вони містять більш грубу клітковину. Гречану і вівсяну крупи доцільно використовувати для харчування особам, схильним до повноти і з надмірною масою тіла, так як вироби з цих круп володіють меншою калорійністю і гірше засвоюються.

Крупи є хорошим джерелом білка, повноцінного за амінокислотним складом, але, як і в зерні, недостатньо повно збалансованого. Особливо багаті білком (10-11%) вівсяна, гречана і пшоняна крупи. Вівсяні крупи багаті метіоніном - незамінною амінокислотою, що надає ліпотропну дію, і тому корисні при захворюваннях печінки.

Вміст жиру в крупах коливається від 0,2% (саго) і 0,7% (рис) до 6% (вівсяна крупа). Жир в

крупах складається з біологічно цінних, але легкоокислюваних жирних кислот, часто негативно впливають на якість круп внаслідок прогоркання.

Важливу роль відіграють крупи як джерело мінеральних солей і вітамінів. Крупи багаті магнієм, кальцієм, фосфором, залізом і вітамінами групи В. Однак зміст зазначених речовин у великій мірі залежить від способу приготування круп. При видаленні периферичних частин зерна в процесі виготовлення круп вміст вітамінів і мінеральних елементів у них знижується. Гігієнічна оцінка круп. При санітарній оцінці круп звертають увагу на їх свіжість, наявність сторонніх домішок, колір, смак, вологість. Доброякісні крупи мають бути чистими, однорідними, без сторонніх включень, сипучими і твердими. Колір їх, смак, запах повинні відповідати вимогам ГОСТу. Затхлий або пліснявий запах, сторонній смак в крупах не допускаються. Вологість повинна бути не більше 15,5%.

Харчова та біологічна цінність круп. Крупи являють собою цілі або подрібнені зерна злаків і зернобобових культур. При приготуванні круп зерна звільняють від оболонки (обрушують), деякі крупи (наприклад, рис) шліфують і полірують, видаляючи зародок і разом з ним амінокислоти (особливо лізин і триптофан), вітаміни, мінеральні елементи і жир; з деяких круп готують пластівці (вівсяні, кукурудзяні), що покращує їх споживчі властивості і засвоюваність.

Крупи найбільше містять вуглеводів (70-90%); засвоюваність вуглеводів хліба - 93-98%. Вміст білків - від 6,3% (полірований рис) до 10-11% (вівсяна і гречана крупи). Крупи з пшениці бідні лізином, відносно більше лізину в рисі, вівсяній і гречаній крупах. Жиру в крупах мало: 0,7-1,0%, відносно багаті жиром вівсянка (6%) і пшоно (2,2%). Всі зернові і бобові продукти багаті вітамінами групи В: тіаміну в гречаній, вівсяній крупах і пшоні 0,5-0,6 мг%, в перлової крупі - 0,3 мг%, в інших крупах - 0,1-0,15 мг %; рибофлавіну - від 0,1 мг% (у пшоні) до 0,24 мг% (в гречці); нікотинової кислоти - від 2,5 до 4,2 мг%; пантотенової кислоти - близько 1,3 мг%; піридоксину - 0,5 мг%. У крупах багато калію, солей фосфору - 900-1500 мг%, кальцію - 120-200 мг%; заліза у вівсяній крупі 4,2 мг%, в інших крупах - 0,7-2,1 мг%.

## Борошно

Борошно являє собою продукт, отриманий при подрібненні в порошок зерен хлібних злаків - жита, пшениці, ячменю та ін. Кількість борошна у відсотках до маси зерна, з якого вона отримана, називається виходом. Вихід борошна залежить від характеру помелу. При грубому помелі, коли майже все зерно подрібнюється в борошно, вихід становить 95-99%, тобто на 100 вагових частин зерна виходить 95 - 99 вагових частин борошна. Борошно при такому помелі груба, темна, містить багато оболонки - висівки. У ній можуть бути сторонні домішки внаслідок недостатнього очищення.

При високому помелі проводиться багаторазове дроблення зерна з відсівом оболонки при поступовому зменшенні просвіту між вулицями. Вихід борошна у зв'язку з цим зменшується до 10%. При такому способі помелу борошно складається головним чином з центральної частини зерна - ендосперму. Борошно високого помелу біле, ніжне, містить незначну кількість домішок.

### Види і сорти борошна

Вид борошна визначається родом зерна, з якого виготовлене це борошно. Основними видами хлібопекарського борошна є пшеничне і житнє. Пшеничного борошна виробляється більше, ніж житнього. Це пов'язане зі специфікою районування вирощування пшениці та жита, а також обумовлено приємними смаковими якостями і високою харчовою цінністю виробів з пшеничного борошна.

Пшеничне борошно. В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і обойне. Пшеничне сортове борошно виробляють з м'якої пшениці або з доданням не більше 20% твердої. Обойне борошно виробляють з м'якої пшениці. Борошновисшого, першого і другого сортів виробляють при дво-і трисортних помолах, а також при односортних помолах. При дво-і трисортних помолах

одержують одночасно два або три сорти борошна, тоді як при односорткових - один певний сорт. При трисорттовому помелі зерна із загальним виходом борошна 75% відбирають борошна вищого сорту 10-30, першого - 50-40, другого - 15-5%. При двосорттовому помелі отримують борошно першого сорту 50-60, другого - 25-15%. При односорттовому помелі вихід борошна першого гатунку - 72, другого - 85, шпалерного - 96%. Тип помелу і вихід борошна при помелі зерна обумовлюють сорт і хімічний склад борошна.

Борошно вищого сорту складається з тонко подрібнених частинок ендосперму, переважно його внутрішніх шарів. Вона майже не містить висівок і має білий колір зі слабким кремовим відтінком. Розмір частинок в основному 30-40 мкм.

Борошно першого сорту складається з тонко подрібнених частинок всього ендосперму і 2-3% (від маси борошна) подрібнених оболонок і алейронового шару. Частинки борошна менш однорідні за розміром, ніж у борошні вищого сорту. Їх розмір в основному 40-60 мкм. Колір борошна білий з жовтуватим відтінком порівняно з борошном вищого сорту. Вона містить менше крохмалю і більше білків, тому з цього борошна відмивається більше клейковини, ніж з борошна вищого сорту.

Борошно другого сорту складається з частинок подрібненого ендосперму і 8-10% (від маси борошна) подрібнених периферійних частин зерна. Частинки борошна неоднорідні за розміром. Розмір їх - від 30 до 200 мкм. Колір борошна білий з жовтуватим або сіруватим відтінком з помітними частинками оболонок зерна. Це борошно темніше, ніж борошно першого сорту. Це обумовлено значним вмістом периферійних частинок. Масова частка білків у ньому перевищує їх вміст у борошні першого сорту, але вони утворюють значно менше клейковини.

Обойне борошно отримують при обойному односорттовому помелі, подрібнюючи все зерно, тому воно містить як ендосперм, так і периферійні частини зерна. При його виробництві оболонки що відсіюють. Борошно більш крупне, частинки неоднорідні за розміром. Крупність їх від 30 до 600 мкм і більше. Колір борошна - білий з жовтуватим або сіруватим відтінком і добре помітними подрібненими оболонками. За хімічним складом вона близька до хімічного складу зерна.

Житнє борошно. Із зерна жита виробляють сіяне, обдирне і обойне борошно.

Сіяна борошно формується в основному з ендосперму зерна жита. Масова частка оболонок у ньому складає 2-3%. Колір борошна - білий з легким сіруватим відтінком, Розмір частинок - до 200 мкм. Вихід його при односорттовому помелі - 63%.

Обдирне борошно складається з ендосперму і 12-15% периферійних частин. Вона більш велике, ніж сіяна, трохи темніше. Вихід його при односорттовому помелі 87%.

Обойне борошно виробляють при обойному односорттовому помелі. Подрібнюють всі частини зерна. Борошно крупне, сірого кольору, з масовою часткою оболонок 20-25%. Вихід його 95%.

## Фізико-хімічні показники

Свіжа доброякісна борошно характеризується певними фізико-хімічними показниками. Важливими з них є показники вологості, кислотності і вмісту клейковини. Вологість борошна не повинна перевищувати 15%. Збільшення вмісту вологи в харчових продуктах, з гігієнічної точки зору, є негативним, так як знижує харчову цінність, сприяє життєдіяльності мікроорганізмів і прискорює ферментативні процеси в продуктах. Продукти з високим вмістом води не стійкі до зберігання. Борошно з підвищеною вологістю належить до продуктів нестандартним і потребує підсушуванні.

Кислотність свіжого борошна залежить від її сорту і виду. Вона обумовлена вмістом білків, мінеральних кислот фосфоровмісних речовин. У нормальних умовах кислотність борошна досягає 2,5-5,5 ° Т. У процесі зберігання кислотність борошна збільшується. Це пов'язано головним чином з розщепленням жиру борошна під впливом тканинних і мікробних ферментів

до вільних жирних кислот, з утворенням окси-і кетокислот. Так як поверхневі шари зерна характеризуються великим вмістом жиру, то борошно грубого помелу має більш високу кислотність, ніж борошно вищих сортів. Підвищення кислотності борошна, отже, розцінюється як ознака зміни її свіжості. Таке борошно зберіганню не підлягає і повинна бути терміново реалізована.

Іншим показником свіжості та якості борошна є зміст і якість клейковини. Клейковина - особлива білкова речовина, яка, набухаючи у воді, переходить у колоїдний стан. Вміст сирової клейковини в борошні має бути не менше 20-30% залежно від виду і сорту борошна. Відмита від крохмалю, клейковина свіжої борошна еластична, білого кольору, не рветься. Клейковина несвіжої борошна у зв'язку з частковим розщепленням білка втрачає еластичність, легко рветься, колір її темніший.

Борошно з малим вмістом клейковини володіє поганими хлібопекарськими властивостями. Харчова цінність її знижена. Хліб, випечений з такого борошна, щільний, непористий.

Хімічний склад борошна визначається якістю вихідної сировини (зерно) і головним чином характером помелу. Борошно грубого помелу має меншу поживну цінність, ніж борошно вищих сортів, оскільки містить більше оболонки, багатих на клітковину, яка не засвоюється. Зміст її досягає в обойному борошні 2%, у вищих сортах - близько 0,1%. Кількість білка в борошні коливається в межах 8-14,5% (у середньому), вуглеводів 67-74%, жиру 1-2%. Зола складає 1-2%, волога 13-15%.

Борошно нижчих сортів містить вітаміни групи В. Вітаміни та мінеральні солі знаходяться головним чином в оболонках зерна і зародкової частини, тому чим вищий сорт борошна, тим менше в ній оболонки і тим нижче вміст вітамінів і мінеральних елементів. У зв'язку з цим в даний час пропонується, а на деяких підприємствах країни вже застосовуються при хлібопеченні штучна вітамінізація борошна вищих сортів вітамінами С і групи В.

### Гігієнічні показники якості борошна

#### Органолептичні властивості

Доброякісна борошно за органолептичними властивостями повинна бути сухою на дотик, не грудкуватою. Стиснута в жменю, вона повинна розсипатися при разжіманні долоні. Колір борошна зазвичай властивий сорту. Він обумовлений співвідношенням кількості оболонки, що входять в борошно, і углеводистою частини зерна. Чим менше оболонки в борошні, тим вона світліше. У житнього шпалерного борошна сірувато-білий колір з домішкою частинок оболонки. Борошно пшеничне обойнає має білий колір зі злегка жовтуватим або сіруватим відтінком. Для борошна вищих сортів характерний білий колір з кремовим відтінком. Колір борошна визначається при денному освітленні. З цю метою її порівнюють зі стандартним еталоном.

Борошно не повинна мати стороннього цвілевого, затхлого чи іншого запаху, він повинен бути свіжим, приємним. Запах борошна проявляється виразніше при її нагріванні диханням, змочуванням гарячою водою.

Свіжа доброякісна борошно має солодкуватий смак без сторонніх гірких, кислих чи інших присмаків. Гіркий смак може бути обумовлений домішкою полину до зерна або згіркненням жиру. Наявність хрускоту борошна на зубах не допускається.

Запах. Борошно в результаті неправильного і тривалого зберігання або перевезень в забрудненій тарі, автомобілях, вагонах або баржах може придбати сторонній запах. Для визначення запаху 20 г борошна висипають широко папір, зігрівають диханням і досліджують. При невизначеності характеру стороннього запаху частину борошна поміщають в банку з притертою пробкою, струшують кілька разів і, відкривши пробку, визначають запах. У

разі необхідності посилення запаху беруть близько 20-30 г борошна і обливають гарячою (температура 60 ° C) водою, через 2 хв воду зливають і визначають запах. Запах борошна також посилюється, якщо її підігріти в чашці, накритою зверху. У сумнівних випадках запах борошна визначають за хліб, випечений з цього борошна.

Смак і хрускіт. Ці показники борошна визначають, розжовуючи одну-дві порції борошна масою близько 1 г кожна. Смак нормальної борошна солодкуватий, приємний, з відчуттям свіжості розмеленого зерна. Печіння в роті вказує на несвіжість борошна. При незначному відчутті гіркоти пишеться, що «Борошно гірчить», при різких відчуттях гіркоти борошно визнається «Гіркої». Гіркота частіше спостерігається в борошні шпалерного і другого сорту і зазвичай буває пов'язана з згіркненням жиру борошна. До іслий смак зазвичай виявляється у борошні вищих сортів, що зберігалася довгий час, що пов'язано з розпадом білка і виділенням фосфорної кислоти. Сажкових запах в борошні відчувається слабо, але добре відчувається в гарячому хлібі, колір якого набуває синюватого відтінку. Смак і запах цвілі відчувається зовсім чітко. Наявність міцелію у вигляді зелених або білих ниток є додатковим підтвердженням ураження борошна цвіллю, що зазвичай спостерігається у скомкованій борошні. При відчутті хрускоту під час розжовування борошно визнається «з хрускотом». Розрізняють хрускіт дуже грубий, різкий на зубах, що вказує на наявність великих часток мінеральної домішки, або може бути хрускіт більш легкий, відчутний не різко, що пов'язано з наявністю дрібних частинок мінеральної домішки - глини, землі. Краще хрускіт визначати в випеченому хлібі. Цей спосіб більш зручний і гігієнічний.

Колір. Встановлюють, порівнюючи випробуваний зразок борошна із зразком або з характеристикою кольору, даної в стандарті, тимчасових технічних умовах або нормах якості. При цьому звертають увагу на наявність окремих частинок оболонки або сторонніх домішок, що порушують однорідність кольору. Найкраще колір визначати при денному світлі, у відповідності з державним стандартом колір борошна визначають, порівнюючи плитки борошна, які пресують вручну або за допомогою приладу. Пресування вручну. На спеціальну дощечку або скло розміром приблизно 50x150 мм насипають по 3-5 г випробуваної борошна і борошна встановленого зразка. Обидві порції розрівнюють гладкою лопаткою або ребром скла так, щоб вийшов шар близько 5 мм, а випробувана борошно стикалася б з борошном порівнюваного зразка. Потім поверхню борошна згладжують і, накривши скляною пластинкою, спресовують. Після цього ребром лопатки або скла зрізають краю борошна так, щоб на дощечці утворилася плитка у вигляді прямокутника і, порівнюючи, визначають колір борошна. У мокрій пробі борошна ще ясніше виступають колір і його відтінки, особливо у вищих сортах. Тому дощечку зі спресованим квадратиком борошна опускають у воду і тримають в ній до повного зникнення пухирців повітря, дощечку виймають, дають злегка обсохнути протягом 2 - 3 хв і визначають колір.

Сміттєві домішки

Борошно може містити також інші сторонні домішки. Деякі з них (везель, гірчак) погіршують органолептичні властивості борошна і хліба, повідомляючи їм гіркий смак, інші (кукіль, ріжки) володіють токсичними властивостями. У зв'язку з цим кількість найбільш небезпечних і шкідливих домішок до борошна суворо обмежена санітарним законодавством.

Для борошна встановлено наступні гранично допустимі кількості шкідливих домішок: ріжків 0,05%, головешки 0,05%, софори (гірчака) 0,04%, ріжків і головешки разом 0,05%, ріжків, гірчака, везеля разом 0,05% . При підвищеному вмісті зазначених шкідливих домішок борошно може бути використана для харчових цілей тільки після змішування її з іншою партією борошна того ж виду і сорту у співвідношеннях, при яких шкідливі домішки не перевищуватимуть гранично встановлених кількостей.

Металеві домішки потрапляють в борошно головним чином через стирання металевих частин жорен, вальців або зерноочисних агрегатів. Кількість їх має бути не більше 3 мг на 1 кг маси борошна, а розміри не повинні перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі. Не допускається домішка до борошна металевих частинок з гострими зазубреними краями, які,

потрапляючи в організм, можуть травмувати слизову оболонку шлунково-кишкового тракту. Борошно з Металодомішок вище встановленої кількості або з наявністю металевих частинок з загостреними краями, навіть у тих випадках, коли кількість їх менше 3 мг / кг, не допускається для реалізації. Партія такого борошна має бути звільнена від металочастіц пропусканням через Магніто.

#### Поразка амбарними шкідниками

Борошно, як і зерно, може дивуватися шкідниками комор. Цьому сприяють незадовільні умови її зберігання: підвищена вологість і температура, забруднення складських приміщень борошнними відходами та ін Комірні шкідники, розмножуючись в борошні, забруднюють її продуктами своєї життєдіяльності. Личинки деяких з них (вогнівки) склеюють борошно, роблячи її грудкуватою, обплітають павутиною, внаслідок чого борошно псується, набуває незадовільні Органолептичні властивості. Великі екземпляри борошнних шкідників (великий борошняний хрущак, комірна моль, борошняна огневка тощо) можуть бути виявлені при експертизі шляхом простого огляду борошна, розсипаної тонким шаром. Для визначення дрібних шкідників і кліщів борошно просіюють через дрібнопористий сито, що затримує їх. Залишилися на ситі шкідників розглядають за допомогою лупи або стереоскопічного мікроскопа. Борошно з наявністю шкідників комор в їжу не допускається.

#### Хліб

- Об'єднує назву для групи продуктів харчування, приготавлюваних шляхом випічки, паровою обробки або смаження тесту , що складається, як мінімум, з борошна і води . У більшості випадків додається сіть , а також використовується розпушувач , такий як дріжджі . В деякі сорти хліба також додають спеції (такі як зерна кмину ) та зерна (насіння кунжуту ).

Хімічний склад і харчова цінність хліба: є одним з основних джерел вуглеводів і рослинного білка в харчуванні. Хліб на 45-50% складається з води. Інша частина - білки, вуглеводи, жири, мінеральні солі і вітаміни. Зміст їх, а отже, і харчова цінність хліба у великій мірі залежать про складу борошна, використаної для випічки, і змісту інших речовин, що входять в рецептуру хліба. Кількість вуглеводів у хлібі коливається в межах 42,5-50%, білка 5 - 9%. Жири становлять 0,7-1,5%. Калорійність 100 г хліба дорівнює 220-250 ккал.

Хліб з борошна нижчих сортів - важливе джерело вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін, ніотинова кислота) і деяких мінеральних солей. З'їдається людиною кількість хліба з житнього або пшеничного борошна майже повністю покриває добову потребу людини в ніотиновій кислоті, на 2/3 - у вітаміні В1 і на 15-16%-у рибофлавіні. Вміст кальцію в різних сортах хліба (на 100 г продукту) коливається в межах 15-35 мг, фосфору 60 - 200 мг, заліза 0,7-2,2 мг, магнію 22-73 мг.

Засвоюваність хліба. Засвоєння хліба в організмі людини залежить головним чином від виду, якості борошна і її виходу. Борошно з високим вмістом клейковини володіє хорошими хлібопекарськими властивостями. Хліб, випечений з такого борошна, має високу пористість. Він легко просочується соками шлунково-кишкового тракту, добре перетравлюється і засвоюється.

Великий вплив на повноту засвоєння надає вихід борошна. Хліб з борошна зі значним вмістом висівок, за інших рівних умов засвоюється гірше, так як вони перешкоджають переварюванню поживних речовин хліба.

Засвоюваність білків житнього хліба коливається в межах 61,7-73,6%, пшеничного-від 85,5 до 91,7%. Засвоєння вуглеводів хліба становить 93-98%. Воно у меншій мірі залежить від виду борошна, її виходу і обумовлено якістю хліба.

#### Гігієнічні показники доброякісності хліба

Ретельно оглянувши середній зразок хліба і порівнявши результати огляду з наведеними вище

вимогами, встановлюють особливості зовнішнього вигляду виробу: колір, товщину кірок, вид м'якушки, запах, смак. Відзначивши в протоколі аналізу результати органолептичного дослідження, приступають до визначення фізико-хімічних показників хліба.

Залежно від випічки хліб може бути формовим, подовим, штучним і ваговим. Свіжовипечений хліб має рівну чисту поверхню без великих тріщин і напливів. Великими прийнято вважати тріщини шириною більше 1 см, що проходять через кірку в одному або декількох напрямках. Забарвлення хлібної кірки рівномірне, світло-коричневе. Це обумовлено утворенням на її поверхні темних декстринів з крохмалю при високій температурі хлібопечення. Товщина верхньої кірки не повинна перевищувати 4 мм. Відшарування її не допускається.

М'якуш свіжого хліба повинен бути добре пропечений, що не липкий і не вологий на дотик. Після натискання пальцем м'якуш приймає первісну форму. Важливо, щоб хліб мав приємний смак: житній - помірно кислий, пшеничний - не кислий і не прісний. Сторонні присмаки і хрускіт на зубах від мінеральних домішок не допускається. Запах свіжого пшеничного або житнього хліба ароматний.

Фізико-хімічні показники доброякісності хліба

До основних фізико-хімічними показниками, які характеризують доброякісність і харчову цінність хліба, відносять вологість, кислотність і пористість, які повинні відповідати вимогам ГОСТу.

Зміна кислотності і вологості хліба в бік збільшення в гігієнічному відношенні небажано, тому що підвищення вмісту води і органічних кислот погіршує смакові властивості і знижує харчову цінність хліба. Вживання хліба з підвищеною кислотністю, крім того, може викликати загострення у осіб, які страждають шлунково-кишковими захворюваннями (гіперацидний гастрит та ін.)

Печений хліб, особливо житнього, має кислуватий присмак, що пояснюється присутністю в хлібі головним чином молочної кислоти, яка утворюється під час бродіння опари та тіста.

Найменування хліба	Вологість (%), не більше	Пористість (%), не менше	Кислотність (градуси), не більше
Хліб житній зі шпалерного борошна	51	45-48	12
Хліб житньо-пшеничний	49	47-50	11
Житній заварний	51	46	11
Український	48-49	52-56	7,5-10
Московський	50	48	11
Бородинський	45-48	46-48	10
Ризький	44,5	58	7
Мінський	45-47	57-60	7
Пшеничний хліб зі шпалерного борошна	48	54-55	7
Сітний з борошна вищого, 1-го і 2-го сортів	43-45	63-72	3-4
Чайний	43-45	60-63	6
Красносельський	44-45	63-65	3-4
Батони прості	43-44	63-65	3-3,5
Батони нарізні	42-43	68-73	2,5-3,5
Булки міські	41-43	70-73	2,5-3,5
Хали	40-41	70-73	2,5-3,0
Булочна дрібниця	39-41	-	3,0-3,5
Здобні вироби	34-37	-	2,5

Житній хліб має більш кислий смак, так як він готується на заквасках, які містять значну кількість молочнокислих бактерій. При порушенні режиму бродіння житній та пшеничний хліб може вийти різко кислим і неприємним на смак. Тому на хліб наведені граничні норми кислотності, яка виражається в градусах.

Для визначення кислотності невелика кількість подрібненого м'якушки наполягають у воді при частому збовтуванні і в фільтраті визначають кількість кислот, які перейшли з м'якушки у воду. Найбільш висока кислотність допускається для житнього простої хліба 12 °. Пшеничний хліб зі шпалерного борошна має кислотність 7 °. Решта сорти пшеничного хліба, особливо з вищих сортів борошна, відрізняються невисокою кислотністю (2,5 - 4 °).

Визначення кислотності засновано на витяганні органічних кислот з навішування хліба і наступному титруванні їх розчином лугу. Кислотність хліба виражають у градусах. За градус кислотності приймається кількість мілілітрів N розчину лугу, що пішла на нейтралізацію кислот, що містяться в 100 г хлібної м'якушки. Кислотність хліба не повинна перевищувати 2-12 ° T.

Вологість хліба при лабораторному дослідженні визначається висушуванням. Вологість різних сортів хліба становить 34 -51%.

Підвищена вологість знижує поживність хліба, так як за рахунок води в ньому зменшується вміст поживних речовин. Крім того, хліб з високою вологістю швидше пліснявіє. Тому для кожного виду хліба встановлена гранична норма вологості.

М'якуш і кірки хліба мають неоднакову вологість: вологість м'якушки значно вище вологості кірки. Так, у житньому хлібі вологість м'якушки 51%, вологість кірки близько 30 - 35%.

Найвища вологість м'якушки (51%) встановлена для простого житнього та заварного хліба, а найнижча (34%) для здобних виробів. Вологість кірки не нормується.

Проміжне становище займають батони, хали і булки. Подовий хліб повинен мати дещо меншу вологість, ніж формовий. Хліб, що має більш високу вологість, вважається браком і в продаж надходити не повинен. У хлібі з підвищеною вологістю м'якуш має велику скловидну пористість.

Вологість хліба визначають у лабораторії висушуванням.

Пористістю хліба називається обсяг пір, укладений в 100 об'ємних одиницях м'якушки. Пористий хліб легко засвоюється, тому що добре просочується в шлунково-кишковому тракті травними соками.

Пористість вище у пшеничних сортів хліба, який у процесі виготовлення піддається спиртовому бродінню. При цьому виді бродіння дріжджові ферменти розщеплюють вуглеводи з утворенням вуглекислого газу, який розпушує тісто, додаючи йому піняву структуру. Під впливом високої температури хлібопекарської печі стінки пор, що складаються з білків, згортаються, що в кінцевому результаті надає особливу пишність хлібу. Пористість вищих сортів пшеничного хліба може досягати 75% і вище, тоді як у житнього хліба зі шпалерного борошна вона рідко перевищує 55%.

Харчова та біологічна цінність хліба. З хлібних злаків (пшениця, жито, кукурудза, овес, ячмінь) роблять борошно, з якої випікають хліб, коржі, використовують при приготуванні різних страв. Властивості борошна залежать від якості помелу і% «виходу» (відносини маси отриманого борошна до маси вихідного зерна): борошно грубого помелу (вихід - 95-99%) містить висівки, при більш тонкому помелі (вихід 10-75%) пшеничне борошно тим біліше і ніжніше, чим менше% виходу. З борошна грубого помелу засвоюється 74-85% білків, з борошна тонкого помелу - до 92%, але при цьому борошно містить менше вітамінів групи В і мінеральних речовин. При випічці хліба та хлібобулочних виробів використовують дріжджі, а також молоко, яйця, смакові і ароматичні речовини.

Білків у житньому хлібі 5,0-5,2%, в житньо-пшеничному - 6,3%, в пшеничному хлібі і булочках - від 6,7 до 8,7%; жирів у житньому, житньо-пшеничному і пшеничному хлібі 0,7-1,2%, у білих

булочках - до 1,9%; вуглеводів від 42,5% у житньому до 52,7% у виробках з пшеничного борошна вищого сорту. Калорійність чорного хліба - 204-221 ккал, білого - 229-266 ккал.

Випускаються дієтичні сорти хлібобулочних виробів: білково-пшеничний хліб і сухарі рекомендуються при цукровому діабеті, ожирінні, діатезах; хліб білково-відрубні - при тих же захворюваннях, що супроводжуються запорами; безсольові (ахлорідний) хліб і сухарі - при хворобах нирок, серця, гіпертонічної хвороби, а також при різних запальних процесах, що супроводжуються набряками. Пшенично-відрубні (докторський) хліб рекомендується вагітним жінкам і годуючим матерям, а також при запорах і нервових захворюваннях; хліб з подрібненого пшеничного зерна - при ожирінні і звичних запорах. При загостреннях гіперацидного гастриту, виразки шлунка і 12-палої кишки використовуються сухарі із зниженою кислотністю. Молочні й калорійні булочки застосовуються при тих же хворобах шлунка, а також у харчуванні вагітних і годуючих жінок, у дитячому харчуванні, при рахіті, туберкульозі, переломах кісток.

При зберіганні хліб черствіє в результаті зміни колоїдної структури крохмалю (сінерзіса) і виділення води. Затримують очерствення хліба стабілізатори або заморожування. Хліб повинен зберігатися в добре провітрюваних приміщеннях при температурі 16-18 ° С. Перевозять хліб і хлібобулочні вироби в лотках спеціалізованим транспортом.

Свіжоспечений хліб не містить мікроорганізмів, але при підвищеній вологості, зниженій кислотності і тривалому зберіганні в ньому можуть розмножуватися бактерії (спороутворююча «картопляна паличка» - *Vac. Mesentericus*, умовно патогенний вегетативний анаероб «чудесна паличка» - *Vac. Prodegiosus*), і цвілеві гриби (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cephalosporium*, *Trichoderma*, *Stachibotris*). М'якуш хліба, ураженого «картопляною паличкою» - напівпрозорий, в'язкий, липкий, коричневого кольору з неприємним запахом гниючого картоплі або фруктів (дратує шлунок, викликаючи диспептичні явища). При ураженні «чудовою паличкою» в м'якушки з'являються яскраво червоні слизові плями. Цвілеві гриби можуть викликати важкі харчові отруєння (мікотоксикози): Ерготизм, фузаріози, афлатоксікози.

#### «Санітарна експертиза хліба»

Якість хліба оцінюють за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Органолептичні властивості формового хліба повинні відповідати наступним вимогам: 1) поверхня гладка; без великих тріщин і дефектів; 2) забарвлення рівномірне, верхня і бічні кірки повинні мати блиск, що не підгорілі і не відшаровуються; 3) м'якуш пропечений з рівномірною пористістю, що не липкий і НЕ вологий, без «гарту» (безпористою щільною смужки м'якушки вздовж нижньої кірки, що виникає при випічці хліба в недостатньо прогрітій печі) і «непромисів» (грудочок борошна або шматочків старого хліба в товщі м'якушки), 4) консистенція еластична, швидко відновлює форму; 5) смак приємний, відповідний виду хліба, без стороннього присмаку; 6) не повинно бути хрускоту на зубах; 7) відсутність ознак пліснявіння, «картопляної хвороби», домішок і поразки «чудовою паличкою».

#### Фізико-хімічні показники

1. Визначення вологості хліба (% масової частки води в хлібі). Зважити металевий бюкс з кришкою, помістити в нього 5 г подрібненого м'якушки хліба ( $M_1$ ), поставити відкритим у сушильну шафу (130 ° С) на 40 хвилин. Бюкс закрити кришкою, вийняти з шафи, охолодити в ексикаторі, після чого зважити в бюксе з кришкою ( $M_2$ ). Розрахувати вологість хліба по різниці ваги до ( $M_1$ ) і після ( $M_2$ ) висушування:  $X = [(M_1 - M_2) \cdot 100] / 5, \%$ , де  $X$  - вологість, %,  $M_1$  - вага бюкса з кришкою і навішуванням хліба до висушування, г,  $M_2$  - вага бюкса з кришкою і навішуванням хліба після висушування, м. Дати оцінку вологості хліба, порівнюючи з нормами (табл. 2).

Таблиця 2

#### Норми фізико-хімічних показників хліба

Вид хліба	Фізико-хімічні показники		
	Вологість,	Пористість,	Кислотність,

Житній	≤ 51%	≥ 45%	≤ 12 °
Пшеничний	≤ 47%	≥ 50%	≤ 3 °
Змішаний	≤ 50%	≥ 47%	≤ 9–11 °

2. Визначення пористості хліба (відношення обсягу пір до об'єму м'якушки у%). Вирізати пробу м'якушки хліба циліндричним ножом з гострими краями (ножем Журавльова), який дозволяє отримати шматочки хліба стандартного обсягу ( $V = 27 \text{ см}^3$ ). Зважити пробу хліба з точністю до 0,1 грама (М). Визначити щільність хліба залежно від сорту (див. табл. 3).

Таблиця 3

Щільною безпористою маси м'якушки хліба

Сорт хліба	Щільність, г / $\text{см}^2$
Житній і змішаний (з суміші житнього та пшеничного борошна)	1,21
Житній заварний	1,27
Пшеничний 2-го сорту	1,26
Пшеничний 1-го сорту («нарізний»)	1,31

Розрахувати пористість за формулою:  $X = (V - M / P) \cdot 100 / V, \%$ , де X - пористість, %; M - маса проби хлібної м'якушки, г; P - щільність маси даного сорту хліба без пір, г /  $\text{см}^2$ ; V - об'єм проби м'якушки разом з порами ( $27 \text{ см}^2$ ). Дати оцінку пористості хліба, порівнюючи з нормами (табл.23).

3. Визначення кислотності хліба. Кислотність хліба (виражена в градусах) дорівнює обсягу 1n розчину NaOH, який пішов на нейтралізацію кислот (оцтової та молочної) в 100 г хліба. Зважити 25 г хліба, подрібнити, помістити в колбу об'ємом 250 мл. Прилить 50 мл дистильованої води і розтерти м'якуш скляною паличкою до однорідної маси. Додати до суміші 150 мл дистильованої води (загальний об'єм води 200 мл), колбу закрити пробкою, енергійно струшувати 2-3 хвилини і залишити відстоюватися на 10 хвилин. Отриману суміш відфільтрувати через марлю. Відібрати 50 мл фільтрату в колбу на 100 мл, додати Умови отруєння: 1) високий рівень обсіменіння харчового продукту (<sup>5 жовтня</sup> і більше клітин на 1 грам продукту), 2) зниження резистентності організму в результаті хвороби, нераціонального харчування, фізичного навантаження, інтоксикації і т.д.

2-3 краплі 1% фенолфталеїну і титрувати 0,1 N розчином NaOH до появи стійкого світло-рожевого забарвлення. Обчислити кислотність хліба в градусах за формулою:  $X = V \cdot \square 4 \cdot \square 4/10 = 1,6 \cdot V$ , де X - кислотність, °; V - об'єм 0,1 N розчину луку, що пішов на титрування кислот у досліджуваному зразку хліба, мл. Дати оцінку кислотності хліба, порівнюючи з нормами (табл. 24).

Бактеріологічна експертиза свіжоспеченого хліба не проводиться. У ряді випадків для виявлення забруднення хліба спороносними бактеріями і пліснявими грибами проводиться висів спір на поживні середовища.

На підставі органолептичного та фізико-хімічного аналізу скласти санітарно-гігієнічний висновок про якість досліджуваного зразка хліба та можливості його використання в їжу.

**Зразок ув'язнення:** Досліджено зразок батона хліба з пшеничного борошна 2-го сорту. Органолептичні властивості даного хліба не по л ністю відповідають гігієнічним вимогам: кірка місцями відстає від м'якушки. Фізико-хімічні показат е чи хліба також не задовільні: вологість становить 50% при нормі ≤ 47%, пористість – 43% при нормі ≥ 50%.

Хліб не задовольняє вимогам стандарту. Партія хліба, з якої відібраний досліджений зразок, повинна бути вилучена з продажу.

## Зміни в хлібі, зумовлені мікрофлорою

Картопляна, або тягуча, хвороба хліба. Борошно, що використовується для приготування хліба, може містити різновиди спороносною картопляної палички - *V. mesentericus*. Спори цього мікроорганізму в тесті витримують високу температуру хлібопечення. При високій вологості зберігання або недостатньому охолодженні (при температурі хліба, близькою 37-40 ° С) вони проростають. Картопляна паличка своїми ферментами розщеплює білки і крохмаль хліба, в результаті чого може наступити картопляна, або тягуча, хвороба хліба. Хлібний м'якуш темніє, стає липким і тягучим, набуваючи неприємний запах валеріани або перестиглою дині.

Картопляна хвороба завжди вражає пшеничний хліб або здобні борошняні вироби (коржі, тістечко та ін) з низькою кислотністю, так як картопляна паличка розвивається в середовищі, близькому до нейтральної. Картопляна паличка нешкідлива для людини, проте хліб, вражений нею, у зв'язку з незадовільними органолептичними властивостями для харчових цілей непридатний.

З метою профілактики картопляної хвороби рекомендуються швидке охолодження випеченого хліба, зниження його вологості і підкислення тесту молочною кислотою (0,1% до маси борошна). З борошна, ураженої картопляною паличкою, рекомендується випікати штучні вироби, які швидше піддаються охолодженню.

Поразка хліба пігментобразуючими бактеріями. Пшеничний хліб може іноді покриватися слизовими криваво-червоними плямами, які незабаром зливаються в суцільну і мажущаяся плівку. Ці зміни обумовлені життєдіяльністю *V. prodigiosum* (чудесна паличка), яка за певних умов виробляє криваво-червоний пігмент. Розвитку чудесної палички сприяє висока вологість середовища, невисока кислотність, хороша аерація і температура в межах 25 ° С.

Ці умови створюються при зберіганні хліба, хлібобулочних виробів у вологих, теплих приміщеннях. *V. prodigiosum*, як і картопляна паличка, нешкідлива для людини, але хліб, покритий яскраво-червоними плямами, що нагадують криваві, або нальотом, викликає неприємне почуття у споживача і тому не може бути реалізований без попередньої обробки з метою видалення яскраво-червоного слизового нальоту. Після видалення (зрізання) поверхневих частин хліба, покритих плямами або нальотом, хліб може бути використаний для харчових цілей після переробки, наприклад на сухарі.

Пліснявіння хліба. Пліснявіння спостерігається часто при тривалому зберіганні хліба в умовах недостатньої вентиляції складських приміщень або при різких перепадах температури, коли зволожується поверхня хліба. Однак розвиток цвілевих грибів відбувається в товщі хліба, куди вони проникають через глибокі тріщини.

Пліснявий хліб - недоброякісний продукт, непридатний для харчових цілей. Він може бути використаний тільки на корм домашнім тваринам, птиці (за погодженням з органами ветеринарного нагляду).

## Лабораторне дослідження

### Правила відбору проб хліба

Для середньої проби відбирають ваговий або штучний хліб: при масі окремих виробів 1-4 кг - 0,4% партії, але не менше 10 штук, при масі окремих виробів менше 1 кг - 0,5% всієї партії, під не менше 15 штук. Від середньої проби в якості лабораторного зразка відбирають типові вироби: при масі їх більше 500 г - в кількості 1 штуки, при меншій масі вироби - не менше 2

штук.

#### Визначення зараженості шкідниками комор:

Досліджувану борошно просіюють через дрібнопористий дротяне сито. Залишок на ситі розсипаючи а ють тонким шаром на білій стороні аналізна дошки або на аркуші білого паперу і ретельно ра з глядають для встановлення наявності шкідників (жуків, кліщів, лялечок, личинок). Підозр і тільні включення розглядають за допомогою штативної лупи.

#### Визначення сирої клейковини.

Наважку 10 - 25 г пшеничного борошна переносять у фарфорову чашку і замішують з половинною кількістю води кімнатної температури. Замішування ведуть до отримання однорідного тіста. Ретельно знімають пристали до пальців і стінок чашки шматочки тіста і приєднують їх до спільного шматку. Залишають для набухання на 20 хвилин. Потім у фарфорову чашку наливають воду кімнатної температури і, розминаючи тісто пальцями, відмивають крохмаль. Промивну воду по м е ре накопичення в ній крохмалю змінюють 3-4 рази, проціджуючи її щоразу через густе сито для утримання відірвалися шматочків клейковини. Відірвалися частинки приєднують до загальної маси клейковини. Коли клейковина стане пов'язаною і пружною, розминка і промивання можна вести під струменем води. Промивають клейковину над частим ситом до чистих промивних вод. Промиту клейкої та ну відмивають і зважують. Після першого зважування клейковини відмивають ще раз протягом 5 хвилин і повторно зважують. Відмивання вважається закінченим, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищуватиме 0,05 м.

#### Визначення пористості хліба:

Їх різних ділянок досліджуваного зразка за допомогою круглого ножа (ніж Журавльова) роблять виїмки об'ємом 27 см<sup>3</sup>. Виїмки поділяють на кілька фрагментів і скачують м'якуш в безповітряну масу. Приготовлені з однієї виїмки кульки опускають в мірний циліндр, наповнений до якого-небудь певного поділу гасом. Про обсяг безповітряної маси хліба судять по зрад е нію рівня рідини в посудині.

#### Визначення кислотності хліба:

З різних ділянок досліджуваного зразка вирізують невеликі шматочки м'якушки, змішують, подрібнюють. Відважують на технічних вагах наважку в 25 г і поміщають в товстостінну кін і чний колбу або пляшку типу молочної місткістю 500 мл, що закривається пробкою. У ме р ву колбу наливають 250 мл дистильованої води кімнатної температури, після чого перел і вають близько ј води в колбу з хлібом, який швидко розтирають шпателем до отримання однора д ної маси; доливають решту в мірній колбі воду. Вміст енергійно струшують протягом 2 хвилин, залишають у спокої на 8 хвилин, після чого зливають обережно відстоявся рідкої шар через марлю в сухий стакан. З нього відбирають піпеткою дві проби по 50 мл в кін і етичні колби місткістю 100-200 мл, додають по 2-3 краплі 1% розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 N розчином їдкоого натру (калі) до появи слабо-рожевого забарвлення, не ісч е зающего протягом 1 хвилини. Результати титрування виводяться як середнє з двох визначень. Кислотність

визначають за формулою:

$$V = \frac{V_1 \cdot N_1}{N_2}$$
, Де V-кількість (мл) їдкоого натру, 0,1 -  
приведення 0,1 N NaOH до 1N, 100 - перерахунок на 100 г навіски, 25-навішення випробуваного  
пр про дукта, 250 - об'єм води, взятий для екстрагування кислот, 50 мл - кількість  
випробуваного фільтрату

#### Визначення картопляної хвороби хліба:

«Тягуча», або картопляна, хвороба хліба викликається спороутворюючими мікробами - картопляною паличкою. Сприятливими умовами для розвитку картопляної палички є: температура близько 40 ° С, наявність вологи, живильного середовища, нейтральної реакції середовища (оптимум рН 7,0). Зерно заражається головним чином у процесі збору, тому

борошно може бути обсеменено картопляною паличкою в різного ступеня. У процесі випічки хліба суперечки не гинуть, оскільки вони здатні витримувати температуру до 120 ° С протягом 1 ч. Визначення зараженості випеченого хліба. Цей аналіз проводять таким чином. Один з фірмових хлібів обгортають у вологий папір і кладуть у термостат при температурі 37 ± 2 ° С. Через 24 год хліб ріжуть гострим, ножом і визначають наявність ознак захворювання (специфічний запах, липкий м'якуш). Результат дослідження борошна заносять в якісне посвідчення із зазначенням часу появи картопляної хвороби, при цьому вказують «Хліб захворів картопляну хворобу через 24 год» або «Хліб не захворів картопляну хворобу через 24 год».

#### Овочі та фрукти

Овочі та фрукти займають в харчуванні людини особливе місце. Ця група в найменшій мірі піддається заміні іншими харчовими продуктами. Овочі та плоди є джерелами вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот і ферментів. Картопля поряд з цим служить джерелом вуглеводів (крохмаль), а фрукти - легкозасвоюваних цукрів (глюкоза, сахароза, фруктоза). Вміст крохмалю в картоплі може досягати 18-20%; кількість цукру в фрукти 6-15% (виноград, цукровий буряк, цукровий очерет).

Овочі є також енергійними збудниками травних залоз шлунково-кишкового тракту (підшлункова залоза, слинні залози) і сприяють відділенню шлункового соку. Деякі ферменти овочів самі надають травне дію. Вони сприяють розщепленню білків до більш простих сполук - пептонов. Такими властивостями, зокрема, володіють сік капусти та цибулі. Клітковина овочів забезпечує нормальну перистальтику кишечника.

Вміст білка і жиру в овочах незначно (1 - 1,7%). У цьому відношенні вони поступаються зерновим продуктам і продуктам тваринного походження. Однак білок, що входить до складу овочів (капуста, картопля), слід визнати високоцінним, так як за амінокислотним складом він наближається до білків тваринного походження.

Основними мінеральними речовинами в овочах є калій, кальцій, натрій, фосфор, магній, У меншій кількості в них міститься залізо. Овочі - хороше джерело мікроелементів. Найбільш багаті кальцієм цибуля зелена (64 мг на 100 г продукту), капуста (34 мг), цибуля ріпчаста (34 мг), горох (26 мг). Багато фосфору в зеленому горошку (122 мг на 100 г продукту), квасолі (40 мг), картоплі (38 мг), цибулі зеленому і ріпчастій.

Вміст вітамінів в овочах і фруктах залежить від виду продукту, пори року, місця зростання. У південних районах країни овочі і плоди більш багаті вітамінами, ніж у північних. Найбільш багатими джерелами вітаміну С (на 100 г продукту) є ягоди шипшини (1000 мг), чорної смородини (300 мг), лимонник (250 мг), перець зелений (126 мг), зелена цибуля (47 мг). Багато вітаміну С в зелені: листках петрушки, буряка, кропиви, салаті, шпинаті, щавлі. Дещо менше вміст його в червоних помідорах: (34 мг), суниці (51 мг), капусті (24 мг). У свіжому картоплі налічується до 30 мг вітаміну С, але в процесі зберігання вміст його падає до 6-7 мг.

Однак якщо врахувати, що капуста та картопля споживаються населенням майже щодня, вони є важливими джерелами вітаміну С, особливо навесні. У процесі зберігання вміст вітаміну С знижується в овочах більш ніж на 50%; при цьому підвищена температура зберігання, світло і вологість повітря збільшують втрати вітаміну С. Проростання картоплі не тільки знижує вміст вітаміну С; при цьому зменшується і кількість крохмалю. Зниження вітаміну С в овочах сприяє фермент аскорбіназа.

Аскорбінова кислота добре зберігається в кислому середовищі. Цим можна пояснити хорошу збереженість вітаміну С в помідорах навіть після переробки їх на томатний сік, томат-пасту, томат-пюре, а також у квашеній капусті. За умови, якщо квашена капуста покрита розсолем, вітамін С зберігається в ній досить довго. Промивання і вимочування квашеної капусти знижує її С-вітамінну активність аж до повної втрати цього вітаміну. Втрачається вітамін С також при кулінарній обробці. У зв'язку з цим найбільш корисно вживання овочів та плодів в сирому вигляді (салати). Овочі є основним джерелом каротину. Найбільш багаті каротином червоний перець (10 мг на 100 г продукту), червона морква (7,2 мг), зелена цибуля (4,8 мг), помідори (1,7 мг), салат (1,8 мг). Каротин стійкий у зовнішньому середовищі і добре зберігається в

овочах. Однак і в цьому випадку повинні дотримуватися оптимальні умови зберігання. Поряд з вітаміном С і каротином в овочах і плодах є в невеликій кількості вітаміни групи В (рибофлавін, тіамін, нікотинова кислота, пантотенова кислота, фолієва кислота).

Особливістю хімічного складу фруктів і ягід є наявність в них органічних кислот, дубильних речовин і особливих речовин, званих пектиновими. Пектинові речовини за своєю будовою становлять полісахариди або речовини, близькі до них. До пектиновим речовин відносяться пектинові кислоти, пектини і протопектини. Протопектин розчиняється у воді, міститься в незрілих овочах і фруктах, чим і пояснюється їх жорсткість і твердість. У процесі дозрівання протопектин переходить у пектин, який при розчиненні у воді утворює желеподібну масу.

Фрукти стають більш м'якими. Перехід протопектину в пектин частково спостерігається при термічній обробці плодів. Пектинові речовини сприятливо впливають на процеси травлення, беруть участь в обміні речовин, пригнічують гнильну мікрофлору кишечника. З органічних кислот у фруктах і ягодах містяться яблучна, лимонна і винна: яблучна кислота - головним чином у фруктах і ягодах, винна - у винограді. Деяка кількість винної кислоти знаходиться в смородині, брусниці, агрусі. Органічні кислоти фруктів і ягід підвищують смакові властивості харчових раціонів і засвоєння поживних речовин.

З дубильних речовин найбільше значення мають катехіни і таніни. Їх вплив на організм вивчено мало. При дії на дубильні речовини окислювальних ферментів вони темніють. Зміна кольору катехінів можна спостерігати на розрізі або зламі фруктів. Дубильні речовини зберігають вітамін С в плодах.

Засвоюваність овочів залежить від способу обробки. Сирі овочі внаслідок високого вмісту клітковини засвоюються гірше, ніж варені. Підвищує засвоєння овочів ретельне їх протирання - подрібнення. Фізіологічна потреба однієї людини: картоплі 265 г, овочів і баштанних 400 г, фруктів свіжих 260 г, сухих фруктів 10 г на день.

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

**Тема:** Методика розрахунку енерговитрат людини та її потреб в нутрієнтах. Норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах та енергії.

**Мета:** Оволодіти методами визначення фактичного харчування індивіда або організованого

колективу і його адекватності енерготратам і потребам в харчових речовинах.

**Основні поняття:** харчування, раціональне харчування, меню-розкладка, калорійність, білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни, дієтичне харчування.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Поняття про раціональне харчування, фізіолого-гігієнічні вимоги до нього.
2. Гігієнічні вимоги до збалансованості харчування.
3. Режим харчування, його гігієнічне значення. Вимоги до режиму харчування різних груп населення.
4. Принципи фізіологічного нормування харчування.
5. Методи вивчення і оцінки його харчування.
6. Методика складання меню-розкладки і розрахунку по ній калорійності і вмісту поживних речовин.
7. Оцінка кількісного і якісного складу харчового раціону відповідно до фізіологічних потреб організму в енергії та поживних речовинах.
8. Методи балансових і бюджетних досліджень харчування, їх суть, переваги та недоліки при оцінці індивідуального і колективного харчування.
9. Анкетні-опитувальний, ваговий методи вивчення харчування, їх суть, переваги та недоліки при оцінці індивідуального і колективного харчування.
10. Лабораторні методи визначення енергетичної цінності і нутрієнтного складу добового раціону.
11. Розрахункові методи визначення та оцінки кількісного та якісного складу добового раціону.
12. Медичні, санітарно-гігієнічні заходи щодо оптимізації харчування організованих колективів або окремих особистостей.

**Формування професійних вмінь:**

1. Визначати і оцінювати соціально-економічні та гігієнічні показники харчування - балансові, бюджетні, опросно-анкетні, вагові та інші.
2. Проводити аналіз результатів лабораторних досліджень добового раціону і його адекватності енерготратам і потребам в нутриентах.
3. Вивчати і оцінювати харчування окремих особистостей і організованих колективів розрахунковими методами, по меню-розкладці

## ТЕКСТ ТЕМИ:

Адекватне харчування є необхідною умовою зростання, розвитку і функціонування організму людини, так як воно постачає енергію і всі речовини для побудови тканин організму, сприяє фізичному і розумовому розвитку, забезпечує працездатність і підвищує резистентність організму до дії несприятливих чинників.

Оцінити адекватність харчування дозволяє меню-розкладка, по якій оцінюється калорійна цінність раціону, вміст поживних речовин, їх збалансованість. Лікар лікувального профілю повинен вміти контролювати складання меню-розкладки і оцінювати індивідуальне харчування відповідно до добовими енерговитратами і фізіологічними потребами організму, розробляти рекомендації по раціоналізації харчування. В цьому суть актуальності даної теми.

### Раціональне харчування

Раціональне харчування слід розглядати як одну з головних складових частин здорового способу життя, як один з чинників продовження активного періоду життєдіяльності. Досить сказати, що з їжею в організм надходить більше 70 незамінних речовин, кожне з яких виконує строго певну роль в обміні речовин.

Порушення обміну речовин лежать в основі будь-якого патологічного процесу. До порушень обміну речовин призводить неадекватне харчування, тобто харчування не відповідає фізіологічним потребам організму.

Раціональне харчування - це правильно організоване і своєчасне постачання організму добре приготовленою їжею, що покриває енерговитрати, що містить всі поживні речовини в кількостях, що покривають фізіологічну потребу організму, збалансованих по біологічно активних компонентів, що забезпечують розвиток і функціонування організму.

Харчування має бути повноцінним в кількісному і якісному відношенні, відповідати ферментативному статусу організму. Раціональне харчування забезпечує гармонійний розвиток підростаючого покоління, підтримує високу працездатність працюючих і подовжує активний період життя осіб похилого віку. Таким чином, раціональне харчування необхідно для всіх вікових груп населення.

Раціональне харчування визначає не тільки тривалість, але і якість життя. Збереження сталості внутрішнього середовища (гомеостазу) є найважливішою умовою нормального обміну речовин в організмі, обумовленого харчуванням. Порушення структури харчування стає однією з причин багатьох важких захворювань, в тому числі найпоширеніших в даний час серцево-судинних і онкологічних.

Раціональне харчування буде забезпечувати сталість внутрішнього середовища, зростання, розвиток, функції органів і систем на високому рівні за умови дотримання основних вимог до нього.

Загальні вимоги до раціонального харчування складаються з вимог до

- раціону харчування;
- режиму харчування;
- умовами прийому їжі.

Вимоги до раціонів харчування:

1. Раціон харчування повинен покривати добові енерговитрати.
2. Утримувати всі поживні речовини в кількостях, відповідних фізіологічним потребам організму.
3. Всі поживні речовини і біологічно активні компоненти повинні бути збалансовані.
4. Харчування має бути різноманітним.
5. Раціон харчування повинен створювати відчуття насичення, але не перевантажувати шлунково-кишковий тракт.
6. Органолептичні властивості раціону повинні сприяти порушенню апетиту.
7. Раціон повинен бути легкотравним і засвоюваним.

8. Чи повинен бути бездоганим в санітарно-епідеміологічному відношенні, тобто нешкідливим.

Для засвоєння харчового раціону і нормального травлення повинні дотримуватися режиму харчування і оптимальні умови прийому їжі, що не викликають відрази і не відволікають увагу до їжі.

2. Фізіологічно повноцінне харчування забезпечується збалансованістю поживних речовин і біологічно активних компонентів. Збалансованість раціону харчування сприяє засвоєнню поживних речовин збереженню нормального їх обміну та зменшення їх втрат з організму. Співвідношення білків, жирів і вуглеводів в раціоні має становити 1: 1: 5,8. Співвідношення кальцію і фосфору 1: 1, кальцію і магнію 1: 0,3 (Норми харчування населення України 1999 г.). Забезпечення збалансованості білків, жирів і вуглеводів здійснюється і по калорійним квотами відповідно 11%, 25% і 64%.

Збалансованість біологічно активних речовин в раціоні харчування забезпечується співвідношенням білків, жирів тваринного і рослинного походження.

Білок відноситься до незамінних компонентів раціону, так як організм людини не має резервів білка і він повинен надходити з їжею.

Білки в організмі виконують дуже важливі функції:

- пластичну, входять до складу всіх тканин організму;
- регуляторну, білки входять до складу всіх ферментів і більшості гормонів;
- транспортну, білки транспортують через кров кисень, ліпіди, вуглеводи, гормони і деякі вітаміни; через мембрану клітин - мінеральні речовини;
- иммунобиологическую, беруть участь в утворенні антитіл, підвищують резистентність організму до дії несприятливих чинників;
- обмінну, білки забезпечують нормальний обмін жирів, вуглеводів, мінеральних речовин і вітамінів;
- енергетичну, при розщепленні 1 г білка виділяється 4 ккал енергії (17,0 кДж);
- специфічні функції білків - участь у гемопоезі, репродуктивних функціях, в функції ендокринних залоз.

Таким чином, з білком пов'язані всі життєві процеси, обмін речовин, скоротність, подразливість, здатність до зростання, розмноження і мислення.

Білки є біополимерами, мономерами яких є амінокислоти. У складних білках, крім амінокислот можуть міститися нуклеїнова, фосфорна кислоти, ліпіди і метали. Амінокислоти білків діляться на замінні і незамінні. Найбільше значення мають незамінні (що не синтезуються) амінокислоти. Їх кількість - 8 для дорослих і 10 - для дітей. Це валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін, для дітей ще - аргінін і гістидин.

Роль незамінних амінокислот: забезпечення біосинтезу білків організму, підтримання нормального обміну замінних амінокислот, участь у функціях різних органів і систем.

Білки мають різний амінокислотний склад і для задоволення потреби організму дорослої людини в незамінних амінокислотах 55% білків повинні становити білки тваринного походження. У дітей в грудному віці до 1 року частка білків тваринного походження повинна становити 80-100%.

Жири в організмі виконують такі функції:

- енергетичну, при розщепленні 1 г жирів виділяється 9 ккал (38 кДж) енергії;
- пластичну, беруть участь в побудові структурних елементів в тканинах організму, беруть участь в біосинтезі ліпідних структур, перш за все мембран клітин;
- обмінна, обмін жирів тісно пов'язаний з обміном вуглеводів, білків, вітамінів;
- захисну, захищають від переохолодження і від травм;
- є постачальниками фактора F (ПНЖК);
- постачальники жиророзчинних вітамінів, забезпечують засвоєння каротину (провітаміну А);

- покращують смакові якості харчового раціону, створюють відчуття насичення.

Жири - це складні ефіри гліцерину і жирних кислот. Всі властивості жирів обумовлені жирними кислотами. Їх налічується більше 40, діляться на насичені, граничні (стеаринова, пальмітинова, капронова, капрінова, каприлова і ін.), Ненасичені (олеїнова, клупаноданова і ін.) І поліненасичені (лінолева, ліноленова, арахідонова). Особливе значення мають ПНЖК.

Жири тваринного походження складаються з насичених жирних кислот, які використовуються організмом в основному в якості енергетичних речовин. Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) в значних кількостях містяться в рослинних жирах і в морських продуктах. ПНЖК сприяють виведенню холестерину з організму, входять до складу клітинних мембран і інших структурних елементів тканини. У раціоні повинно міститися 20 - 30% жирів рослинного походження, що забезпечить оптимальне співвідношення жирних кислот (10% ПНЖК, 30% насичені і 60% мононенасичені).

Вуглеводи раціону харчування представлені моно-, дисахаридами і полісахаридами.

- Вуглеводи є основною складовою частиною раціону людини. Близько 60% вуглеводів надходять із зерновими продуктами, від 14 до 26% з цукром і кондитерськими виробами, до 10% - з бульбами і коренеплодами, 5 -7% - з овочами та фруктами.

- Вуглеводи виконують в організмі дуже важливі функції:

- - енергетичну. Вуглеводи динамогенне постачальники енергії, 1 г вуглеводів при розщепленні виділяє 3,7 - 4 ккал (15,7 - 16,7 кДж), при цьому моно-дисахариди енергію виділяють швидко за рахунок швидкого окислення, полісахариди - повільно;

- - пластичну, вуглеводи є складовою частиною різних тканин організму;

- - дезінтоксикаційну, сприяють виведенню з організму не тільки продуктів обміну, але і токсичних речовин, лікарських препаратів;

- - забезпечують функцію центральної нервової системи;

- - нормалізують обмін холестерину;

- - забезпечують секреторну і моторну функцію шлунково-кишкового тракту;

- - нормалізують мікрофлору кишечника;

- - специфічні функції - гетеро-полісахариди визначають групову приналежність крові, антисвертлювальною системою визначається вуглеводами. Вітамін С за структурою вуглевод, виконує вітамінні функції.

- Оптимальний склад вуглеводів - 80% полісахаридів (75% крохмалю, 3% пектинових речовин, 2% клітковини) і 20% моно-, дисахаридів.

- Клітковина, пектинові речовини відносяться до незасвоєваним вуглеводів, але їх роль в організмі дуже велика. Вони нормалізують моторну і секреторну функцію шлунково-кишкового тракту, холестеринний обмін і мікрофлору кишечника, сприяють виведенню з організму токсичних речовин.

- Залежно від кількості клітковини харчові продукти - джерела вуглеводів - ділять на містять «захищені вуглеводи» (клітковина в кількості більше 0,4%) і незахищені (клітковини менше 0,4%). «Захищені вуглеводи» (овочів, фруктів, житнього хліба) в організмі не перетворюються в жири.

- 3. Режим харчування формують кратність прийому їжі, інтервал між прийомами, розподіл калорійності раціону за прийомами, сталість у часі прийому, час на прийом і послідовність прийому страв.

- Фізіологічно обґрунтованим вважається 4-х кратний прийом їжі, при цьому інтервал між прийомами не більше 5 годин. Розподіл калорійності за прийомами може здійснюватися по 2-м варіантами. Перший варіант включає 2 сніданки, обід і вечерю. Калорійність першого сніданку - 20%, другого - 15%, обіду - 45%, вечері - 20% або калорійність першого сніданку 25%, другого - 15%, обіду - 35%, вечері - 25%. Другий варіант включає сніданок, обід, полуденок і вечерю. Калорійність сніданку 25%, обіду - 45%, полудня - 10%, вечері - 20%.

- Важливе значення має сталість у часі прийому їжі. При цьому виробляється умовний рефлекс на час, що забезпечує вироблення травних соків до часу прийому їжі.

- Час, що витрачається на прийом їжі, залежить від обсягу спожитої їжі. Це час витрачається на прийом і подрібнення їжі і її просочування травними соками. Час на сніданок - 30 - 40 хвилин, обід - 40 - 60 хвилин, вечеря - 20 - 30 хвилин.
- Послідовність прийому страв впливає на вироблення травних соків. Починати прийом їжі потрібно з збуджуючих травні залози - гострі закуски, салати, а не з солодощів, які гальмують виділення травних соків. Завершувати їжу необхідно прийомом солодких страв для отримання задоволення і задоволення від прийнятої їжі.
- Режим харчування має величезне значення в раціональному харчуванні.
- Правильний режим харчування сприяє ефективності роботи, травної системи, забезпечує засвоєння харчового раціону, попереджає захворювання шлунково-кишкового тракту, регулює обмінні процеси, своєчасно поставляючи в організм необхідну енергію і поживні речовини.
- Режим харчування залежить від віку, режиму роботи, стану здоров'я людини, а також наявності надлишкової ваги або схильності до повноти. Кратність прийому їжі збільшується у дітей, осіб похилого віку, осіб з надмірною вагою або схильністю до повноти і хворих. У жаркому кліматі передбачаються найбільші калорійності ранкових і вечірніх прийомів їжі і найменша калорійність в жарку пору дня. Розподіл калорійності залежить також від режиму праці. При нічних змінах проводиться перестановка місцями по калорійності обіду і вечері.
- 4. Основою фізіологічного нормування харчування є покриття фізіологічних потреб організму людини в енергії і поживних речовинах. Фізіологічні потреби залежать від інтенсивності праці, віку, статі, особливого фізіологічного стану і кліматичних умов. Всі ці фактори впливають на обмін речовин в організмі і функції органів і систем.
- У нормах фізіологічних потреб населення України (1999р) враховані групи інтенсивності праці, вік.
- Запропоновано норми фізіологічних потреб населення в енергії і основних харчових речовинах для дорослого населення чоловіків, жінок по 3-м віковим групам в залежності від рівня фізичної активності. Крім цього, визначено добові потреби в енергії і харчових речовинах дитячого населення по 11 вікових категоріях.
- розробтани норми фізіологічних потреб в основних харчових речовинах і енергії осіб похилого віку 60 - 75 років і старше для жінок і чоловіків.
- (Див. Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії за наказом МОЗ України від 18.11.99 №272).
- Для вагітних жінок в перші 3 місяці вагітності рекомендується збільшувати калорійність раціону на 150 ккал / добу і на 350 ккал / добу в інші місяці вагітності.
- Додаткова потреба в енергії годуючих жінок становить 550 ккал / добу. А якщо годування грудьми продовжується після 6 місячного віку дитини калорійність раціону годуючої матері повинна збільшуватися на 800 - 1000 ккал / добу.
- Зростає потреба вагітних і годуючих жінок у всіх поживних речовинах: в білках на 30-40 г, жирах - 12-15г, вуглеводах - 30 - 40 м
- Фізіологічні потреби організму залежать від кліматичних умов. У районах Півночі збільшується основний обмін на 10-15%, а отже на цю величину збільшується і потреба організму в енергії. Відбуваються зміни і в обміні речовин, тому для населення Півночі рекомендується змінити калорійні квоти: білків - 15%, жирів - 35%, вуглеводів - 50%.
- У жаркому кліматі основний обмін знижується на 5 - 10%, на цю величину слід знижувати і калорійність раціону. Зниження калорійності здійснюється перерозподілом частки поживних речовин - жирів і вуглеводів. При цьому на 5% зменшується квота жирів і збільшується квота вуглеводів.
- 5. Для вивчення оцінки його харчування використовуються різні методи, які дозволяють оцінити харчування як обмежених контингентів, так і населення в цілому. В даний час використовувати такі методи:
  - балансовий, - вивчається баланс, що надходять і використовуються в харчуванні населення міста, області, регіону, країни продуктів харчування, при цьому оцінюється не тільки кількісна сторона, а й структура харчування населення;

- бюджетний, оцінюється бюджет сім'ї, обмежених контингентів населення, що використовується для харчування;
- анкетне, проводиться опитування населення за спеціально розробленою анкетною, що відбиває кількісну сторону харчування;
- опросно-ваговий, оцінюється харчування закритих колективів на основі опитування їх про харчування, контроль за дотриманням вагових норм страв і ваги досліджуваних;
- розрахунковий по меню-розкладці. При цьому меню-розкладка в лікувальних, дитячих установах, військових підрозділах повинна складатися на 7 - 10 днів, по ній оцінюється раціональність харчування по калорійності, вмістом поживних речовин, набору продуктів та їх різноманітності;
- лабораторний, дозволяє об'єктивно оцінити харчування за енергетичною цінністю і якісним складом. Метод точний, але складний і трудомісткий, використовується для оцінки процентного виконання меню розкладки, при скаргах харчуються або зниженні ваги у 10% і більше людей, або при плановому контролі.

З метою оцінки його харчування використовується 2 методу:

- вивчення захворюваності для виявлення харчової неадекватності (поширеність захворювань загального характеру, що мають харчову залежність і хвороб харчування). Захворюваність тісно пов'язана з харчовим статусом;
- оцінка харчового статусу.

Під «харчовим статусом» розуміється стан організму на тлі конструкційних особливостей, що склалося під впливом фактичного харчування. Для характеристики харчового статусу використовуються показники білкового, жирового, вуглеводного, мінерального, вітамінного, водного обмінів; показники росту, маси тіла, масо-ростового показника; показники функціонального стану органів і систем.

Харчовий статус підрозділяється на звичайний (нормальний), оптимальний, надлишковий, недостатній.

При звичайному харчовому статусі структура і функції організму не порушені, адаптаційні резерви організму достатні для звичайних умов життєдіяльності.

Оптимальний харчової статус формується при використанні спеціальних раціонів для забезпечення високої резистентності до екстремальних (стресових) ситуацій, що дозволяє організму виконувати роботу в незвичайних умовах без будь-яких помітних зрушень в гомеостазі.

Надмірна харчової статус пов'язаний з надмірним надходженням енергії та харчових речовин. При цьому відбувається порушення структур і функцій організму, що призводить до зниження працездатності і стану здоров'я. Виразність цих проявів залежить від ступеня ожиріння, тобто процентного збільшення ваги в порівнянні з нормою. Надмірна статус ділиться на 3 ступеня - I, II, III. (I ступінь - вага вище нормального на 10%, II ступінь - на 20%, III - на 30 і >%).

Недостатній харчової статус формується при кількісній і особливо якісній недостатності харчування, що призводить до зміни структур і функцій організму, що знижують рівень здоров'я і працездатність людини.

Недостатній харчової статус по вираженості порушень структур і функцій ділиться на неповноцінний, преморбідний і патологічний.

Неповноцінний статус проявляється в зниженні адаптаційних можливостей організму в

звичайних умовах існування, аліментарна недостатність ще не проявляється. При преморбидном статус на тлі зниження функціональних можливостей і зміни біохімічних показників виявляються мікросимптоми харчової недостатності.

Патологічний статус проявляється явними ознаками аліментарної недостатності з вираженими порушеннями структур і функцій організму.

6. Меню-розкладка включає в себе перелік страв, що входять в раціон харчування (меню), найменування продуктів складових страви, їх вага, енергетичну і харчову цінність раціону за вмістом білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей. Вага продуктів, вміст білків, жирів, вуглеводів вноситься в меню-розкладку в грамах, вага вітамінів, мінеральних солей в мг. При цьому слід пам'ятати. Що харчова цінність продуктів береться на усвоювану частину (вага нетто). Засвоюваність для продуктів тваринного походження становить в середньому 95%, рослинної - 80%, при змішаному харчуванні (1/3 -продукти тваринного походження, 2/3 - продукти рослинного походження) - 82 - 90% засвоєння. На практиці зазвичай використовується 90% засвоюваності їжі.

Енергетична цінність певної ваги кожного продукту виражається в ккал або кДж і підсумовується за добу. Можна визначити її шляхом множення сумарної кількості білків, жирів, вуглеводів за добу на калорійні коефіцієнти (білки, вуглеводи - 4 ккал, жири - 9 ккал).

Дані калорійної і харчової цінності продуктів наводяться в номограмах або в таблицях.

За окремим прийомом їжі підсумовується калорійність (всього), за добу підсумовується калорійність і зміст всіх харчових речовин (графа разом).

Відзначається час прийому і час на прийом їжі.

7. Оцінка кількісного і якісного складу раціону харчування проводиться за підсумковим вмістом енергії і харчових речовин в добовому раціоні, відображених в меню-розкладці.

Адекватність індивідуального харчування оцінюється шляхом зіставлення даних меню-розкладки з фізіологічними потребами організму в енергії та харчових речовинах.

Оцінка адекватності індивідуального харчування здійснюється за наступною схемою:

#### 1.Оценка повноцінності харчування

-Калорійність раціону зіставляється з індивідуальними добовими енерговитратами, розрахованими хронометражно-табличним методом на попередньому занятті. Визначається дефіцит або надлишок калорійності раціону з розрахунком відсотка розбіжності.

-Зміст білків, жирів, вуглеводів порівнюється з певними на попередньому занятті величинами і оцінюється покриття фізіологічної потреби організму з визначенням нестачі або надлишку білків, жирів, вуглеводів.

-Зміст мінеральних солей і вітамінів зіставляється з нормами харчування населення України, попередньо визначивши групу інтенсивності праці за добовими енерготратам. При оцінці вмісту вітаміну А необхідно виходити з норми 1 -1,5 мг на добу, при цьому 1/3 з цієї кількості (0,33 - 0,5 мг) повинна поставлятися самим вітаміном, а 2/3 - β-каротином. Слід враховувати ретинолової коефіцієнт, тобто 1 мг ретинолу в організмі утворюється з 6 мг β-каротину.

#### 2.Оценка збалансованості раціону

-рассчитивається співвідношення білків, жирів, вуглеводів і мінеральних солей Са: Р, Са: Mg в добовому раціоні і порівнюється з фізіолого-гігієнічних вимог;

-визначається питома вага білків і рів тваринного і рослинного походження та оцінюється шляхом зіставлення з вимогами раціонального харчування;

-рассчитываются калорийні квоти білків, жирів, вуглеводів з урахуванням добових енерговитрат і змісту їх в раціоні харчування.

Калорійна квота білків = кількість білків x 4 x 100: калорійність раціону.

Калорійна квота жирів = кількість жирів x 9 x 100: калорійність раціону.

Калорійна квота вуглеводів = кількість вуглеводів x 4 x 100: калорійність раціону.

3.Оценка режиму харчування

Оцінюється режим харчування за наступними показниками:

-Кратность прийому їжі.

-Інтервал між прийомами.

-Відсоткове розподіл калорійності раціону за прийомами.

-Сталість в часі прийому (або його відсутність).

-Час на кожний прийом їжі.

Загальний висновок за оцінкою адекватності харчування включає характеристики повноцінності, збалансованості раціону і режиму харчування з виявленням недоліків. Рекомендації по раціоналізації харчування повинні включати:

-рекомендації по оптимізації раціону харчування із зазначенням включення або вилучення певних продуктів харчування з метою збільшення або зменшення калорійності, вмісту поживних речовин, їх збалансованості.

-рекомендації по корекції режиму харчування шляхом розподілу калорійності раціону за прийомами, зміни часу на прийом і сталість у часі прийому.

Приклад завдання: Добові витрати енергії студента 20 років становлять 2500 ккал. Калорійність раціону від 2100 ккал. Вміст білків -70г, з них тваринного походження - 60 г; жирів - 70 г, з них рослинного походження - 30г; вуглеводів - 297г, кальцію 800 мг, фосфору - 800 мг, магнію - 200 мг, вітаміну А - 0,3 мг, каротину - 1 мг, вітаміну В1 - 1,3 мг, В2 - 1,6 мг, С - 50 мг .

У режимі харчування 3-х кратний прийом їжі, без дотримання сталості в часі прийому. Інтервал між сніданком і обідом - 7 годин, між обідом і вечерею - 5 годин. Час прийому їжі на сніданок - 10 хвилин. Обід - 25 хвилин, вечеря - 15 хвилин. Калорійність сніданку 20% від загальної калорійності, обіду - 35%, вечері - 45%.

Необхідно оцінити адекватність індивідуального харчування студента.

Рішення

Оцінка повноцінності харчування

-Калорійність раціону не покриває суточні енерговитрати. Дефіцит складає 400 ккал - 16%.

-Зміст білків, жирів відповідає фізіологічній потреби організму, а вуглеводів - значно нижче. Фізіологічна потреба буде дорівнює

в білках 2500: 100x11: 4 = 69г;

в жирах 2500: 100x25: 9 = 69,4г;

у вуглеводах 2500: 100x64: 4 = 400г. Потреба у вуглеводах покривається на 74%.

Зміст в раціоні харчування кальцію, фосфору і магнію нижче фізіологічних норм харчування. Дефіцит кальцію і фосфору становить 400 мг (34% від норми), магнію 200 мг (50%). У раціоні відзначається недостатній вміст всіх вітамінів.

Оцінка збалансованості харчування

Співвідношення білків, жирів і вуглеводів становить 1: 1: 4,2, при нормі 1: 1: 5,8 за фізіологічними нормами харчування населення України.

Співвідношення Са: Р дорівнює 1: 1, що відповідає вимогам, Са: Mg - 1: 0,25 (норма 1: 0,33). Відзначаються зміни вмісту білків і жирів тваринного і рослинного походження. У раціоні харчування студента 85,7% білків тваринного походження і тільки 14,3% - рослинного походження. Незбалансований і жировий компонент їжі. Жири рослинного походження становлять майже 43%, жири тваринного походження - 57%.

Калорійні квоти становлять:

білків 70x4x100 2100 = 13,4%;

жирів  $70 \times 9 \times 100 \div 2100 = 30\%$ ;  
вуглеводів  $297 \times 4 \times 100 \div 2100 = 56,6\%$ .

Оцінка режиму харчування

Фізіологічно обгрунтованим є 4-х кратний прийом, в даному випадку 3-х кратний. Інтервал між сніданком і обідом перевищує допустиму, прийом їжі непостійний в часі. Розподіл калорійності раціону за прийомами порушено. Час на прийом їжі недостатній.

Висновок. Харчування студента неповноцінне і незбалансоване. Калорійність раціону не покриває добові енерговитрати. Харчовий раціон містить недостатню кількість вуглеводів, мінеральних солей (Ca, P, Mg) і всіх вітамінів.

Раціон харчування студента незбалансований. Співвідношення білків, жирів, вуглеводів не відповідає фізіолого-гігієнічним вимогам. Співвідношення кальцію і фосфору в межах норми, але при їх зменшеному вмісті. Співвідношення кальцію і магнію знижений з 1: 0,33 до 1: 0,25.

Калорійні квоти білків, жирів, вуглеводів не відповідають вимогам - збільшені квоти білків, жирів і знижена калорійна квота вуглеводів.

Режим харчування нераціональний, що може привести до порушення процесів травлення, до зниження засвоєння раціону харчування і виникненню захворювань шлунково-кишкового тракту.

Рекомендації. Для оптимізації раціону харчування студента необхідно збільшити калорійність їжі за рахунок в основному продуктів рослинного походження. Зменшити в раціоні частку м'яса, за рахунок риби і включити в раціон хлібо-булочки, круп'яні вироби, овочі і фрукти, замінити каву на чорний байховий чай. Зміни в раціоні харчування повинні забезпечити збалансованість білків, жирів, вуглеводів і мінеральних солей. Знизити вміст жирів рослинного походження до 20-30% за рахунок заміни рослинного масла на вершкове. Змінити режим харчування. Ввести другий сніданок, калорійністю 15%. Калорійність першого і другого сніданку повинна становити 35%. Калорійність обіду збільшити до 45%, знизити калорійність вечері до 20%. Інтервал між прийомами їжі повинен становити не більше 4 - 5 годин. Забезпечити щоденний прийом їжі в одні і ті ж години, збільшити час на прийом їжі. Дотримуватися послідовності прийому страв. Найбільш фізіологічний наступний порядок прийому страв обіду: холодна закуска, гарячі перші і другі страви, солодощі. Таке чергування страв забезпечує хороше травлення і засвоєння їжі.

Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії (за наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18.11.99 №272)

Таблиця 1

Добова потреба дитячого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Вікові групи	Енергія, ккал	Білки, грами		Жири, грами	Вуглеводи, грами
		всього	тваринні		
0 – 3 міс*	120	2,2	2,2	6,5 (0,7**)	13
4 – 6 міс*	115	2,6	2,5	6,0 (0,7**)	13
7 – 12 міс*	110	2,9	2,3	5,5 (0,7**)	13
1 – 3 роки	1540	53	37	53	212
4 – 6 років	2000	65	33	58	305
6 років (ті що навчаються)	2200	72	36	65	332
7 – 10 років	2400	78	39	70	365
11-13 років (хлопчики)	2800	91	46	82	425
11 – 13 років (дівчата)	2550	83	42	75	386
14 – 17 років (хлопчики)	3200	104	52	94	485
14 – 17 років (дівчата)	2650	86	43	77	403

Таблиця 2

Добова потреба дитячого населення в мінеральних речовинах

Вікові групи	Возрастные группы	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мкг	Cu, мг	Zn, мг	I, мкг
	0 – 3 міс*	400	300	50	4	10 – 15	0,3 – 0,5	3	40
0 – 3 міс*	4 – 6 міс*	500	400	60	7	10 – 15	0,3 – 0,5	4	50
4 – 6 міс*	7 – 12 міс*	600	500	70	10	10 – 15	0,3 – 0,5	7	60
7 – 12 міс*	1 – 3 роки	800	800	100	10	10 – 30	0,3 – 0,5	10	70
1 – 3 роки	4 – 6 років	800	800	120	10	20	0,3 – 0,7	10	90
4 – 6 років	6 років (ті що навчаються)	800	800	150	12	30	1,2	10	100
6 років (ті що навчаються)	7 – 10 років	1000	1000	170	12	30	1,5	10	120
7 – 10 років	11-13 років (хлопчики)	1200	1200	280	12	40	2,0	15	150
11-13 років (хлопчики)	11 – 13 років (дівчата)	1200	1200	270	15	45	1,5	12	150
11 – 13 років (дівчата)	14 – 17 років (хлопчики)	1200	1200	400	12	50	2,5	15	200
14 – 17 років (хлопчики)	14 – 17 років (дівчата)	1200	1200	300	15	50	2,0	13	200
14 – 17 років (дівчата)									

Таблиця 2

Добова потреба дитячого населення в мінеральних речовинах

Вікові групи	Возрастные группы	A, мкг	D, мкг	E, мг	K, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	PP, мг	C, мг
	0 – 3 мес	400	8	3	5	0,3	0,4	0,4	25	0,5	5	30
0 – 3 міс*	4 – 6 мес	400	10	4	8	0,4	0,5	0,5	40	0,5	6	35
4 – 6 міс*	7 – 12 мес	500	10	5	10	0,5	0,6	0,6	60	0,6	7	40
7 – 12 міс*	1 – 3 года	600	10	6	15	0,8	0,9	0,9	70	0,7	10	45
1 – 3 роки	4 – 6 лет	600	10	7	20	0,8	1,0	1,1	80	1,0	12	50
4 – 6 років	6 лет (учащиеся)	650	10	8	25	0,9	1,1	1,2	90	1,2	13	55
6 років (ті що навчаються)	7 – 10 лет	700	2,5	10	30	1,0	1,2	1,4	100	1,4	15	60
7 – 10 років	11-13 лет (мальчики)	1000	2,5	13	45	1,3	1,5	1,7	160	2,0	17	75
11-13 років (хлопчики)	11 – 13 лет (девочки)	800	2,5	10	45	1,1	1,3	1,4	150	2,0	15	70
11 – 13 років (дівчата)	14 – 17 лет (мальчики)	1000	2,5	15	65	1,5	1,8	2,0	200	2,0	20	80
14 – 17 років (хлопчики)	14 – 17 лет (девочки)	1000	2,5	13	55	1,2	1,5	1,5	180	2,0	17	75
14 – 17 років (дівчата)												

Таблиця 4

Добові енерговитрати дорослого населення без обліку фізичної активності (основний обмін)

Маса	Вік			
	18 - 29	30 - 39	40 – 59	60 - 74
Мужчини:				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430

75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Женщины:				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1860
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1580

Таблиця 5

Групи працездатного населення в залежності від рівня фізичної активності

Групи фізичної активності		Коефіцієнт фізичної активності	Орієнтовний перелік спеціальностей
I	Працівники переважно розумової праці: дуже легка фізична активність	1,4	Наукові співробітники, студенти, оператори ЕОМ, контролери, педагоги, диспетчери, працівники пультів управління.
II	Працівники легкої праці, легка фізична активність	1,6	Водії трамваїв, тролейбусів, працівники конвеєрів, швачки, пакувальником, працівники зв'язку радіоелектронної промисловості, сфери обслуговування, агрономи, продавці промтоварів.
III	Працівники праці середньої тяжкості, середня фізична активність	1,9	Слюсарі, наладчики, верстатники, водії екскаваторів, бульдозерів, вугільних комбайнів, автобусів, текстильники, виробники взуття, залізничники, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги-доменщики, працівники хімічних заводів, лікарі-хірурги.
IV	Працівники важкого і дуже важкої фізичної праці, висока і дуже висока фізична активність	2,3 (мужчини); 2,32 (жінки)	Будівельники, помічники буровиків, прохідники, механізатори, доярки, рільники, тваринники, деревообробщики, металурги, ливарники, доменщики, шаповали лісу, каменярі, землекопи, вантажники.

Таблиця 6

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії

Групи інтенсивності	роки	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			Всього	тваринні		
Чоловіки:						
I	18 – 29	2450	67	37	68	392
	30 – 39	2300	63	35	64	368
	40 – 59	2100	58	32	58	336
II	18 – 29	2800	77	42	78	448
	30 – 39	2650	73	40	74	424
	40 – 59	2500	69	38	69	400
III	18 – 29	3300	91	50	92	528
	30 – 39	3150	87	48	88	504
	40 – 59	2950	81	45	82	472
IV	18 – 29	3900	107	59	108	624
	30 – 39	3700	102	56	103	592
	40 – 59	3500	96	53	97	560
Жінки:						
I	18 – 29	2000	55	30	56	320
	30 – 39	1900	52	29	53	304
	40 – 59	1800	50	28	51	288

II	18 – 29	2200	61	34	62	352
	30 – 39	2150	59	32	60	344
	40 – 59	2100	58	32	59	336
III	18 – 29	2600	72	40	73	416
	30 – 39	2550	70	39	71	408
	40 – 59	2500	69	38	70	400
IV	18 – 29	3050	84	46	85	488
	30 – 39	2950	81	45	82	472
	40 – 59	2850	78	43	79	456

Таблиця 7

Добова потреба населення віком 18 - 59 років в мінеральних речовинах

ПОЛ	Мінеральні речовини							
	Ca	P	Mg	Fe	F	Zn	J	Se
Чоловіки	1200	1200	400	15	0,75	15	0,15	70
Жінки	1200	1200	350	17	0,75	12	0,15	50

Таблиця 8

Добова потреба населення віком 18 - 59 років у вітамінах

Пол	Вітаміни									
	Е, мг	D, мкг	A, мкг	B <sub>1</sub> , мг	B <sub>2</sub> , мг	B <sub>6</sub> , мг	PP, мг	Фолат, мкг	B <sub>12</sub> , мкг	C, мг
Чоловіки	15	2,5	1000	1,6	2,0	2,0	22	250	3	80
Жінки	15	2,5	1000	1,3	1,6	1,8	16	200	3	70

Таблиця 9

Норми фізіологічних потреб в основних харчових і мінеральних речовинах, вітамінах і енергії для осіб похилого віку

Харчові. Мінеральні речовини, вітаміни	Чоловіки роки		Жінки роки	
	60 – 74	75 >	55 – 74	75 >
Білки, г	65	53	58	52
Жири, г	60	54	54	48
Вуглеводи, г	300	270	270	240
Енергія, ккал	2000	1800	1800	1600
Мінеральні речовини:				
Кальцій, мг	800	800	1000	1000
Фосфор, мг	1200	1200	1200	1200
Магній, мг	400	400	400	400
залізо, мг	15	15	15	15
Цинк, мг	15	15	15	15
Йод, мг	0,15	0,15	0,15	0,15
Вітаміни:				
C, мг	100	90	100	90
A, мг	2,5	2,2	2,5	2,2
E, мг	25	20	20	20
B <sub>1</sub> , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
B <sub>2</sub> , мг	1,7	1,5	1,5	1,5
B <sub>6</sub> , мг	3,3	3,0	3,0	3,0
PP, мг	15	13	13	13
Фолат, мкг	250	230	230	230
B <sub>12</sub> , мкг	3,0	3,0	3,0	3,0

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

### 1. Основна:

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
  3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
  4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
- 5. Додаткова:**
6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
  7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10**

**Тема:** Методика визначення, оцінки харчового статусу людини та адекватності харчування по меню-розкладці..

**Мета:** Оволодіти методикою визначення, оцінки харчового статусу людини та адекватності харчування по меню-розкладці..

**Основні поняття:** харчування, основний обмін, енергетична цінність, специфічна динамічна їжі, енерговитрати, білки, жири, вуглеводи, вітаміни, якісний склад їжі, кількісний склад їжі.

## Обладнання: Ноутбук, проектор

### План:

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

### Питання:

4.1. Добові енерговитрати муляра (IV група інтенсивності праці) становить 4500 ккал. У добовому раціоні муляра білків 120 г, жирів 95 г, вуглеводів 600 р

Розрахуйте потреба муляра в харчових речовинах і калорійність його раціону. Зробіть висновок про адекватність його харчування.

4.2. Розрахунками по меню-розкладці добового раціону учнів ПТУ, зайнятих на виробництві ручного слюсарного інструменту (III група інтенсивності праці), встановлено: калорійність 3200 ккал, білків 105 г, жирів 90 г, вуглеводів 560 г, вітаміну С 130 мг, вітаміну А (каротину) 0,8 мг, вітамінів В1 1,6 мг, В2 0,8 мг, РР 9,5 мг, В6 1,3 мг, кальцію 800 мг, фосфору 1200 мг, заліза 9 мг.

Енерговитрати учнів складають в середньому 3100 ккал. Розрахуйте потреба учнів в харчових речовинах, зробіть висновок про повноцінність (адекватності) їх харчування.

### Формування професійних вмінь:

1. Вміти складати меню розкладку, визначати енерговитрати організму, корегувати меню, тощо.

### ТЕКСТ ТЕМИ:

Термін "харчовий статус" характеризує стан здоров'я, яке сформувалося на тлі конституціональних особливостей організму під впливом фактичного харчування.

#### Методологія оцінки харчового статусу

Вивчення харчового статусу базується на вивченні стану здоров'я як показника адекватності індивідуального харчування. Узагальнена характеристика стану здоров'я та особливостей харчування конкретної людини необхідна для визначення обсягу та характеру лікувально-діагностичних, дієтичних та гігієнічних заходів. Методологія оцінки харчового статусу включає визначення показників функції харчування, харчової адекватності (виявлення ознак харчової недостатності, надмірності або незбалансованості раціону) та захворюваності. **Під функцією харчування** розуміють систему обмінних процесів, нейрогуморальна регуляція яких забезпечує відносну сталість внутрішнього середовища організму (гомеостаз). Функцію харчування оцінюють за показниками процесів травлення та обміну речовин: білкового, жирового, вуглеводного, вітамінного, мінерального, водного.

**Оцінку харчової неадекватності** проводять на підставі показників зросту, маси тіла та масово-ростового показника, обміну речовин (кінцеві продукти обміну у сечі, вміст специфічних метаболітів у крові, активність ферментів та ін.), функціонального стану окремих систем організму (нервова, травна, серцево-судинна та ін.). За результатами досліджень виявляють ранні симптоми харчової неадекватності.

**Захворюваність** характеризує процес виникнення та розповсюдження патології серед населення в результаті взаємодії теперішніх і попередніх поколінь людей з навколишнім середовищем (у широкому розумінні цього слова), який виявляється в різноманітних формах та умовах існування суспільства.

Захворюваність тісно пов'язана з харчовим статусом та обумовлена різними порушеннями харчування, зокрема недостатнім або надлишковим харчуванням. Важливі дані про вплив харчування отримують при аналізі поширеності найважливіших неінфекційних захворювань (хвороби серцево-судинної системи та шлунково-кишкового тракту). Однак слід пам'ятати, що і захворюваність більшістю інфекційних та паразитарних захворювань тісно пов'язана з фактичним харчуванням окремої людини чи популяції.

**Харчовий статус** поділяється на звичайний, оптимальний, надлишковий та недостатній.

При **звичайному харчовому статусі** структура і функції організму не порушені, адаптаційні резерви організму достатні для звичайних умов життєдіяльності. **Оптимальний харчовий статус** формується при використанні спеціальних раціонів для забезпечення високої резистентності до екстремальних (стресових) ситуацій, що дозволяє організму виконувати роботу в незвичних умовах без будь-яких змін в гомеостазі. **Надлишковий харчовий статус** пов'язаний з надмірним надходженням харчових речовин та енергії, а **недостатній** формується відповідно при кількісній і особливо якісній недостатності харчування. Як при надмірному, так і при недостатньому статусі харчування відбувається порушення структур та функцій організму, а це виражається в порушенні працездатності та стану здоров'я, а у важких випадках – у формуванні соматичної патології. Недостатній харчовий статус поділяється на неповноцінний, преморбідний та патологічний. **Неповноцінний** статус проявляється в зниженні адаптаційних можливостей організму в звичайних умовах існування; симптоми аліментарної недостатності ще не виражені. При **преморбідному** статусі на тлі зниження функціональних можливостей та змін біохімічних показників з'являються мікросимптоми харчової недостатності. **Патологічний** статус проявляється явними ознаками аліментарної недостатності з вираженими порушеннями структур і функцій організму.

Оцінка здоров'я як показника адекватності харчування базується на виявленні різних видів аліментарної недостатності. Використовуються дані медичної документації (амбулаторні або диспансерні карти), соціально-демографічні показники (захворюваність по статистичній звітності, тривалість життя, смертність, продуктивність праці і працевтрати), клінічні показники, результати функціональної діагностики та біохімічних досліджень.

#### АНТРОПОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ АДЕКВАТНОСТІ ХАРЧУВАННЯ

Показники фізичного розвитку є найбільш інформативним критерієм відповідності енергетичної та біологічної цінності раціону харчування потребам організму. Рівень та гармонійність фізичного розвитку дорослих і дітей визначаються антропометричними дослідженнями з використанням регіональних стандартів фізичного розвитку. Якщо стандарти для даного регіону не розроблені, слід використовувати індекс маси тіла (ІМТ)  $ІМТ = \frac{\text{маса тіла, кг}}{(\text{зріст, м})^2}$ . Цей масово-ростовий показник ІМТ в меншій мірі пов'язаний зі зростом та більше залежить від маси тіла, внаслідок чого добре відображає вміст жиру в тілі. В якості референтних інтервалів розглядається як нормальне значення ІМТ – 18,5–25 кг/м<sup>2</sup>; недостатня маса тіла – ІМТ < 18,5 кг/м<sup>2</sup> (ознака білково-енергетичної недостатності); надлишкова маса тіла – ІМТ від 25 до 30 кг/м<sup>2</sup>, ожиріння – ІМТ > 30 кг/м<sup>2</sup>.

Масу тіла дорослих слід порівнювати з ідеальною, тобто статистично корелюючою з найбільш очікуваною тривалістю життя для осіб даної статі, віку та зросту. Ознакою ожиріння вважається збільшення маси тіла по відношенню до ідеальної на 15 % і більше.

Антропометричний статус оцінюється за відповідністю показників віковим регіональним стандартам зросту, маси тіла, товщини шкірної складки, окружності м'язів плеча а також по екскреції креатину.

## БІОХІМІЧНІ КРИТЕРІЇ АДЕКВАТНОСТІ ХАРЧУВАННЯ

Як недостатній, так і надлишковий харчовий статус проявляється змінами обмінних процесів. Преморбідний стан об'єктивно проявляється змінами біохімічних показників, пов'язаних з обмінними процесами основних харчових речовин. У табл. 10.1 наведені біохімічні показники, які можуть вказувати як на аліментарний генез їх змін, так і на особливості обмінних процесів при деяких фізіологічних станах.

Таблиця 10.1

### Найважливіші клініко-біохімічні константи (за А.А. Покровським)

Біохімічні показники	Вміст у дорослих в нормі	Зміни при фізіологічних станах
<b>БІЛКОВИЙ ОБМІН</b>		
Загальний білок сироватки крові	6,5-8,0 г%	Наприкінці першої половини і в другій половині нормальної вагітності вміст альбумінів знижується та залишається низьким близько 3 міс. після пологів.
Альбуміни	4,0-5,0 г%	
Загальний білок сечі	-	Протеїнурія буває після фізичної роботи та під час вагітності.
Загальний азот сечі	10-18 г/добу	
Сечовина сироватки крові	20-40 мг %	Збільшується при багатій білком їжі. Зменшена при мало білковій їжі, багатій вуглеводами, під час вагітності Зростає при багатій білком їжі.
Сечовина сечі	20-35 г/добу	Зменшена у дітей, під час вагітності, при харчуванні з малою кількістю білка та великим вмістом вуглеводів.
Креатинін сечі	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1–2 г/добу у чоловіків</li> <li>● 0,8-1,5 г/добу у жінок</li> </ul>	Зростає при надмірному надходженні креатину з їжею (наприклад, зі смаженим м'ясом).
Лужна фосфатаза	1,5-4,0 Од/100 мл сироватки	У чоловіків активність на 20-30% вища, ніж у жінок. У вагітних активність збільшується в останньому триместрі вагітності.
<b>ВУГЛЕВОДНИЙ ОБМІН</b>		
Глюкоза сироватки крові	50-95 мг%	Збільшується при важкій м'язовій роботі, при сильних емоціях, невелике зменшення може бути під час вагітності
Глюкоза в сечі	-	Глюкозурія може бути під час нормальної вагітності, сильних емоціях, споживанні великих кількостей глюкози.
Піровиноградна кислота (кров)	0,5-1,0 мг%	Збільшується при надходженні великої кількості глюкози, при важкій м'язовій роботі
Молочна кислота (кров)	5,0-15,0 мг%	Збільшується після м'язової роботи

ЛІПІДНИЙ ОБМІН		
Нейтральні жири (тригліцериди) сироватки крові	0-200 мг %	Збільшується після споживання великої кількості жирів, може бути при вагітності
Загальний холестерин (сироватка крові)	150-250 мг%	Збільшується після жирної їжі, зі збільшенням віку, при вагітності
Естерифікований холестерин	90-135 мг%	Зменшення у дітей перших місяців життя, може бути при надмірному вживанні рослинних масел.
Кетонові тіла (кров)	Менше 3 мг %	Збільшення при харчуванні, багатому жирами, з малим вмістом вуглеводів
МІНЕРАЛЬНИЙ ОБМІН		
Кальцій (кров)	30-70 мкг %	Зменшення при харчуванні з низьким вмістом вітаміну А
Залізо (кров)	1-1,5 мкг%	Зменшення пов'язано з малим надходженням вітамінів з їжею
pH (сеча)	12 мкг%	Зменшення при харчуванні з низьким вмістом вітаміну
Титраційна кислотність сечі	0,7-1,2 мкг%	Зменшення при харчуванні з низьким вмістом вітаміну

Оцінка харчового статусу конкретної людини дозволяє сформулювати індивідуальні рекомендації по кількості і пропорціям харчових компонентів з урахуванням особливостей метаболізму, можливої схильності до певних захворювань, реального функціонального стану організму, статі, віку, роду занять, кліматичних умов проживання та інших факторів, які формують якість життя.

#### ЗАХВОРЮВАННЯ, ОБУМОВЛЕНІ НЕДОСТАТНІМ ХАРЧУВАННЯМ

При харчуванні, неадекватному потребам організму, виникають порушення метаболізму клітин. Аліментарна недостатність суттєво знижує здатність організму синтезувати специфічні антитіла, фагоцитарну активність мікро- і макрофагів, неспецифічну резистентність до бактеріальних токсинів, є причиною ослаблення запальної реакції, уповільнює загоєння ран та утворення колагену, змінює мікрофлору кишечника.

Хвороби харчової недостатності супроводжуються стійкими змінами біохімічних констант внутрішнього середовища організму. Чутливість до дефіциту харчових речовин тим вища, чим молодший організм і чим інтенсивніше він росте. Хвороби недостатності харчування пов'язані з нестачею в раціоні білків, вітамінів, мінеральних речовин і мікроелементів.

#### БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНА НЕДОСТАТНІСТЬ

Білково-енергетична недостатність у клінічній практиці зустрічається у вигляді квашиоркора і аліментарного маразму.

**Квашиоркор** буває у дітей віком 2-3 років. Головною причиною захворювання є незбалансоване харчування, особливо білків тваринного походження. Як правило, енергетична складова раціону забезпечена легкозасвоюваними вуглеводами. Разом з тим практично ніколи квашиоркор не має виключно харчову етіологію: в його виникненні дуже часто беруть участь інфекційні, психологічні, культурні фактори.

Перехід від грудного вигодовування до загального столу являє для дитини критичний період. На 2-3-му році життя потреба в білках (незамінних амінокислотах) особливо велика через швидкий ріст та розвиток м'язової тканини. Потреба в білках у дитини 1-3 років дорівнює 0,88-

1,76 г/кг. Недостатнє надходження повноцінного білка призводить до появи набряків. Порушення синтезу ферментів підшлункової залози супроводжується порушеннями процесів травлення та абсорбції (мальабсорбція), в результаті чого виникає діарейний синдром. Розрізняють симптоми квашиоркора, які зустрічаються постійно: набряк (відсутність набряку дозволяє виключити квашиоркор, це головна ознака); відставання росту і маси тіла від вікових норм (маса тіла складає до 68% регіональних норм, зріст – 91%); м'язова гіпотонія із збереженням підшкірної клітковини та психомоторні порушення (апатія, смуток, інертність, індиферентне ставлення до навколишнього середовища та втрата апетиту). Непостійними симптомами вважають десквамаційний дерматоз з ділянками гіперпігментації; сплено- і гепатомегалії; кератомаліяція як наслідок авітамінозу А; глосит, хейліт та ангулярний стоматит як наслідок недостатності вітаміну В2.

Другий важливий синдром білково-енергетичної недостатності – **аліментарний маразм (кахексія)**. Виникнення аліментарного маразму пов'язано з нестачею одночасно і білків, і енергетично цінної їжі. Цей стан може розвинути у всіх вікових групах, включаючи і дорослих, але частіше зустрічається у дітей першого року життя. Причинами є соціально-економічні чинники (голод), раннє припинення грудного вигодовування без адекватного штучного харчування. Маразм часто поєднується з діареєю інфекційної етіології та туберкульозом.

Аліментарний маразм супроводжується відставанням фізичного розвитку (відставання маси тіла від вікової норми досягає 60%, відбувається затримка росту) і м'язовою дистрофією при відсутності підшкірного жиру. Втрата підшкірної клітковини викликає появу зморшок (обличчя "маленького дідка" або "мавпи"),

**Гіпо- і авітамінозні стани.** Під авітамінозом розуміють стан повного виснаження вітамінних запасів в організмі, при гіповітамінозі різко знижений вміст того чи іншого вітаміну. В останні роки виділяють ще одну форму дефіциту вітамінів – субнормальну забезпеченість, що позначається як маргінальна (біохімічна) недостатність. Вона проявляється до клінічних симптомів недостатності та обумовлює лише біохімічні порушення.

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер, 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

**Тема:** Методика розслідування випадків харчових отруєнь.

**Мета:** вивчення причин (джерел) харчових отруєнь, діагностики по харчовому анамнезу і ознаками, розробка та організація заходів профілактики

**Основні поняття:** харчові отруєння, бактерії, віруси, хімічний склад їжі, сальмонельоз, дизентерія, шигельоз, ешеріхіоз, інтоксикація, токсикоінфекція, туляремія, бруцельоз, сибірська виразка, ботулізм.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

1. Харчові отруєння, визначення та класифікація.
2. Харчові токсикоінфекції: визначення, етіологія, діагностика, клініка, принципи профілактики.
3. Бактеріальні токсикози: ботулізм, стафілококовий токсикоз, їх етіологія, діагностика, клініка, профілактика.
4. Мікотоксикози, їх етіологія, діагностика, клініка, профілактика.
5. Харчові отруєння немікробної природи:
  - продуктами, токсичними по своїй природі;
  - продуктами, які придбали отруйні властивості при порушенні умов зберігання;
  - продуктами, забрудненими токсичними речовинами (ксенобіотиками) - важкими металами, пестицидами та іншими.
6. Харчові отруєння невстановленої етіології (гафская хвороби та інші, гіпотези їх виникнення, особливості клініки.
7. Методика розслідування причин харчових отруєнь, участь і обов'язки медиків - санітарних лікарів і клініцистів. Документи, які оформляються в процесі і при завершенні розслідування харчового отруєння.
8. Інструктивно-методичні та законодавчі документи, які використовуються при розслідуванні харчових отруєнь та їх профілактиці.
9. Профілактичні заходи з ліквідації та запобігання харчових отруєнь

**Формування професійних вмінь:**

1. Збирати харчової анамнез, оцінювати можливість харчового отруєння, розробляти заходи профілактики харчових отруєнь.
2. Визначити вид харчового отруєння, забезпечити медичну допомогу постраждалим.
3. Організувати і провести розслідування і визначити причину (харчовий продукт або блюдо) харчового отруєння.
4. Організувати профілактичні заходи щодо ліквідації причин харчового отруєння та їх запобігання (запобігання).

**ТЕКСТ ТЕМИ:**

*Харчові отруєння* - захворювання, обумовлені вживанням в їжу продуктів, рясно всіяні мікроорганізмами або містять токсичні речовини мікробної або хімічної природи. Харчові отруєння не передаються від хворої людини до здорової.

Харчові отруєння мікробної природи. Причиною ПО мікробної природи служать мікроорганізми (бактерії і мікроскопічні цвілеві грибки) та / або токсичні продукти їх життєдіяльності.

Харчові отруєння бактеріальної природи представлені токсикоінфекції та бактеріальними токсикозами.

Харчові токсикоінфекції являють собою групу гострих бактеріальних кишкових інфекцій, що викликаються патогенними та умовно патогенними бактеріями, що виробляють ендотоксини. У ШКТ хворого людини збудники залишаються живими 7-15 днів, викликаючи симптоми, характерні для інфекційних захворювань з вираженими токсичними проявами. *Основні ознаки харчових токсикоінфекцій:* одночасне захворювання групи осіб, що вживали одну і ту ж їжу; територіальна обмеженість захворювання; чіткий зв'язок з вживанням харчових продуктів; раптовість виникнення (спалах) захворювання при інкубаційному періоді від 6-24 години, швидке припинення спалаху після вилучення епідемічно небезпечного продукту. *Профілактика:* 1. попередження інфікування харчових продуктів і готової їжі; 2. забезпечення умов зберігання, що виключають масивне розмноження мікроорганізмів; 3. надійна термічна обробка перед вживанням сумнівних (заражених) харчових продуктів.

## Класифікація харчових отруєнь □

### I .. Мікробні отруєння

1) Токсикоінфекції - Отруєння, викликані дією живих мікробів, що потрапили в організм разом з їжею, називаються токсикоінфекцією.

2) Токсикоз - Це гострі або хронічні неконтагіозне захворювання, що виникають після вживання їжі, що містить токсин, який накопичився в ній у результаті розмноження специфічного збудника.

3) Змішаної етіології

### II . Немікробні харчові отруєння і отруєння

невстановленої етіології.

#### I. Отруєння отруйними рослинами і тканинами тварин

##### 1) Отруєння отруйними рослинними продуктами

1. Рослинами - блекота, дурман, болиголов, беладона, віх отруйний і ін
2. Насінням бур'янів - софори, тріходесми, геліотропа і ін
3. Грибами - біла поганка, мухомор, сатанинський гриб і ін

2) Отруєння ікрою і спермою деяких риб - марінка, вусань, іглобрюх, севанская хромуля та ін

#### II. Отруєння продуктами, отруйними за певних умов

##### 1) Рослинного походження

1. Ядрами кісточок (персика, абрикоса, вишні, мигдалю та ін)
2. Горіхами (бука, тунга та ін)
3. Пророслим (зеленим) картоплею
4. Бобами сирової квасолі

##### 2) Тваринного походження

1. Печінка, ікра та молока риб у період нересту (минь, щука, скум Брія та ін)
2. Медом - при зборі бджолиного нектару з отруйних рослин

### III. Отруєння домішками хімічних речовин

1. Пестицидами
2. Солями важких металів
3. Харчовими добавками при передозуванні
4. Сполуками, що потрапляють з тари, обладнання

### IV. Отруєння невстановленої етіології

- Гаффская хвороба (аліментарна нароксізмально-токсична мі-оглобінурія)

*Сальмонельоз.* Ендогенний шлях інфікування м'яса і яєць свійської птиці може бути пов'язаний з прижиттєвим захворюванням первинним сальмонельозом (інфекційний аборт і паратифозний ентерит великої рогатої худоби, тиф поросят, паратифи телят і водоплавних птахів) призначених на забій тварин і вторинним сальмонельозом ослаблених тварин. Екзогенний шлях обумовлений порушенням санітарних правил при обробленні туш, транспортуванні, зберіганні і кулінарній обробці, а також бактеріоносительством працівника підприємства громадського харчування. Вживаність сальмонел: 1) у холодильнику при 7-10 ° С 6-13 дн їй в ковбасі та ковбасних виробках, 45 дн їй у пастеризованому молоці, 60-65 дн їй в сирих яйцях, омлеті і сирій свинині, 2) в морозилці до 13 міс. в замороженому м'ясі. Сальмонели зберігаються при високих концентраціях солі і кислот у харчових продуктах. Сальмонели гинуть при кип'ятінні миттєво, при 56 ° С - через 1-2 хв. Однак для ліквідації сальмонел у великих шматках м'яса і щільних продуктах потрібна більш тривала обробка. Більшість випадків сальмонельозу пов'язано з м'ясом (70-80%), молоком (10%), рибою (3,5%). Часті випадки зараження через яйця прижиттєво інфікованих водоплавних птахів (качок, гусей), а також кондитерські виробки, приготовані з використанням курячих яєць із забрудненою поверхнею без термічної обробки. Якщо джерелом сальмонел служить бактеріоносій, то будь-які харчові продукти можуть викликати сальмонельоз. *Характерні ознаки сальмонельозу:* інкубаційний період 12-24 ч.; раптове гостре початок; бактеріємія з виділенням екзотоксину сальмонел і виділення ендотоксину в кров після відмирання сальмонел; температура тіла хворого 38-40 ° С; багаторазова блювота; стілець 1-3 дні рясний, рідкий, з зеленим слизом і прожилками крові (особливо часто поява крові в калі у дітей, що обумовлено залученням в інфекційний процес товстого кишечника); зневоднення організму; ознаки загального токсикозу (блідість, слабкість, зниження апетиту, головний біль, м'язові судоми і болі); тривалість захворювання - 3 -5 днів, можливо наступне тривале виділення бактерій з випорожненнями. Відомі 2 принципово різняться клінічні форми сальмонельозу: тифоподібна (з усіма ознаками гастроентериту) і гриппоподібні (поряд з диспептичними порушеннями катаральні явища). Летальність становить близько 1%.

*Профілактика сальмонельозів:* 1). Строгий санітарно-ветеринарний нагляд за здоров'ям забійної худоби, дотриманням санітарних правил до процесу і умовам на бойнях. 2). Заборона на вільний продаж сирих яєць водоплавних птахів і реалізація тільки після кип'ятіння 15 хв. 3). Контроль здоров'я працюють на харчових підприємствах (регулярні профілактичні медичні огляди з виявленням бактеріоносіїв, виробничий контроль і санітарну освіту працюючих). 4). Правильна термічна обробка та зберігання м'ясних і молочних продуктів, роздільна обробка вареного і сирого м'яса, відмова від кремів і страв, де використовуються яйця без термічної обробки.

*Харчові бактеріальні токсикоінфекції, спричинені умовно патогенною мікрофлорою (Proteus, Enterococcus, Campylobacter jejuni, патогенні штами Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Shigella dysenteriae і Shigella sonnei, а також меншою мірою Yersinia enterocolitica, різні вібріони, Clostridium perfringens і Clostridium difficile і пр.), завжди пов'язані з порушенням санітарних норм приготування їжі. Інфікування їжі сприяють порушення термінів і правил зберігання (табл. 1), транспортування, кулінарної обробки і термінів реалізації страв, антисанітарний стан харчоблоку, недотримання термінів і правил проведення профілактичних*

оглядів персоналу, недотримання правил особистої гігієни. Збудник не залежить від виду продукту.

Таблиця 1

Умови та термін зберігання швидкопсувних продуктів

Найменування продукту	Терміни зберігання, ч	Температура зберігання, °С
М'ясо великими шматками	48	+2 - +6
М'ясо фасоване (від 0,25 до 1 кг)	36	- "-
М'ясо дрібними шматками (гуляш, азу, і пр.)	24	- "-
Шашлик маринований (напівфабрикат)	24	- "-
Фарш м'ясний, що виробляється громадським харчуванням	6	- "-
М'ясо птиці та кролів заморожене	72	+2 - +6
Котлети яловичі, биточки, кнели	12	Не вище +2
Пельмені, фрикадельки м'ясні заморожені	48	Не вище -5
Холодці м'ясні, м'ясо заливне	12	+2 - +6
Ковбаса варена вищого гатунку	72	- "-
Ковбаса варена першого і другого сорту	48	- "-
Ковбаса варена третього сорту	24	- "-
Сосиски і сардельки	48	- "-
Ковбасні вироби в полімерній плівці під вакуумом	48	- "-
Риба охолоджена	48	0 - 2
Риба спеціального оброблення НЕ заморожена	24	-2 - +2
Молоко пастеризоване, вершки,	36	+2 - +6
Кефір, ацидофілін	36	- "-
Кисляк	24	- "-
Сметана	72	- "-
Сир жирний, дієтичний	36	- "-
Сир селянський 5%	24	- "-
Сирні напівфабрикати для сирників, вареників	24	Не вище -5
Сирнікову-сирні вироби	36	0 - +2
Сир домашній	36	+2 - +6
Масло вершкове брусочками	6	- "-
Напої вершкові	24	- "-
Салат з капусти квашеної	24	- "-
Салати (м'ясний, столичний, рибний) незаправлені	12	- "-
Салати, венігreti незаправлені, приготовані в їдальні	6	- "-
Овочі відварені неочищені	6	- "-
Тісто дріжджове	9	- "-
Тісто листкове прісне	24	- "-
Тісто пісочне	36	- "-
Торти та тістечка:		- "-
- З збитим з білків кремом, фруктовую обробкою	72	- "-
- З вершковим кремом, в т.ч. пірожное "Картопля"	36	- "-
- З кремом заварним, зі збитих вершків	6	- "-
Вершки збиті	6	- "-
Торт сирний	24	- "-

*Умови отруєння:* 1) високий рівень обміненія харчового продукту (<sup>10</sup> травня і більше клітин на 1 грам продукту), 2) зниження резистентності організму в результаті хвороби, нераціонального харчування, фізичного навантаження, інтоксикації і т.д.

*Патогенез:* збудники інтенсивно розмножуються і гинуть і шлунково-кишковому тракті, проникають в лімфатичні вузли тонкого кишечника, з потоком крові - до органів ретикулоендотеліальної системи. Завжди виявляється бактеріємія. Бактерії висіваються з блювотних мас, випорожнень, сечі, промивних вод шлунка. Екзотоксини живих мікробів і ендотоксин, що виділяється після загибелі мікроорганізмів, визначають характер патології.

*Загальні клінічні риси:* 1). інкубаційний період - 4-8 годин, рідше 20-24 години, 2). гастроентерит (пронос, блювота, різучі, спастичний біль у животі, слиз і кров у випорожненнях), 3). підвищення температури; 4). токсикоз (головний біль, слабкість, гіпотонія), 4). тривалість захворювання 1-3 дні.

*Ентеропатогенні серотипи E. coli.* (в т.ч., Ентерогеморрагіческіе 0157: Н7): основне джерело - бактеріоносій, реконвалесцент або хворий колієнтеритів, холециститом, апендицитом. ПО пов'язано з м'ясними, рибними стравами, особливо з фаршу, салатами і вінегретами, картопляним пюре, молочними продуктами. Виділяються токсини можуть бути термостабільними і-лабільними. Ознаки: кривава діарея, гостра ниркова недостатність, у дітей гемолітичний уремичний синдром.

*Proteus vulgaris, P. mirabilis* - гнильні бактерії, що розмножуються в гниючих залишках їжі. ПО виникає як результат антисанітарний стан харчоблоку.

*Ентерококи (Str. faeca li s)* міняють органолептичні властивості їжі (слиз, гіркий смак), що дозволяє запобігти ПЗ.

*Clostridium perfringens / mun A (Welchii), Baccillus cereus:* суперечки *Cl. Perfringens* витримують кип'ятіння 1-6 год., *B. Cereus* -10 хв. ПО пов'язано з м'ясом вимушеного забою або забрудненням їжі спорами з навколишнього середовища при зберіганні контамінованої спорами їжі в теплі. Забруднення їжі не змінює її органолептичних властивостей. Ознаки: абдомінальні болі і діарея (рідко з нудотою, блювотою і підвищенням температури); інкубаційний період - 5-6 год.- 1 сут., Захворювання частіше у дітей і літніх, триває 1 добу ок і не призводить до летального результату.

*Профілактика:* виявлення бактеріоносіїв на медогляди серед персоналу харчоблоків; постійний контроль за дотриманням правил обробки продукту та особистої гігієни; виключення контакту сирого і готового продуктів; дезінфекція інвентарю, боротьба з комахами і гризунами; дотримання правил і термінів зберігання приготованої їжі (<6 ° С) ; температурного режиму реалізації гарячих готових страв (температура > 60 ° С), салатів - <14 ° С; термічної обробки. Бактеріальні токсикоз - гострі ПО, що виникають в результаті вживання їжі, що містить екзотоксин, що накопичився в результаті розмноження збудника.

*Стафілококовий токсикоз.* Умови зростання збудника: 4 - 45 ° С (оптимум 22 ° С); ріст припиняється при концентрації NaCl > 12%, цукру > 60%, рН <4,5; загибель при 80 ° С через 20-30 хв. Оптимум токсінообрання - 28-30 ° С. Токсин стійкий до лугів, кислот, підвищеній температурі і заморожування. Основний харчовий продукт, що викликає отруєння - молоко, що зберігалось при T > 10<sup>0</sup> С. Причиною токсикозу часто служать забруднені токсином молоко, сир, сметана, сир, кондитерські вироби з кремом, готові кулінарні вироби. Основні джерела - людина і молочну худобу. Стафілококи локалізуються на шкірі, в носоглотці і кишечнику людини. Найбільш небезпечні працівники харчоблоків та громадського харчування з гнійничкові захворювання шкіри, нагноївшіміся порізами, ангіною або носії збудника. Можливо забруднення стафілококом молока від хворих на мастит дійних тварин. *Клініка:* інкубаційний період короткий - 1-6 годин;; ознаки гострого гастроентериту (нудота, блювота, діарея, переймоподібні болі в надчеревній ділянці, рідше - живота, частий рідкий стілець); різко виражена інтоксикація (слабкість, головний біль, адинамія, прострація, судоми, падіння артеріального тиску, ниткоподібний пульс, акроціаноз), температура тіла до 38,5<sup>0</sup> С. Летальні випадки рідкісні, детоксикація швидко призводить до одужання через 1-3 дні. *Профілактика:* санітарно-ветеринарний контроль, дотримання правил особистої та виробничої гігієни, санітарну освіту

працівників підприємств громадського харчування, дотримання санітарних вимог до умов і температурному режиму зберігання харчових продуктів.

**Ботулізм** - гостро протікає, найбільш важкий токсикоз з вираженим ураженням нервової системи, що виникає під дією ботулотоксину (найсильніших з бактеріальних токсинів), утворених спорообразуючим анаеробом *Clostridium botulinum*. Джерела: людина, тварини, птахи, риби, ракоподібні, комахи, вода, ґрунт, пил. Суперечки не проростають в їжі при концентрації солі > 8%, цукру > 55%, рН < 4,5 і руйнуються при тривалому кип'ятінні (> 5-6 год.), 105 °С - 2 год., 120 °С - 10 хв. Вегетативні форми гинуть при 80 °С (10-15 хв.). Оптимум токсинообрання - 25-30 °С в анаеробних умовах, припиняється при T < 4 °С. Ботулотоксин руйнується при кип'ятінні (10-15 хв.), Повне руйнування - через 1 годину; зберігається в солоній, маринованій, замороженій їжі. Ботулізм пов'язують з консервами домашнього консервування (зовнішня ознака - бомбаж банок), великої солоної (копченої, в'яленої) рибою і квашеною в банках капустою. Можливий дитячий ботулізм у зв'язку зі споживанням меду. Органолептичні властивості продуктів, що містять ботулотоксини, не змінюються. **Клінічні ознаки ботулізму:** поразка бульбарних центрів головного мозку: внутрішніх і зовнішніх м'язів ока, нечітке бачення, птоз (опущення верхньої повіки), анізокорія (нерівномірне розширення зіниць), диплопія (двоїння), пізніше параліч очного яблука; параліч м'язів м'якого піднебіння (припинення слиновиділення, сухість у роті, рідина виливається з рота через ніс); параліч м'язів гортані (хрипlostь голоси, дизартрія, Афон); загальний токсичний ефект (головний біль, слабкість, запаморочення); парез м'язів кишечника (запор); різке почастишання пульсу при нормальній і зниженій температурі. Летальність - 60-70%. **Профілактика:** швидке видалення внутрішніх органів у риб, ретельне промивання проточною водою призначених для консервування продуктів, дотримання режиму стерилізації консервів, санітарна експертиза консервних банок і заборона на реалізацію банок з бомбажем; санітарну освіту населення, більш широке застосування інших способів консервування продуктів (наприклад, заморожування).

**Мікотоксикози** - аліментарні інтоксикації, викликані наявністю в харчових продуктах мікотоксинів, вторинних метаболітів мікроскопічних цвілевих грибів. Відомо близько 250 видів цвілевих грибів, які продукують понад 100 мікотоксинів. Субстратами для цвілевих грибів служать сільськогосподарські продукти (зернові, горіхи, фрукти, ягоди). Шлях забруднення - через ґрунт (пил). Діагностика мікотоксикозів утруднена, оскільки клінічна картина токсичної дії часто розмита (особливо при хронічному впливі). Основа діагностики - виявлення мікотоксинів в вживаній їжі і біологічних рідинах / тканинах хворого (померлого). Мікотоксини стійкі до дії фізичних і хімічних факторів. Загальноприйняті способи технологічної та кулінарної обробки лише частково зменшують вміст мікотоксинів у продукті.

**Афлатоксикози** - захворювання викликані афлатоксинами (АФЛ) - метаболітами пліснявих грибів *Aspergillus* (*A. flavus* і *A. parasiticus*) і *Penicillium*. АФЛ В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> зустрічаються в пліснявих зернових, бобових, горіхах і кормах тварин, що зберігалися при підвищеній вологості і температурі; М<sub>1</sub>, М<sub>2</sub> - у молоці тварин, які вживали забруднені АФЛ В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> корму. АФЛ являють собою гепатотропні отрути з канцерогенним ефектом. При гострих афлатоксикозах спостерігаються підгострий початок з лихоманкою, коагулопатія, множинні геморагії, асцит, жовтяниця (98%), проліферація жовчних проток (біопсія, автопсія), ознаки цитотоксичного і імунодепресивної дії. При хронічних афлатоксикозах виявляються гепатокарціноми, мутагенний і тератогенний ефекти. Смертність висока. **Профілактика:** 1) закладка на зберігання просушеного зерна, бобів і горіхів і забезпечення умов зберігання, попереджувальних пліснявіння продукту, 2) санітарна експертиза (ГДК<sub>АФЛ В1</sub> = 0,005 мкг / кг, ГДК<sub>АФЛ М1</sub> в молоці = 0,0005 мг / кг; в продуктах дитячого харчування, молоці та молочних продуктах не допускається), 3) сортування зерна (ручна або електронна), 4) санітарну освіту населення про ризики, обумовлених пліснявим продуктом і кормом для тварин.

**Кардіальна форма бери-бери** виникає в результаті вживання в їжу «жовтоокрашеного рису», ураженого грибом *Penicillium citreoviride*, продукуючого токсин цитреовірін (описана в Японії); проявляється ураженням нервової та серцево-судинної систем, можливий летальний результат.

*Аліментарна токсична алейкія* виникає в результаті вживання в їжу хліба із зерна, перезимувало в полі або на сирій землі і забрудненого токсинами тріхотеценової групи, що продукуються грибами роду *Fusarium sporotrichella var. Sporotrichioides i var. poae*. Типова форма захворювання протікає в декілька стадій. *1-ша стадія* настає через кілька годин. Місцеві симптоми: гіркий смак у роті, саднящая біль у зіві, глотці і при ковтанні, оніміння і набрякання мови. При огляді: гіперемія, набряклість і крововилив неба, наліт на слизовій оболонці щік, мови і ясен. Загальні симптоми: слабкість, ломота у всьому тілі, пітливість, поганий сон, стан сп'яніння, зникають через 3-5 днів, якщо хліб виключений з раціону. *2-а стадія* (лейкопенія). Тривалість - 2-3 (рідше - 6-8) тижнів. Загальні симптоми посилюються, частий пульс; зіниці розширені; лейкопенія та інші зміни формули крові. *3-тя стадія* (ангінозно-геморагічна). Різко виражена ангіна (некротична, гангренозна), висока температура, петехії, кровотеча будь-якої локалізації, тахікардія до 100 уд. / Хв. Зміни крові різко наростають, згортання замедленна. Сепсис. При тривалості стадії (1-2 тиж ялина) летальність висока. *4-я стадія* (одужання та ускладнення). Тривалість - 10-14 днів. Ускладнення: гастроентерит, гепатит, порушення ЦНС, нагноїтельніє процеси в легенях та інших органах. *Профілактика*: забезпечення населення доброякісним зерном; ретельне прибирання врожаю; заборона на використання в їжу зерна, перезимувало в полі; санітарна експертиза підозрілого зерна (пізно зібраного з полів, вологого, цвілого) на утримання тріхотеценових мікотоксинів (ГДК Т-2-токсину в зерні, борошні і крупах 1,0 мг / кг), санітарну освіту населення.

*Фузаріограмінеаротоксікоз* (синдром «п'яного хліба») виникає в результаті вживання виробів із зерна, забрудненого токсинами грибка *Fusariumgraminearum*, що відносяться до азотсодержащим глікозиди, холін і алкалоїдам та чинними на ЦНС. Симптоми: слабкість, різкі головні болі, запаморочення, відчуття тяжкості в кінцівках, скутість ходи, блювота, болі в животі і діарея. При тривалому вживанні можуть розвинутися анемія, психічні розлади, можливий летальний результат.

*Фузаріонівалетоксікоз* виникає в результаті вживання продуктів з пшениці, ячменю і рису, уражених «червоною пліснявою» - *F. graminearum, F. nivale, F. avenaceum*. З ураженого зерна виділені мікотоксини ніваленол, фузаренон Х, ніваленолацетат. Захворювання супроводжується нудотою, блювотою, діареєю, головними болями, судомами.

*Альтернатоксікоз* - про травлення мікотоксинами (похідними ксантону (найтоксичніші - альтернатіол і його метиловий ефір) і антрахінонового пігментами (тенуазонової кислотою)), що продукуються грибами роду *Alternaria* і вражають зернові (сорго), бавовник, горіхи пекан, фрукти, томати в полі. Альтернатоксікоз пов'язують з гематологічним захворюванням населення південної Анголи і північній Намібії *onyalai (akembe and afindo, «blood blister»)* - формою тромбоцитопенії з анемією і ризиком гострої геморагії, що виявляється у вигляді геморагічних утворень на слизовій оболонці рота і губ.

*Ерготизм* - отруєння ерготоксин, що продукуються склероціями (ріжками) ріжків *Claviceps purpurea i Cl. Paspalum*. Склероції - округлі освіти від 1 до 5 см фіолетового кольору з гіф (ниток тіла) ріжків - утворюються в зерновій лунці колоска злаку. Склероції продукують близько 30 ерготоксин групи ергоалкалоїди - похідних лізергінової кислоти (Ергін, ергінін, ергометрін (L-2-пропаноламід лізергінової кислоти)), пептидсодержащіє похідні лізергінової кислоти (ерготамін, ергозін, ергосекалін і пр.); клавінови алкалоїди (агроклавін, елімоклавін, сетоклавін та ін.) Алкалоїди розрізняються ступенем токсичності та кількісними показниками продукування їх грибами. Споринья вражає в поле понад 150 видів диких і культурних злаків. Зміст склероціев більш як 2 мас. % В зерні призводить до масового Ерготизм у формі епідемій або епізоотій. Біологічна дія ерготоксин виражено в 3-х ефектах: периферичний (скорочення кровоносних судин кінцівок і гладкої мускулатури матки); нейрогуморальний (блокування дії адреналіну і серотоніну); центральний (галлюциногенное дію, інгібування секреції пролактину, гіперемія, гіперглікемія, прискорене дихання). *Клінічна картина* ерготизму може проявлятися в 2-х формах: 1). Конвульсивна (гостра) форма: судомний синдром, спастичні контрактири кінцівок, діарея, ураження задніх корінців спинного мозку, що виявляється при аутопсії, гострий гастроент ЕРІТ, 2). Гангренозна (хронічна) форма: гастроентерит, слабкість, втрата апетиту,

парестезії, потім суха гангрена, відторгнення м'яких тканин і кісток кінцівок по суглобовим сочлененням. *Профілактика*: Передпосівна обробка полів фунгіцидами; ретельне очищення посівного матеріалу від склероциев ріжків; дотримання гігієнічних нормативів (ГДК<sub>склероциев ріжків</sub> в зерні = 0,1-0,2% за масою, у борошні = 0,05%).

*Профілактика мікотоксикозів*: використання в їжу продуктів з доброякісного (без цвілі) сировини; санітарну освіту населення.

#### Отруєння немікробної етіології

Класифікація отруєнь немікробної етіології: отруєння неїстівними рослинами і тваринами (рибою); отруєння харчовими продуктами, що накопичують токсини за певних умов (тимчасово або частково отруйними); отруєння хімічними домішками до їжі

Отруєння неїстівними рослинами і тваринами

*Отруєння грибами*. Бліда поганка (*Amanita phalloides*) містить термостабільні отрути фаллоїдин, аманітогемолізін з гепато-і нефротоксичну дією. Інкубаційний період 10-12 год. Симптоми: нестримне блювання, різкі болі в шлунку, надчеревній області, частий стілець, відсутність гарячкової реакції, зневоднення, гостра судинна недостатність, збільшення печінки, жовтяниця, анурія, коматозний стан, летальність 50%. Мухомор (*Amanita muscaria*) містить алкалоїди мускарин і мікоатропін, які надають нейротоксичне (холинолитическое) дію. Симптоми: слинотеча, блювота, пронос, звуження зіниць, галюцинації, марення, судоми, кома, летальність 2-3%. Рядки (*Giromitra*) містять монометілгідразін, гіромітрін, гіосциамін і гелвелова кислота, надають гепатотропне і гемолітичну дію, віднесені до неїстівних грибів. Інкубаційний період 6-10 год. Дія гіромітрін: руйнування еритроцитів, порушення роботи печінки і селезінки. Симптоми: різкі болі в животі, тривала блювота з домішкою жовчі, адинамія, судоми, жовтяниця, летальність 30% (смерть на 3-4 день від гострої серцевої недостатності). За деякими даними можуть використовуватися в їжу тільки після тривалої гарячої сушки або багаторазового кип'ятіння зі зміною води (монометілгідразін і гіромітрін частково, гелвелова кислота повністю переходять у воду). Сморгичі (*Morchella*) - умовно-їстівні гриби - містять гелвелова кислота, яка надає гемолітичну дію (токсична доза грибів - 1,5-2% ваги тіла, смертельна доза - 400 г зморшків / сут.). Споживання можливо після висушування, 2-3 кратного вимочування або відварювання (відвар видаляють). *Профілактика*: заборона на продаж грибів у невстановлених законом місцях, суміші або уламків грибів; санітарну освіту населення про види грибів, їх зовнішніх ознаках; способах їх переробки та приготування. Перед смаженням або засолкою рекомендується всі гриби відварювати, тому що токсини накопичуються і в їстівних, але старих грибах.

*Отруєння отруйними рослинами*. 1) нікотиноподібний синдром. Віх отруйний (*Cicuta virosa* L.): Корінь містить цікутоксін. Болиголов плямистий (*Conium maculatum*): корінь, листя, плоди містять алкалоїд коніїн. Симптоми: непритомний стан, скреготіння зубами, ціаноз, утруднене дихання, слинотеча з кров'ю, судоми, зниження кров'яного тиску. Через 1,5-3 години параліч дихання, токсичний гастроентерит. 2) атропіноподібний синдром. Блекота

чорна (*Hyoscyamus niger* L.), дурман (*Datura stramonium* L.), і беладона (*Atropa belladonna* L.) (Сем. *Solanaceae*): листя, корінь, насіння, ягоди містять тропанові алкалоїди атропін, гіосциамін, скополамін, блокуючі парасимпатичні нерви. Симптоми: сухість у роті, хрипкий голос, гіперемія, розширення зіниць, збудження, неспокій, сплутаність свідомості, марення, зорові галюцинації, парези та паралічі, висип, п'яна хода, підвищена температура і мимовільне сечовипускання і дефекація. Специфічне ускладнення отруєнь атропіном - трофічні порушення у вигляді набряків підшкірної клітковини особи, в області передпліччя і гомілок. Смерть в 1-у добу від паралічу дихання. При одужанні - амнезія. *Профілактика*: санітарний просвітництво населення про виростанні в певній місцевості і зовнішніх ознаках отруйних рослин, ознаках отруєнь.

*Сорнякові токсикози*. Насіння геліотропа опушеноплідний (*Heliotropium lasiocarpum*, кок-Мараза, зелена хворість) містять гепатотропні алкалоїди нервово-паралітичної дії - геліотрин, лазіокарпін і ціноглоссін. Симптоми геліотропного токсикозу (токсичного гепатиту): 1-я стадія

(гастроентерит, діарея, гепатомегалія, температура нормальна) - до 3 міс.; 2-я стадія (асцит, схуднення, слабкість, підвищена температура) - 2-4 міс.; 3 -я стадія (печінкова кома, смертельний результат чи одужання). Насіння триходесми сивий (*Trichodesma*) (алкалоїди інканін, триходесмін, □□□□□□інканіна). Симптоми триходесмотоксикозу (місцевого енцефаліту): нудота, блювання, артеріальний тиск 55/80, гемоглобінемія, бульбарні парези, епілептиформні судоми, паралічі та ін. Аналогічні отруєння можуть бути пов'язані з іншими бур'яновими травами - софорою, куколем, викою і пр. **Профілактика:** застосування гербіцидів у сільському господарстві для знищення бур'янів, сортування посівного матеріалу, санітарну освіту сільського населення.

**Отруєння отруйною рибою.** Іглобрюха - риба-собака (*Fugu ocellatus obscurum*, *F. niphobles*, *Spheroides chrysops* і *Spheroides porphyreus*): печінка, ікра, молочко, кишечник, шкіра містять тетродотоксин (ЛД<sub>50</sub> = 0,008 мг / кг), що володіє нейротоксическим (вибірково блокує Na-канали в мембранах нервових закінчень) і гіпотензивну дію. Летальність 60% в першу добу. Тетродотоксин витримує кип'ятіння 4 год., Не руйнується при смаженні, стійок до шлункового соку і жовчі. Фуґу використовується в їжу тільки після 30-ступінчастою обробки у вигляді «фугусаші». Риби вусань (*Barbus fluviatilis*), храмуля (*Varicorhynchus*) отруйні (особливо ікра) і не вживається в їжу. Отруєння подібно з отруєнням беладонною, можливі холероподобні симптоми (блювання, пронос). Маринка (*Schizothorax*) і Османа (*Diptychus*): отруйні ікра і очеревина. Угри *Muraena*, *Anguilla*, *Conger*, мінога, лин, тунець, короп: отруйна кров. **Профілактика отруєнь рибою:** санітарний просвітництво населення з питань вживання в їжу певних видів риб, особливо в період нересту, коли отруйність органів риби збільшується.

Отруєння їстівними продуктами, що здобувають токсичність при певних умовах

**Порушення строків і правил зберігання.** Стручкові (зелені боби, червона квасоля), арахіс, проростки рослин, батат, картопля, червоний буряк накопичують токсичні білки (лектини, гемаглютинін), що викликають аглютинацію еритроцитів, кривавий пронос, гіпокаліємію, при хронічному впливі - токсичну ожиріння печінки. **Профілактика:** тривале кип'ятіння з метою денатурації білків, зберігання не більше 1 року. Біла квасоля накопичує лімарін (ціоногенний глікозид) і Фазіні (токсичний білок). При тривалому зберіганні ціангідрін розщеплюється до альдегіду і HCN. Отруєння може проявитися у вигляді диспепсії. **Профілактика:** дотримання термінів зберігання (не більше 1 року). Зберігався на світлі картоплю навесні накопичує в позеленілих частинах і очках проростків термостійкий глікоалкалоїд соланін, що володіє антихолінестеразним дією і викликає гіркоту в роті, печіння мови, дисфункцію кишечника, нудоту, блювоту протягом 10-15 хв., Важке дихання, аритмію. **Профілактика:** дотримання термінів і правил зберігання (темне прохолодне місце). Кісточки абрикосів, персиків, вишні та інших фруктів, мигдальний горіх, маніок накопичують при тривалому зберіганні амідгалін (ціаногенний глікозид) (ціангідрін розщеплюється до альдегіду і HCN). **Профілактика:** заборона на приготування спиртових настоянок, варення і пр. з фруктів з кісточками, що не зловживати мигдалем (не більше 5-10 горіхів); маніок їсти з овочами, бобовими, фруктами.

**Порушення технології приготування їжі.** Сирі коріння кассави (маніока) містять глікозид синильної кислоти лінамарін, який при подрібненні коренів вступає в контакт з ферментом лінамаразой, розпадаючись на d-глюкозу і ацетонціангідрін, спонтанно розщеплюваний на ацетон і синильну кислоту (летальна доза - 400 г необроблених коренів). Традиційно кассаву розтирають, замочують на 3 дні і варять, що дозволяє видалити ціанід. Скорочення часу замочування до 1 дня на тлі нестачі в сезон посухи їжі з S-амінокислотами, необхідними для детоксикації ціанідів, призводить до збільшення експозиції населення ціанідами і виникнення захворювання «*konzo*» - форми мієлопатії (напади спастичних парестезій, у дітей невиліковні види паралічу).

**Надмірне споживання харчових продуктів.** Цукрова і червоний буряк, спаржа, шпинат містять сапоніни (глікозиди), що викликають гемоліз еритроцитів крові, виділення гемоглобіну з сечею, жовтяницю, порушення кровообігу. **Профілактика:** не зловживати. Щавель, ревінь, шпинат, селера, буряк містять щавлеву кислоту і антрахінону, що перешкоджають засвоєнню катіонів

Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> та ін Тривале надмірне вживання може викликати захворювання нирок і призвести до колапсу кровообігу. *Профілактика*: не зловживати і збільшити споживання молочних продуктів та інших джерел засвоюється кальцію та інших катіонів. Капуста, червона шкірка земляного горіха, крес-салат, цибуля, лісові горіхи містять тіоглікозиди (глюкобрасіцин), з яких утворюються тіоізоціанати R-S-C<sup>-</sup> N, що перешкоджають утворенню тироксину (хвороба працівників капустяних плантацій). *Профілактика*: не зловживати, використовувати йодовану харчову сіль. Банани, сир, вина, лісові горіхи, томати, дріжджовий екстракт містять біогенні аміни (серотонін, тирамін), що підвищують кров'яний тиск і протидіють гіпотензивних препаратів. *Профілактика*: виключити з харчування гіпертоніків. Чай, кава містять теофілін і кофеїн, що впливають на ЦНС: 100 мг кофеїну (1 чашка) - перезбудження, безсоння, тахікардія, серцева аритмія; 10 г - летальна доза. Кофеїн - антагоніст кальцію, магнію, натрію. *Профілактика*: вживати каву і чай в помірній кількості. *Профілактика*: санітарну освіту населення з питань раціонального харчування, взаємовпливу компонентів їжі і лікарських препаратів. Дотримання термінів, умов і правил зберігання, приготування і споживання харчових продуктів.

#### Отруєння їстівними продуктами,

контамінованими токсичними речовинами

*Отруєння природного походження*. Отруєння мідіями, устрицями, рибою типу "сигуатера" (тропічна зона) обумовлено накопиченням токсинів фітопланктону при його масовому розмноженні у воді водойм. Токсини стійкі до нагрівання і іншим впливам. Токсини НЕЙРОТОКСИЧНІСТЬ (анатоксин А, саксітоксін, гоніаутоксін, сигуатера, прімінезін) і гепатотоксичні (мікроцистин). Смерть настає від паралічу дихальної системи.

*Гаффская (юксовская, сартланская) хвороба* - гострий аліментарний міозит, аліментарно-токсична пароксизмальна міоглобінурія, спорадично виникає серед населення рибальських селищ Росії; ймовірно пов'язана з вживанням хижої риби (щуки, судака, миня, окуня, йоржа, ряпушки тощо) у період розмноження синьо-зелених водоростей *Microcystis aeruginosa*, що виділяють мікроцистин. Гаффская хвороба проявляється ураженням скелетної мускулатури і нирок у вигляді міоренальний синдрому, протікає приступообразно, дихання утруднене, м'язові болі, пітливість, млявість, в перші години сечовиділення відсутнє, пізніше темно-забарвлена сеча. *Профілактика*: запобігання масового зростання водоростей шляхом недопущення забруднення води речовинами, створюють поживне середовище (скидання каналізаційних, стічних вод), або обробка води закритих водойм мідним купоросом, санітарну освіту населення, заборона на лов риби в періоди «цвітіння» води.

Отруєння антропогенних походження:

*Отруєння важкими металами*. *Свинець* потрапляє в їжу, що зберігалася в кустарно виготовленої глиняному посуді, покритою глазур'ю, або в лудженої посуді; в їжу рослинного походження, вирощувану поблизу автомагістралей за рахунок осідання свинцюсодержащих вихлопних газів автотранспорту при використанні бензину з антидетонатором (етилової рідиною); в печінку і нирки жуйних тварин по харчових ланцюжках. Симптоми хронічного отруєння свинцем (плюмбізма): кумуляція свинцю, астено-вегетативний синдром, слабкість, запаморочення, головний біль, «кишкова колька», втрата апетиту, зниження маси тіла, занепад сил, поява в крові еритроцитів з базофільною зернистістю; на пізніх стадіях - сіра облямівка на яснах (PbS), сірий колір обличчя («свинцевий колорит»). *Солі міді і цинку* потрапляють в організм з їжею, що зберігалася в мідній посуді і нехарчових ємностях з оцинкованого заліза, відповідно; можливе надходження з коренеплодами (концентруються в коріннях рослин). Cu і Zn викликають тільки гострі отруєння (не всмоктуються з ШКТ у кров). Симптоми: блювання, коліки в животі, пронос, металевий смак в роті. Одужання через 1 добу ок. *Кадмій* (Період напіввиведення 10 років) потрапляє в організм з рослинною їжею (накопичується в листках), грибами, з внутрішніми органами тварин, з покритою глазур'ю глиняного посуду. Хронічне отруєння («*Itai-Itai*») виражається в хворобливому скручуванні кісток, анемії і ниркової недостатності. *Ртуть* отруєння типу *Міна-Мата* пов'язані з вживанням в їжу риби і моллюсків з водойм, куди скидають ртутьсодержащие промислові відходи. Ртуть проникає в організм з рибою у вигляді метилртути

( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub> Hg (стійке, більш токсична, ніж ртуть, ліпофільна з'єднання з періодом напіввиведення 70-80 днів). Метилртуть вибірково накопичується в ЦНС. Симптоми хронічного отруєння: поразка центральної і периферичної нервової системи і травного тракту, тремор рук, можливий ртутний стоматит з утворенням синюватою облямівки на яснах (HgS). Найвідомішим харчовим отруєнням ртуттю є отруєння в японській бухті Міна-Мата в 1953 Ртутні отруєння з летальністю 10% мали місце при вживанні хліба, приготованого з протравленого зерна, обробленого метилртуттю для посіву.

Таблиця 2

ГДК важких металів у продовольчій сировині та харчових продуктах, мг / кг

Харчовий продукт	Свинець	Кадмій	Ртуть	Мідь	Цинк
Зернові	0,5 (0,3 - ДП)	0,1 (0,03 - ДП)	0,03	10,0	50,0
Зернобобові			0,02		
Крупи			0,03		
Борошно			0,02		
Хліб	0,3	0,05	0,01	5,0	25,0
Сіль кухонна	2,0	0,1		3,0	10,0
Цукор пісок	1,0	0,05		1,0	3,0
Горіхи (ядро)	0,5	0,1	0,03	20,0	50,0
Молоко, кисломолочні продукти	0,1 (0,05 - ДП)	0,03 (0,02 - ДП)	0,005	1,0	5,0
Масло вершкове	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0
Свіжі, свіжоморожені овочі	0,5		0,02	5,0	10,0
Фрукти	0,4				
М'ясо та птиця	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0
Ковбаса варена					
Консерви м'ясні в скляній, алюмінієвій, цільної жерстяної тарі					
Консерви м'ясні в збірній жерстяній тарі	1,0	0,1			
Риба	1,0	0,2	0,6	10,	40,0
Масло вершкове	0,1	0,03	0,03	0,5	5,0
Овочі свіжі і свіжоморожені	0,5		0,02	5,0	10,0
Фрукти	0,4				
М'ясо та птиця	0,5	0,05	0,03	5,0	70,0
Ковбаса варена					

Примітка: для всіх харчових продуктів ГДК заліза = 5,0 мг / кг; ГДК олова = 200,0 мг / кг. Позначення: ДП - дитяче харчування.

*Профілактика отруєнь важкими металами:* використання екологічно чистих продуктів; санітарна експертиза (ГДК в табл. 27); використання олова для лудіння металевих посуду і глазури для глиняного тари з вмістом Pb □ ГДК = 1%; олова для паяння швів металевих консервних банок з вмістом Pb □ ГДК = 0,04% (обов'язковий санітарний контроль глазури і припою); заборона на використання в харчових цілях відер з оцинкованого заліза; покриття внутрішніх поверхонь мідних котлів та посуду олов'яної лудою (1 раз на 2 міс.); Використання мідного посуду без лудіння тільки для варіння повидла і варених і за умови чищення внутрішніх поверхонь до блиску.

*Отруєння отрутохімікатами, використовуваними в сільському господарстві.* Причинами отруєння залишковими кількостями пестицидів і добрив в їжі можуть бути: випічка хліба з протравленого отрутохімікатом зерна, помилкове використання нітритів, бромидов замість NaCl,

фторидів - замість соди, порушення санітарно-гігієнічних вимог до їх зберігання, транспортування та застосування.

*Пестициди* надають токсичний ефект у концентраціях вище ГДК. Пестициди класифікують за:

а) призначенню (гербіциди, фунгіциди, бактеріциди, акарициди і т.д.);

б) стійкості в зовнішньому середовищі (I клас - органічні сполуки хлору, ртуті, фосфору, ціану, похідні карбамінової кислоти і сечовини, піретроїди; II клас - неорганічні сполуки миш'яку, міді, сірки, фтору і т.д.; III клас - органічні сполуки рослинного походження - нікотин, піретрум, ротенон та ін);

в) токсичності [I клас - сильно діючі отруйні речовини ( $LD_{50} < 50$  мг / кг); II клас - високотоксичні ( $LD_{50} = 50 \square 200$  мг / кг); III клас - среднетоксичні ( $LD_{50} = 200 \square 1000$  мг / кг); IV клас - малотоксичні ( $LD_{50} > 1000$  мг / кг)].

Хлорорганічні сполуки (ХОС) (ДДТ, альдрин, ліндан, тіодан, гербіцид 2,4,5-Т) становить особливу небезпеку, оскільки високо токсичні, стійкі в навколишньому середовищі і здатні кумулювати в тканинах багатих жиром і ліпоїдами. ХОС змінюють збудливість нервових клітин, пошкоджуючи моторні нервові шляхи, а при більш високих концентраціях сенсорні нейрони; вражають паренхіматозні органи (печінка, нирки). Вони можуть виділятися з молоком тварин, що харчувалися забрудненими ХОС кормами.

Фосфорорганічні сполуки (ФОС) вибірково інгібують ацетилхолінестеразою, що веде до накопичення в організмі ацетилхоліну, внаслідок чого порушується вся рецепторна система, в першу чергу холінергічеській (антидоти - холінолітики типу атропіну і реактиватори холінестерази). Симптоми: диспепсичні розлади, далі розрізняють три ступені тяжкості, що залежать від кількості ФОС. Легкий ступінь (симптоми - через 15-30 хв.): Головний біль, запаморочення, гостра короткозорість, страх, утруднення дихання, сором у грудях. Об'єктивно: міоз, пітливість, салівація, задишка. Середня ступінь: зміна збудження загальмованістю, кома. Об'єктивно: міоз, найсильніша пітливість і салівація, бронхорея, напади бронхоспазму, аспіраційно-обтураційні розлади, явища гіпоксії (ціаноз), артеріальна гіпертензія. Важка ступінь: гіпертонус, судоми, гіпоксія, параліч міжреберної мускулатури (дихання діафрагмальними м'язами). Смерть від гострої дихальної недостатності. Холінестеразна активність крові падає до нуля. Можливі ускладнення: токсичний набряк легенів (при інгаляційному отруєнні), гепатопатія, інтоксикаційні психози і поліневрити.

Найменш небезпечними є *пестициди рослинного походження*, що швидко розкладаються в навколишньому середовищі.

*Профілактика отруєнь пестицидами*: використання в сільському господарстві мало-і среднетоксичним пестицидів і лише за наявності показань до їх застосування; заміна пестицидів на менш токсичні і стійкі, а незастосування пестицидів у період плодоношення фруктів і овочів (Картопля, буряк і моркву заборонено засівати на ґрунті, обробленої гексахлораном, протягом 4-х років), заборона на використання в їжу протравленого насінневого матеріалу; санітарна експертиза зазнали запиленню пестицидами рослинних харчових продуктів на наявність залишкових кількостей пестицидів і гігієнічна регламентація залишкових кількостей пестицидів в продуктах харчування (ГДК табл. 3); відбраковування рослинних харчових продуктів, що зазнали запиленню пестицидами; санітарну освіту населення щодо застосування пестицидів в побуті.

Таблиця 3

ГДК деяких пестицидів у продуктах харчування, мг / кг

Пестицид	Рослинна їжа		Тваринна їжа	
	ГДК	Продукт	ГДК	Продукт
Альдрин, діельдрін	0,1	Чай	0,2	М'ясо, жири
	0,01	Інші	1,0	Лосось, осетер
0,5			Інші види риб, молюски	
Ліндан	2,0	Зелені овочі	2,0	М'ясо, жири

	1,5	Овочі та фрукти (крім моркви)	0,7	М'ясо птиці
	0,5	Чай	0,2	Молоко
	0,1	Зерно, артофель, стручкові	0,1	Яйця

*Добрива.* Нітрати і нітрити надходять в організм людини переважно (на 70-80%) з продуктами рослинного, також з молоком, молочними продуктами, м'ясом, рибними і м'ясними консервами, ковбасами, водою. Нітрати можуть накопичуватися в рослинних продуктах при надмірному внесенні натуральних, мінеральних N-містять добрив. Рослини - концентратори нітратів: цукрові буряки (особливо листя), шпинат, салат, капуста, морква (особливо корінь). При нестачі S у ґрунті виникає недолік в рослині S-містять амінокислот, що перешкоджає синтезу нітратредуктази і веде до накопичення нітратів у неметаболізованому вигляді. Нітрати в кишечнику людини під дією мікроорганізмів відновлюються до нітритів, в результаті в крові утворюється нітрозил-іон, що окислює гемове залізо (II) гемоглобіну до заліза (III), що перешкоджає зв'язуванню кисню. В результаті виникає нітратна метгемоглобінемія - гіпоксія, супроводжувана ціанозом. Діти особливо чутливі до нітрозил-йону. Крім того, нітрати і нітрити утворюють азотисту кислоту, а при взаємодії з амінами - нітрозаміни  $R_2NN=O$ , що володіють канцерогенною дією. *Профілактика:* дотримання санітарних вимог до застосування добрив у сільському господарстві, санітарна експертиза рослинних харчових продуктів на наявність нітратів (ДСД = 300-325 мг / кг), посів коренеплодів-концентраторів на удобрені ґрунту через кілька років, санітарну освіту населення.

Відомі також отруєння немикробної природи, пов'язані з *харчовими добавками* (стабілізаторами, консервантами, барвниками і пр.), залишковими кількостями ветеринарних препаратів в тваринній їжі, в т.ч. антибіотиків, упаковкою продуктів харчування і кулінарною обробкою (копчення, смаження). Особливу занепокоєність викликають продукти харчування, забруднені радіонуклідами.

харчові отруєння невстановленою етіологією

До захворювань з невстановленою етіологією відносяться аліментарна пароксизмально-токсична міоглобинурія і урсовська хвороба.

Аліментарна пароксизмально-токсична міоглобинурія (гаффская хвороба)

Захворювання зустрічається тільки серед прибережного населення певних водойм, що послужило підставою вважати його причиною споживання риби (щука, окунь, судак та ін.) Вперше спалах аліментарної пароксизмально-токсичної міоглобинурії була відзначена в 1924 р. серед жителів затоки Фрішес Графф Балтійського моря. У зв'язку з цим захворювання отримало назву гаффской хвороби.

Захворювання проявляється раптово наступаючими нападами гострих м'язових болів, настільки сильних, що хворий повністю втрачає рухливість. Напади можуть повторюватися у одних і тих же осіб до 3-7 разів через невизначені терміни. Тривалість нападу 2-4 діб. Під час нападу відзначається зміна забарвлення сечі в бурій і коричневий колір внаслідок порушення функції нирок і виникнення міоглобинурії. Смерть під час нападу може наступити від асфіксії, так як уражаються м'язи діафрагми і міжреберні. Захворювання протікає при нормальній температурі.

В основі захворювання лежать дистрофічні і некротичні процеси в м'язах, а також порушення функції нирок і порушення центральної нервової системи. Хімічний склад і структура отруйного почала ще не встановлені. Однак відомо, що воно не руйнується при нагріванні в автоклаві до температури 120 ° С протягом години і стійко в процесі зберігання.

## Уровська хвороба (хвороба Кашина-Бека)

Уровська хвороба-хронічне захворювання, що зустрічається в районах Східного Сибіру, Забайкаллі, на Далекому Сході. Захворювання характеризується дегенеративними змінами в суглобах і кістках. Етіологія його остаточно ще не з'ясована. Є дві теорії, що пояснюють причину цього захворювання: біогеохімічна і аліментарно-токсична. Відповідно до першої з них, уровська хвороба розглядається як стронцієвий рахіт (токсикоз), обумовлений підвищеним вмістом стронцію на фоні низького рівня кальцію в ґрунті, водоймах, продуктах харчування, питній воді.

Прихильники другої теорії вважають, що причиною уровської хвороби є ураження місцевих злакових рослин токсигеним грибом з роду *Fusarium*.

Клініка. Захворювання проявляється деформацією суглобів верхніх і нижніх кінцівок з обмеженням рухливості в них. Відзначається значне потовщення міжфалангових, ліктьових, гомілковостопних суглобів. Починається хвороба у віці 6-7 років, протікає повільно, поволі. Для дітей, які страждають уровської хворобою, характерні затримка росту внаслідок укорочення трубчастих кісток, а також короткопалість (вкорочення фаланг пальців рук).

Захворювання розвивається в результаті дистрофічного процесу в суглобових і епіфізарних хрящах. Епіфізарні хрящі (зони росту) рано піддаються окостенінню, що і обумовлює вкорочення трубчастих кісток. Лікування. Малоефективно. Рекомендуються в основному курортне лікування мінеральними радіоактивними ваннами (курорт «Усольї») і грязелікування.

### Розслідування харчових отруєнь.

Розслідування харчових отруєнь передбачає сукупність заходів, спрямованих на виявлення етіології захворювання і факторів, що сприяють її виникненню з метою здійснення лікування та попередження подібних захворювань.

У розслідуванні харчового отруєння можуть приймати участь санітарно-гігієнічний лікар з гігієни харчування, головний лікар СЕС, а також лікарі лікувального профілю (дільничний лікар, лікарі-спеціалісти поліклініки, лікарі медико-санітарних частин та ін.)

До прибуття санітарного лікаря розслідування харчового отруєння проводить дільничний лікар або середній медичний персонал. При цьому вони зобов'язані:

1. Вилучити з ужитку залишки підозрілої їжі і взяти пробу для аналізу в кількості 200-300 г
2. Зібрати блювотні і калові маси захворілих, промивні води з рідкої їжі і сечу в кількості 100-200 мл для бактеріологічного аналізу, взяти 10 мл крові з ліктьової вени для посіву на гемокультуру. Всі проби для аналізу слід зібрати в стерильний посуд. При відсутстві її слід прокип'ятити чисто вимиту.
3. Направити вилучену їжу, зібрані виділення і промивні води на дослідження в санітарно-бактеріологічну лабораторію або зі зберігати їх до прибуття санітарного лікаря
4. До з'ясування всіх обставин заборонити реалізацію підозрілих продуктів
5. негайно сповістити про харчове отруєння місцеву СЕС

Санітарний лікар при розслідуванні харчового отруєння зобов'язаний:

1. Провести опитування хворих, з'ясувавши паспортні дані, чим і де харчувався потерпілий останні дві доби, чи є захворювання серед членів сім'ї, дату і час початку захворювання, клінічні симптоми захворювання, відзначити який продукт або блюдо підозрюваний ється, а також місце і час прийому в їжу підозрілого продукту і передбачуваний період інкубації

2. Ретельно проаналізувати за участю лікуючих лікарів клінічну картину захворювання, виключивши захворювання іншої етіології, напамі наючі за окремими ознаками харчове отруєння

3. Направити (якщо це не було зроблено раніше) на дослідження в лабо Ратор підозрілі продукти і виділення хворих

4. Забезпечити взяття і направлення в лабораторію крові хворих для посіву та проведення серологічних реакцій (ставиться на 1-3 і 7-10 день захворювання). У разі летального результату беруться

до уваги результати патологоанатомічного розтину, виробляються лабораторні дослідження трупного матеріалу (паренхіматозних орга нов, вмісту шлунку і кишечника, крові з

серця). 1. Для з'ясування шляхів інфікування або забруднення отруйними речовинами харчового продукту, що став причиною отруєння,

необхідно перевірити санітарні умови перевезення, технологію приготування їжі, терміни зберігання і реалізації сировини, полуфаб рикат і готової продукції, наявність ветеринарно-санітарних удо ствереній, можливість інфікування продуктів бактеріоносите лями, особами з гнійничкові захворювання та ін У процесі розслідування і на підставі його результатів санітар ний лікар робить певні заходи:

1. Забороняє використання або встановлює порядок реалізації харчових продуктів, що послужили причиною отруєння

2. Відсторонює від роботи або переводить на роботу, не пов'язану з їжі вими продуктами осіб, які могли бути джерелом инфицирова ня харчових продуктів

3. Пропонує і контролює здійснення необхідних санітарних заходів на підприємстві, санітарні порушення в якому по служили причиною вироблення недоброякісного продукту (тимчасове або постійне заборона експлуатації, дезінфекція, ремонт і тд.)

4. Привертає до адміністративної відповідальності або передає мате ріали розслідування в прокуратуру для притягнення до кримінальної від ветственности осіб, винних у виробництві, випуску та реалізації продукту, що викликав харчове отруєння.

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.

3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.

7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

**Тема:** Фізичний розвиток дітей і підлітків. Методика гігієнічної оцінки фізичного розвитку дитячого колективу. Метод сигмальних відхилень

**Мета:** Оволодіти методикою гігієнічної оцінки фізичного розвитку дітей методом сигмальних відхилень.

**Основні поняття:** діти, відлітки, сигмальні відхилення, фізичний розвиток, загартування, антрапометричні показники, соматометричні показники, фізіометричні показники.

**Обладнання:** Ноутбук, проектор

**План:**

Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

Контроль опорного рівня знань:

**Питання:**

**Формування професійних вмінь:**

1. Проводити визначення груп здоров'я, соматометричних, соматоскопічних та фізіометричних показників фізичного розвитку дітей і підлітків.
2. Здійснювати оцінку фізичного розвитку дітей і підлітків.

### **ТЕКСТ ТЕМИ:**

Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Вивчення стану здоров'я є з одним найважливіших розділів роботи лікаря, що обслуговує дітей і підлітків. Важливість цієї роботи полягає, насамперед в тому, що саме у дитячому віці формується фізичне та психічне здоров'я людини, стійкість її організму до впливу несприятливих чинників навколишнього середовища та соціальних умов життя.

Нині у повсякденній діяльності санітарних лікарів, лікарів загальноосвітніх навчальних закладів, лікарів педіатрів, лікарів загальної практики та сімейних лікарів використовуються наступні *критерії комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків:*

- Наявність або відсутність у момент обстеження хронічних захворювань.
- Рівень функціонального стану основних систем організму.
- Ступінь опірності організму

несприятливому впливу чинників навколишнього середовища.

- Рівень нервово-психічного і фізичного розвитку, що досягнутий, та ступінь його гармонійності.

Відповідно до указаних критеріїв розроблена схема розподілу дітей і підлітків за групами здоров'я. Виділяють 5 груп здоров'я:

*Перша група здоров'я* – Здорові діти і підлітки з гармонійним розвитком та рівнем розвитку функціональних систем організму, що відповідає вікові.

*Друга група здоров'я* – Здорові діти і підлітки, що мають функціональні та деякі морфологічні відхилення, а також знижену опірність до гострих та хронічних захворювань, тобто часто і тривало хворіють.

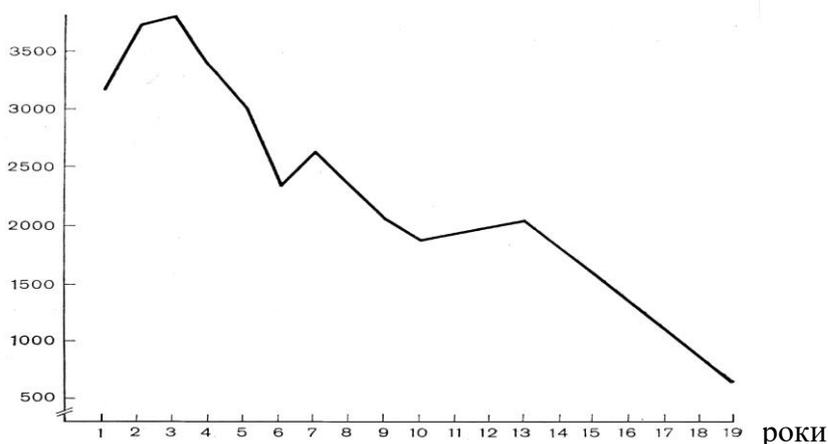
*Третя група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у стані компенсації, зі збереженням функціональних можливостей організму.

*Четверта група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у стані субкомпенсації, зі зниженими функціональними можливостями організму.

*П'ята група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у

стані декомпенсації, зі значно зниженими функціональними можливостями організму.

число захворювань



Мал. 38.1. Вікові тенденції щодо змін показників захворюваності дітей і підлітків (за числом захворювань на 1000 населення певного віку)

Важливим елементом здійснення комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків є урахування вікових тенденцій щодо змін показників захворюваності (мал. 38.1) та її структурних особливостей (табл. 1).

### Таблиця 1

#### Закономірності рангового розподілу захворювань у різних вікових групах

Рангове місце	Вікова група, років			
	0–14	0–6	7–14	15–17
I	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання
II	Хвороби нервової системи та органів чуття			
III	Хвороби органів травлення	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Хвороби органів травлення	Хвороби органів травлення
IV	Хвороби ендокринної системи	Хвороби крові та кровотвірних органів	Хвороби ендокринної системи	Хвороби ендокринної системи
V	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Інфекційні та паразитарні хвороби	Хвороби кістково м'язової системи	Хвороби кістково м'язової системи

Розподіл дітей за групами здоров'я дозволяє виявити осіб, які мають *фактори ризику* щодо розвитку патологічних зрушень, дітей з початковими формами захворювань та функціональними відхиленнями і розробити, на цій підставі, комплекс заходів з питань охорони та зміцнення їх здоров'я, профілактики виникнення хронічних захворювань.

В першу чергу, це стосується дітей і підлітків, які відносяться до другої групи здоров'я (діти – реконвалесценти, а також діти, які часто і тривало хворіють, з загальною затримкою і дисгармонійністю фізичного розвитку як за рахунок надлишкової маси тіла, так і за рахунок її дефіциту без ендокринної патології, з порушеннями постави, плоскостопістю, з функціональними зрушеннями з боку серцево-судинної системи, міопією, карієсом, гіпертрофією піднебінних мигдаликів II ступеня, алергічними реакціями, збільшенням щитоподібної залози I і II ступенів, астеничним синдромом тощо).

Про ступінь опірності (резистентності) організму судять за даними щодо кількості захворювань з тимчасовою втратою працездатності і загострень хронічних хвороб протягом

минулого та поточного років, а також за показниками стану неспецифічної резистентності (вміст Х-хроматину і гетерохроматину в епітелії слизової оболонки щоби, глікогену в нейтрофілах, активність лужної і кислої фосфатази в нейтрофілах, дегідрогенази і сукцинатдегідрогенази в лімфоцитах, лізоциму і лактатдегідрогенази у слині, ступінь бактерицидності шкіри тощо).

Оцінка функціонального стану організму проводиться з використанням клінічних методів, а також за допомогою спеціальних функціональних проб (ортостатична проба, проба Мартіне-Кушелевського, проба Летунова, степ-тест (PWC<sub>170</sub>) тощо).

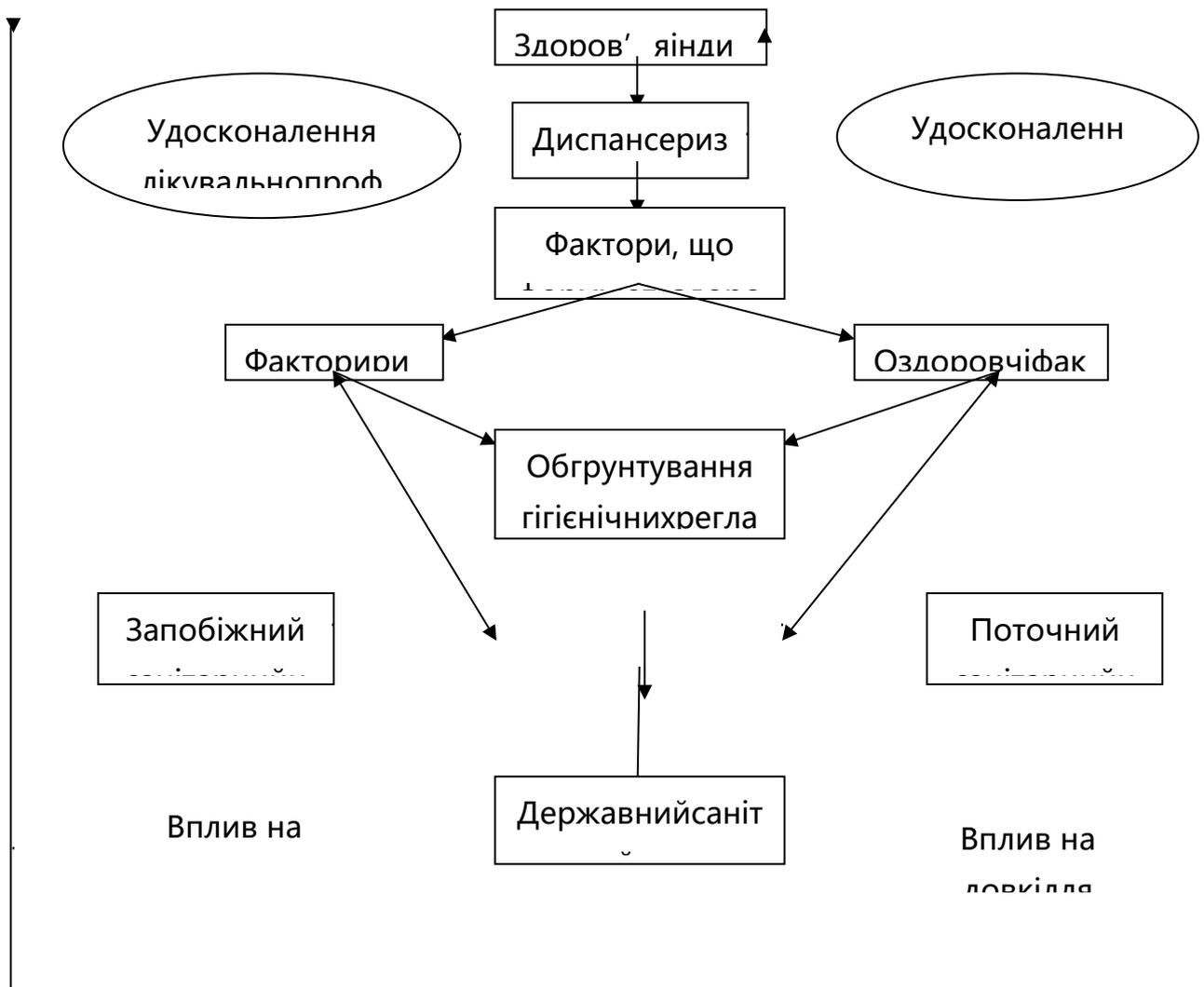
Серед чинників, що формують здоров'я та справляють найбільш суттєвий вплив на процеси розвитку організму, який росте, виділяють сприятливі (або оздоровчі) та несприятливі (або фактори ризику) чинники.

До числа сприятливих чинників відносять:

- раціональний режим добової діяльності;
- адекватне та збалансоване харчування;
- відповідність навколишнього середовища гігієнічним вимогам;
- оптимальний руховий режим;
- загартовування;
- наявність гігієнічних навичок та здоровий спосіб життя.

До числа несприятливих чинників належать:

- порушення режиму дня та навчально-виховного процесу;
- недоліки в організації харчування;
- порушення гігієнічних вимог до умов ігрової, навчальної, позанавчальної та трудової діяльності;
- недостатня або надлишкова рухова активність;
- несприятливий психологічний клімат у родині та в колективі;
- відсутність гігієнічних навичок, наявність шкідливих звичок.





управління станом здоров'ядитячих та підлітковихколективів

Визначення комплексу сприятливих та несприятливихчинників, щовпливають на здоров'яучнів, надаєможливістьрозробити, науково-обґрунтувати та запровадити систему (концепцію) управління станом здоров'ядітей і підлітків.

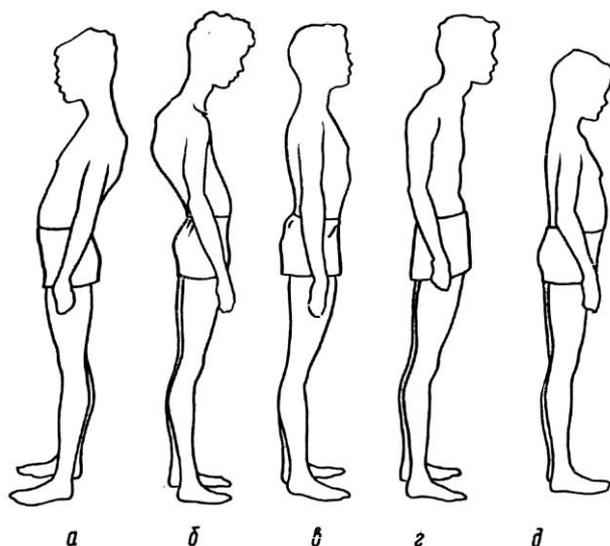
У сучасній системі управління станом здоров'я дитячих та підліткових колективів, що схематично наведена на мал. 38.2, окремо слід відзначити 4 основних блоки: 1 блок – отримання статистичної інформації про стан здоров'я дитячих та підліткових колективів за даними проведення щорічних медичних оглядів; 2 блок – устанавлення причинно-наслідкового зв'язку між провідними чинниками, що формують здоров'я; 3 блок – здійснення запобіжного та поточного санітарного нагляду в дитячих та підліткових установах на підставі існуючих гігієнічних норм і правил; 4 блок – розробка комплексу профілактичних заходів та їх реалізація шляхом цілеспрямованого впливу як на організм, так і на довкілля.

Додаток 2

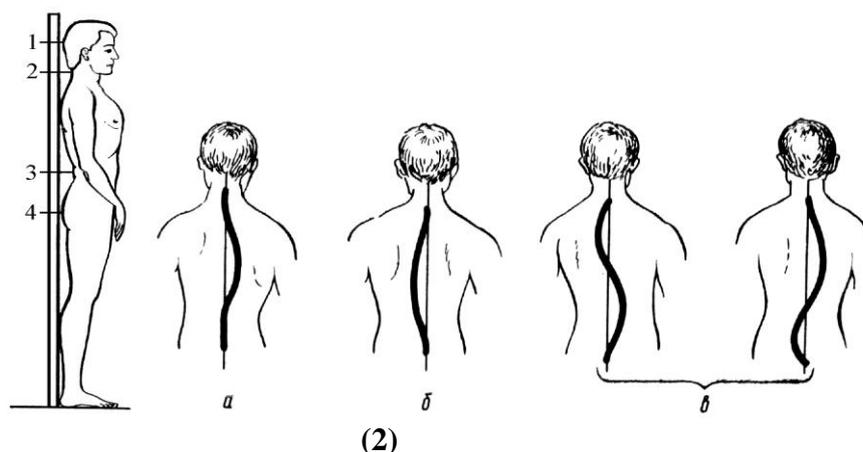
**НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ  
з методики оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків**

*Фізичний розвиток дітей і підлітків* оцінюють на підставі визначення соматоскопічних (антропоскопічних), соматометричних (антропометричних) та фізіометричних показників з їх подальшою оцінкою за допомогою методу сигмальних відхилень, за шкалами регресії, з використанням комплексного та центильного методів.

До *соматоскопічних показників* відносять: стан шкірних покривів та слизових оболонок, ступінь жировідкладання, характеристики опорно-рухового апарату (кістяк, форма грудної клітки, хребта, ніг та стоп), а також ознаки статевого дозрівання (обволосіння під пахвами та на лобку, розвиток молочних залоз у дівчат, оволошіння на обличчі, розвиток щитоподібного хряща гортані, мутація голосу у юнаків) (мал. 38.3, 38.4 та 38.5).

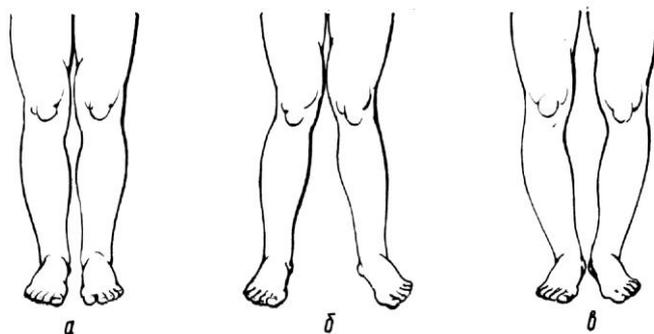


Мал. 38.3. Основні види постави (а – лордотична; б – кифотична; в – правильна; г – сутулувата; д – випрямлена)



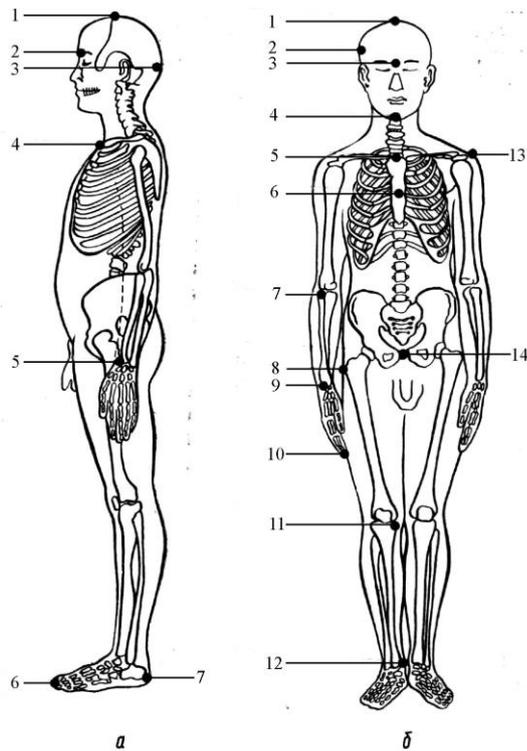
(1) та основні види сколіозів (2)  
Мал. 38.4. Методика вимірювання глибини фізіологічних вигинів хребта (1)

(1–4 – довжина хребта; 2 – шийний вигин; 3 – поперековий вигин; а – грудний правобічний; б – загальний лівобічний; в – S-подібний)



Мал. 38.5. Форми ніжних кінцівок (а – нормальна; б – X-подібна; в – O-подібна)

Провідними соматометричними показниками вважають: довжину і масу тіла, обвід грудної клітки та інші обводи (обводи голови, плеча, стегна тощо), які визначають на підставі використання спеціальних антропометричних точок (мал. 38.6).



Мал. 38.6. Спеціальні антропометричні точки

*а* – вид збоку: 1 верхівкова; 2 глабела; 3 потилична; 4 верхньогрудинна;

5 шилоподібна; 6 кінцева; 7 п'яtkова;

*б* – вид спереду: 1 верхівкова; 2 тім'яна; 3 глабела; 4 підборідкова;

5 верхньогрудинна; 6 середньогрудинна; 7 плечова;

8 променева; 9 шилоподібна; 10 пальцева; 11 верхньогомілкова;

12 нижньогомілкова; 13 вертельна; 14 – лобкова.

До фізіометричних показників належать: м'язова сила кистей, життєва ємність легень, станова сила тощо.

Для визначення довжини тіла в положенні стоячи та сидячи використовують дерев'яний ростомір, який являє собою стояк завдовжки 2 м, закріплений на підставці розміром 70 x 45 см, з відкидною лавкою на висоті 40 см, що призначена для вимірювання росту сидячи. Настоякунанесено дві колонки сантиметрових поділок. Відлік за першою з них починається від підставки, відлік за другою від відкидної лавки. На стояку закріплена пересувна муфта з горизонтальною планшеткою, яку під час дослідження опускають до контакту з тім'яною кісткою обстежуваного.

У разі вимірювання довжини тіла стоячи обстежуваний має стати струнко спиною до планки, тримаючи п'ятки разом, носки нарізно та торкаючись і трьома точками п'ятками, сідницями і міжлопатковою ділянкою. Голова обстежуваного повинна бути в такому положенні, щоб лінія, яка з'єднує нижній край очної ямки та верхній край козелка уха була паралельною підлозі.

Для вимірювання маси тіла слід використовувати медичну вагу.

Обвід грудної клітини вимірюють сантиметровою стрічкою у стані максимального спокою, максимального вдиху та максимального видиху (стрічка спереду повинна проходити по нижньому краю соскового кільця у хлопчиків і вздовж четвертого ребра у дівчаток, ззаду по нижньому краю лопаток при опущених руках).

Для визначення життєвої ємності легень використовують водяний або пневматичний спірометр, для визначення м'язової сили рук – кистьовий динамометр, для визначення станової сили становий

динамометр. Причому в будь-якому разі у ході дослідження реєструють максимальний результат. Оцінку фізичного розвитку проводять на підставі зіставлення індивідуальних даних з *регіональними стандартами фізичного розвитку*, тобто з середніми нормативними значеннями для кожної окремої віково-статевої групи, які відображують рівень фізичного розвитку дітей і підлітків, що мешкають у подібних умовах перебування.

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.

**Заняття № 12 «Фізичний розвиток дітей як показник здоров'я, методи дослідження. Групова оцінка фізичного розвитку дітей. Значення M,q,t. Гігієнічна оцінка».**

**1. Навчальна мета**

1. Закріпити теоретичні знання про чинники та умови навколишнього середовища, що впливають на процеси формування здоров'я дітей, загальні закономірності росту і розвитку дитячого та підліткового організму, основні критерії та показники стану здоров'я дітей і підлітків.
2. Засвоїти методики комплексної оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку дітей і підлітків.

**2. Вихідні знання та вміння**

**2.1. Знати:**

- 2.1.1. Провідні чинники навколишнього середовища та соціальні умови життя, що впливають на здоров'я дітей і підлітків.
- 2.1.2. Основні закономірності росту і розвитку та особливості морфофункціонального стану дитячого та підліткового організму.
- 2.1.3. Методи оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку дітей і підлітків та критерії їх розподілу на групи здоров'я.

**2.2. Вміти:**

- 2.2.1. Проводити визначення груп здоров'я, соматометричних, соматоскопічних та фізіометричних показників фізичного розвитку дітей і підлітків.
- 2.2.2. Здійснювати оцінку фізичного розвитку дітей і підлітків.

**3. Питання для самопідготовки**

- 3.1. Чинники навколишнього середовища та соціальні умови життя, що впливають на процеси формування здоров'я дітей і підлітків.

### 3.2. Загальні закономірності росту і розвитку дитячого та підліткового організму.

Критерії оцінки та показники здоров'я дітей і підлітків.

3.3. Методика комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків. Особливості розподілу дітей і підлітків за групами здоров'я.

3.4. Фізичний розвиток як важливий критерій оцінки стану здоров'я. Основні показники фізичного розвитку.

3.5. Правила антропометрії. Вимоги до таблиць регіональних стандартів фізичного розвитку.

3.6. Поняття про біологічний та календарний вік. Показники рівня біологічного розвитку дітей і підлітків. Сучасні уявлення про епохальну та внутрішньовікову акселерацію і децелерацію (ретардацію).

3.7. Методи оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків (метод сигмальних відхилень, оцінка за шкалами регресії, комплексний та центильний методи).

3.8. Методи оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку організованих дитячих колективів.

3.9. Задачі лікаря щодо організації та проведення оздоровчих заходів в дитячих колективах (школах, гімназіях, ліцеях, коледжах, інтернатах, ПТУ, дитячих будинках, дошкільних закладах, таборах праці та відпочинку, позашкільних закладах). Система управління станом здоров'я дітей і підлітків.

## 4. Завдання для самопідготовки

4.1. У ході поглибленого медичного обстеження школяра 11 років виявлено, що він часто (майже щомісяця) хворіє на гострі респіраторно-вірусні захворювання, страждає міопією слабкого ступеня та карієсом. Довжина тіла учня становить 133,5 см, маса тіла – 23,5 кг, обвід грудної клітки – 59,2 см. Визначте, до якої групи здоров'я відноситься школяр, оцініть фізичний розвиток учня методом сигмальних відхилень та побудуйте профіль фізичного розвитку.

4.2. Учениця, 14 років, має ріст 175 см, масу тіла – 54,0 кг, обвід грудної клітки – 75,5 см. За рік довжина тіла збільшилась на 5 см, число постійних зубів становить 28, ступінь розвитку вторинних статевих ознак:  $M_{a3}$ ,  $P_3$ ,  $A_{x3}$ ,  $M_{e_{1,2}}$ . Життєва ємність легень складає 2560 мл, м'язова сила рук: правої – 20 кг, лівої – 16 кг. Об'єктивно з боку внутрішніх органів ніяких патологічних змін не виявлено. Фізкультурою займається в основній групі. Визначте групу здоров'я та оцініть фізичний розвиток дівчинки з використанням методу сигмальних відхилень та комплексного методу.

4.3. Учень 3 класу середньої загальноосвітньої школи, 10 років, практично здоровий, має довжину тіла – 125 см, масу тіла – 30 кг, обвід грудної клітки – 64,0 см, число постійних зубів складає 12, щорічне збільшення довжини тіла – 5 см, ступінь розвитку вторинних статевих ознак:  $P_0$ ,  $A_{x0}$ . Визначте до якої групи здоров'я відноситься школяр та оцініть фізичний розвиток хлопчика за допомогою комплексного методу.

## 5. Структура заняття

На практичному занятті, що проводиться протягом 2–4 годин у навчальній лабораторії кафедри, студенти знайомляться з приладами, які використовуються для визначення показників фізичного розвитку, оволодівають методиками комплексної оцінки стану здоров'я, проведення антропометричних досліджень та оцінки фізичного розвитку.

Самостійна робота полягає у розв'язанні ситуаційних задач з гігієнічної оцінки стану здоров'я та фізичного розвитку дітей і підлітків. В ході їх розв'язання необхідно за даними стану здоров'я, морфофункціонального стану та біологічного віку, визначити групу

здоров'я, обґрунтувати висновок щодо оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків з використанням найбільш поширених у гігієнічній практиці методів (метод сигмальних відхилень, оцінка за шкалами регресії, комплексний метод, центильний метод) та розробити відповідні профілактичні заходи.

Результати роботи заносяться у протокольний зошит.

## 7. Оснащення заняття

1. Антропометр, сантиметрова стрічка, каліпер (товщиномірний циркуль).
2. Динамометри ручний і станований.
3. Спірометр, тонометр.
1. Таблиці:
  - Показники фізичного розвитку школярів;
  - Критерії оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків;
  - Показники рівня біологічного розвитку хлопчиків та дівчаток шкільного віку;
  - Стандартизовані показники фізичного розвитку дітей і підлітків 7-16 років;
  - Оцінка фізичного розвитку школярів (шкали регресії за ростом).
1. Ситуаційні задачі з оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків (для самостійної роботи студентів.)

### Додаток 1

## НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ з методики комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків

Вивчення стану здоров'я є з одним найважливіших розділів роботи лікаря, що обслуговує дітей і підлітків. Важливість цієї роботи полягає, насамперед в тому, що саме у дитячому віці формується фізичне та психічне здоров'я людини, стійкість її організму до впливу несприятливих чинників навколишнього середовища та соціальних умов життя.

Нині у повсякденній діяльності санітарних лікарів, лікарів загальноосвітніх навчальних закладів, лікарів  педіатрів, лікарів загальної практики та сімейних лікарів використовуються наступні *критерії комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків*:

- Наявність або відсутність у момент обстеження хронічних захворювань.
- Рівень функціонального стану основних систем організму.
- Ступінь опірності організму несприятливому впливу чинників навколишнього середовища.
- Рівень нервово-психічного і фізичного розвитку, що досягнутий, та ступінь його гармонійності.

Відповідно до указаних критеріїв розроблена схема розподілу дітей і підлітків за групами здоров'я. Виділяють 5 груп здоров'я:

*Перша група здоров'я* – Здорові діти і підлітки з гармонійним розвитком та рівнем розвитку функціональних систем організму, що відповідає вікові.

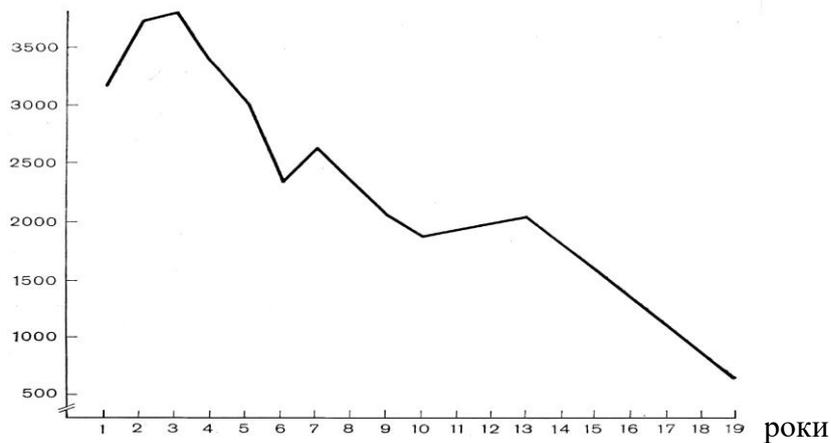
*Друга група здоров'я* – Здорові діти і підлітки, що мають функціональні та деякі морфологічні відхилення, а також знижену опірність до гострих та хронічних захворювань, тобто часто і тривало хворіють.

*Третя група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у стані компенсації, зі збереженням функціональних можливостей організму.

*Четверта група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у стані субкомпенсації, зі зниженими функціональними можливостями організму.

*П'ята група здоров'я* – Діти і підлітки, які страждають хронічними захворюваннями у стані декомпенсації, зі значно зниженими функціональними можливостями організму.

*число захворювань*



Мал. 38.1. Вікові тенденції щодо змін показників захворюваності дітей і підлітків (за числом захворювань на 1000 населення певного віку)

Важливим елементом здійснення комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків є урахування вікових тенденцій щодо змін показників захворюваності (мал. 38.1) та її структурних особливостей (табл. 1).

### Таблиця 1

#### Закономірності рангового розподілу захворювань у різних вікових групах

Рангове місце	Вікова група, років			
	0–14	0–6	7–14	15–17
I	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання
II	Хвороби нервової системи та органів чуття			
III	Хвороби органів травлення	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Хвороби органів травлення	Хвороби органів травлення
IV	Хвороби ендокринної системи	Хвороби крові та кровотвірних органів	Хвороби ендокринної системи	Хвороби ендокринної системи
V	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Інфекційні та паразитарні хвороби	Хвороби кістково-м'язової системи	Хвороби кістково-м'язової системи

Розподіл дітей за групами здоров'я дозволяє виявити осіб, які мають *фактори ризику* щодо розвитку патологічних зрушень, дітей з початковими формами захворювань та функціональними відхиленнями і розробити, на цій підставі, комплекс заходів з питань охорони

та зміцнення їх здоров'я, профілактики виникнення хронічних захворювань.

В першу чергу, це стосується дітей і підлітків, які відносяться до другої групи здоров'я (діти – реконвалесценти, а також діти, які часто і тривало хворіють, з загальною затримкою і дисгармонійністю фізичного розвитку як за рахунок надлишкової маси тіла, так і за рахунок її дефіциту без ендокринної патології, з порушеннями постави, плоскостопістю, з функціональними зрушеннями з боку серцево-судинної системи, міопією, карієсом, гіпертрофією піднебінних мигдаликів II ступеня, алергічними реакціями, збільшенням щитоподібної залози I і II ступенів, астеничним синдромом тощо).

Про *ступінь опірності (резистентності) організму* судять за даними щодо кількості захворювань з тимчасовою втратою працездатності і загострень хронічних хвороб протягом минулого та поточного років, а також за показниками стану неспецифічної резистентності (вміст Х-хроматину і гетерохроматину в епітелії слизової оболонки щок, глікогену в нейтрофілах, активність лужної і кислотої фосфатази в нейтрофілах, дегідрогенази і сукцинатдегідрогенази в лімфоцитах, лізоциму і лактатдегідрогенази у слині, ступінь бактерицидності шкіри тощо).

*Оцінка функціонального стану організму* проводиться з використанням клінічних методів, а також за допомогою спеціальних *функціональних проб* (ортостатична проба, проба Мартіне-Кушелєвського, проба Летунова, степ-тест (PWC<sub>170</sub>) тощо).

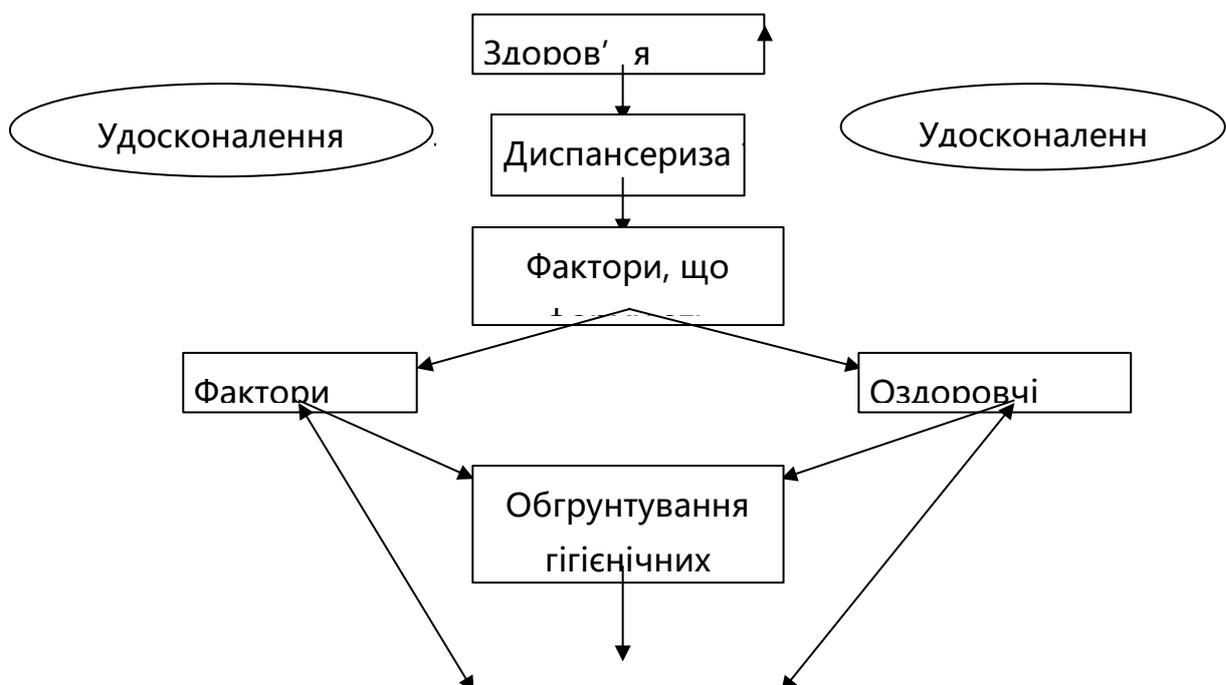
Серед *чинників, що формують здоров'я* та справляють найбільш суттєвий вплив на процеси розвитку організму, який росте, виділяють сприятливі (або оздоровчі) та несприятливі (або фактори ризику) чинники.

До числа *сприятливих чинників* відносять:

- раціональний режим добової діяльності;
- адекватне та збалансоване харчування;
- відповідність навколишнього середовища гігієнічним вимогам;
- оптимальний руховий режим;
- загартовування;
- наявність гігієнічних навичок та здоровий спосіб життя.

До числа *несприятливих чинників* належать:

- порушення режиму дня та навчально-виховного процесу;
- недоліки в організації харчування;
- порушення гігієнічних вимог до умов ігрової, навчальної, позанавчальної та трудової діяльності;
- недостатня або надлишкова рухова активність;
- несприятливий психологічний клімат у родині та в колективі;
- відсутність гігієнічних навичок, наявність шкідливих звичок.





Мал. 38.2. Система управління станом здоров'я дитячих та підліткових колективів

Визначення комплексу сприятливих та несприятливих чинників, що впливають на здоров'я учнів, надає можливість розробити, науково-обґрунтувати та запровадити систему (концепцію) управління станом здоров'я дітей і підлітків.

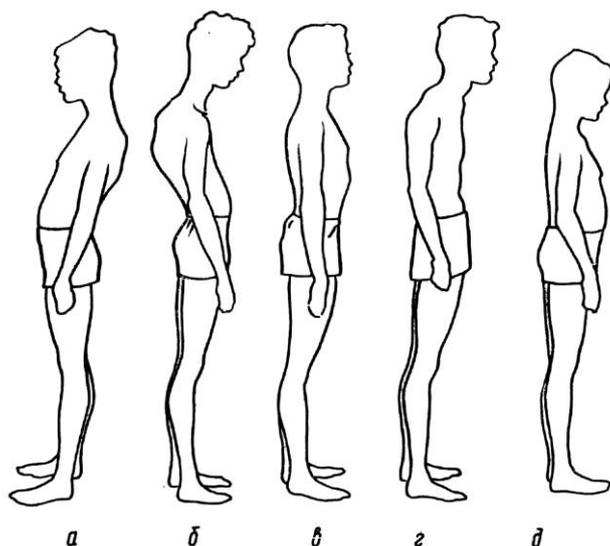
У сучасній системі управління станом здоров'я дитячих та підліткових колективів, що схематично наведена на мал. 38.2, окремо слід відзначити 4 основних блоки: 1 блок – отримання статистичної інформації про стан здоров'я дитячих та підліткових колективів за даними проведення щорічних медичних оглядів; 2 блок – установлення причинно-наслідкового зв'язку між провідними чинниками, що формують здоров'я; 3 блок – здійснення запобіжного та поточного санітарного нагляду в дитячих та підліткових установах на підставі існуючих гігієнічних норм і правил; 4 блок – розробка комплексу профілактичних заходів та їх реалізація шляхом цілеспрямованого впливу як на організм, так і на довкілля.

## Додаток 2

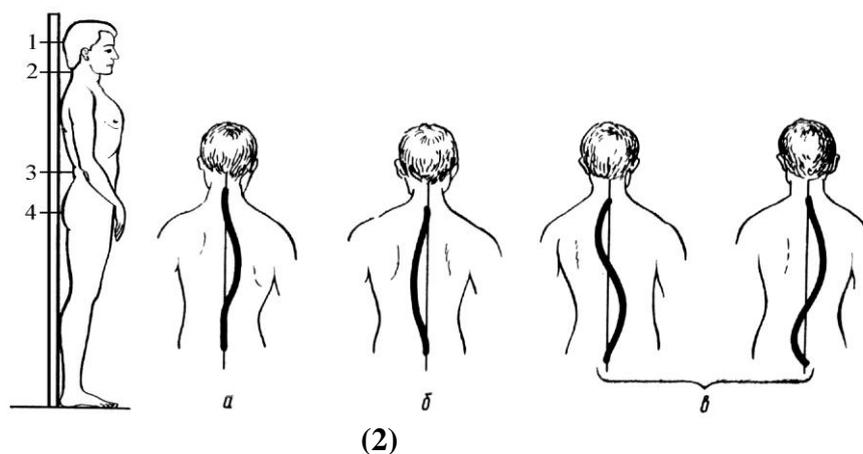
### НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ з методики оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків

*Фізичний розвиток дітей і підлітків* оцінюють на підставі визначення соматоскопічних (антропоскопічних), соматометричних (антропометричних) та фізіометричних показників з їх подальшою оцінкою за допомогою методу сигмальних відхилень, за шкалами регресії, з використанням комплексного та центильного методів.

До *соматоскопічних показників* відносять: стан шкірних покривів та слизових оболонок, ступінь жировідкладання, характеристики опорно-рухового апарату (кістяк, форма грудної клітки, хребта, ніг та стоп), а також ознаки статевого дозрівання (обволосіння під пахвами та на лобку, розвиток молочних залоз у дівчат, оволошіння на обличчі, розвиток щитоподібного хряща гортані, мутація голосу у юнаків) (мал. 38.3, 38.4 та 38.5).

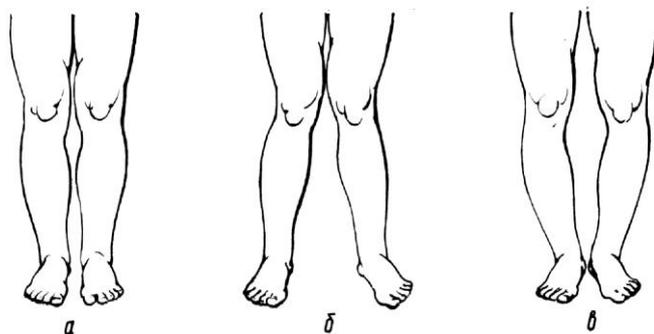


Мал. 38.3. Основні види постави (а – лордотична; б – кифотична; в – правильна; г – сутулувата; д – випрямлена)



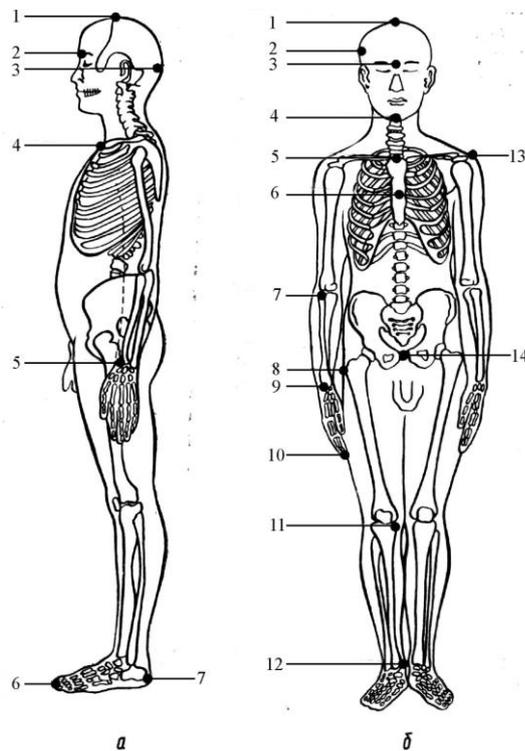
(1)  
Мал. 38.4. Методика вимірювання глибини фізіологічних вигинів хребта (1)  
та основні види сколіозів (2)

(1–4 – довжина хребта; 2 – шийний вигин; 3 – поперековий вигин;  
а – грудний правобічний; б – загальний лівобічний; в – S-подібний)



Мал. 38.5. Форми нижніх кінцівок  
(а – нормальна; б – X-подібна; в – O-подібна)

Провідними соматометричними показниками вважають: довжину і масу тіла, обвід грудної клітки та інші обводи (обводи голови, плеча, стегна тощо), які визначають на підставі використання спеціальних антропометричних точок (мал. 38.6).



Мал. 38.6. Спеціальні антропометричні точки

*а* – вид збоку: 1 □ верхівкова; 2 □ глабела; 3 □ потилична; 4 □ верхньогрудинна;  
5 □ шилоподібна; 6 □ кінцева; 7 □ п'яткова;

*б* – вид спереду: 1 □ верхівкова; 2 □ тім'яна; 3 □ глабела; 4 □ підборідкова;  
5 □ верхньогрудинна; 6 □ середньогрудинна; 7 □ плечова;  
8 □ променева; 9 □ шилоподібна; 10 □ пальцева; 11 □ верхньогомілквова;  
12 □ нижньогомілквова; 13 □ вертельна; 14 – лобкова.

До фізіометричних показників належать: м'язова сила кистей, життєва ємність легень, станова сила тощо.

Для визначення довжини тіла положенні стоячи та сидячівикористовують дерев'яним ростомір, який являє собою стояк завдовжки 2 м, закріплений на підставці розміром 70 x 45 см, з відкидною лавкою на висоті 40 см, що призначена для вимірювання росту сидячи. На стояку нанесено дві колонки сантиметрових поділок. Відлік за першої з них починається від підставки, відлік за другої □ від відкидної лавки. На стояку закріплена пересувна муфта з горизонтальною планшеткою, яку під час дослідження опускають до контакту з тім'яною кісткою обстежуваного.

У разі вимірювання довжини тіла стоячи обстежуваний має стати струнко спиною до планки, тримаючи п'ятки разом, носки нарізно та торкаючись її трьома точками □ п'ятками, сідницями і міжлопатковою ділянкою. Голова обстежуваного повинна бути в такому положенні, щоб лінія, яка з'єднує нижній край очної ямки та верхній край козелка вуха була паралельною підлозі.

Для вимірювання маси тіла слід використовувати медичну вагу.

Обвід грудної клітки вимірюють сантиметровою стрічкою у стані максимального спокою, максимального вдиху та максимального видиху (стрічка спереду повинна проходити по нижньому краю соскового кільця у хлопчиків і вздовж четвертого ребра у дівчаток, ззаду □ по нижньому краю лопаток при опущених руках).

Для визначення життєвої ємності легень використовують водяний або пневматичний спірометр, для визначення м'язової сили рук – кистьовий динамометр, для визначення станової сили □ становий динамометр. Причому в будь-якому разі у ході дослідження реєструють максимальний результат.

Оцінку фізичного розвитку проводять на підставі зіставлення індивідуальних даних з

регіональними стандартами фізичного розвитку, тобто з середніми нормативними значеннями для кожної окремої віково-статевої групи, які відображують рівень фізичного розвитку дітей і підлітків, що мешкають у подібних умовах перебування.

## **Література**

### **Основна:**

8. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курєр. 2022р. 180с.
9. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.
10. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курєр, 2022. 400с.

### **11. Додаткова:**

12. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курєр, 2022. 324с.
13. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курєр, 2021, 327 с.

**Заняття № 13** «Гігієнічна характеристика шкідливих і небезпечних факторів виробничого середовища. Професійні шкідливості лікаря-стоматолога, особливості роботи лікарів стоматологів терапевтичного і хірургічного профілю, профілактика професійних захворювань.»

## **2. Актуальність теми**

Лікувально-профілактичні заклади – це місце, де люди не тільки проходять лікування та реабілітацію, але й місце роботи лікарів усіх професій та молодшого медичного персоналу. Тому, будівництво та експлуатація ЛПУ повинна бути під постійним санітарним контролем, від цього залежить багато факторів, у тому числі швидкість одужання хворих, перебіг захворювання, розповсюдження внутрішньо лікарняних інфекцій, та, безумовно, стан здоров'я медичного персоналу.

Проведення періодичних медичних оглядів – це найактуальніша тема сьогодення. Попередження розповсюдження таких захворювань, як туберкульоз, ВІЛ-інфекцій, ГРЗ та ін. – це найголовніший пріоритет медицини в цілому. Тому, від організації та якості проведення медичних оглядів залежить стан здоров'я населення не тільки регіону чи країни, а і усього світу.

## **3. Цілі заняття:**

Закріпити знання студентів про гігієнічні вимоги до розташування та планування лікувально-профілактичних закладів на підставі вивчення і аналізу навчальних проектних матеріалів та нормативних документів, навчити складати гігієнічні висновки, обґрунтовані рішення та рекомендації.

Оволодіти знаннями про гігієнічні умови перебування хворих у лікарні та шкідливі фактори, що впливають на ефективність лікування хворих та здоров'я медичних працівників.

Ознайомитися з законодавчими та організаційними заходами забезпечення оптимального режиму, гігієнічних умов для хворих в лікарняних стаціонарах та охорони праці медичних працівників.

Засвоїти загальну схему та методи суб'єктивного (санітарне обстеження) та об'єктивного санітарного нагляду за умовами перебування хворих та умовами праці медичного персоналу лікарні.

Оволодіти знаннями про вплив виробничих шкідливостей на здоров'я робітників та правилами і

порядком розслідування професійних захворювань та отруєнь, оформлення необхідних документів.

Обґрунтовувати і впроваджувати необхідні лікувальні та профілактичні заходи.

### 3.2. Виховні цілі:

Навчити студентів розглядати проектні плани будівництва ЛПУ, виявляти та приймати рішення по ліквідації порушень санітарного законодавства. Навчитися виявляти та проводити розслідування професійних захворювань та отруєнь. Ознайомитися з цілями, видами та шляхами проведення медичних оглядів. Оволодіти навичками заповнення професійної документації.

### 3.3. Конкретні цілі:

- *знати:*

- Основні санітарно-гігієнічні вимоги до планування та режиму експлуатації лікувально-профілактичних закладів і відділень терапевтичного, хірургічного, інфекційного профілю та спеціалізованих відділень.

- Основи токсикології хімічних сполук – шляхи попадання в організм, їх трансформацію, механізми дії, виведення з організму.

- Методи та засоби профілактики інтоксикацій, основні критерії гігієнічного нормування хімічних сполук у повітрі робочої зони, інших середовищах.

- Основні гігієнічні вимоги до планування, обладнання, режиму, експлуатації лікувальних, діагностичних, допоміжних та побутових підрозділів лікарняного стаціонару.

- Гігієнічні нормативи мікроклімату, повітряного середовища, вентиляції, природного та штучного освітлення різних підрозділів лікарняного закладу, їх значення щодо ефективності лікування хворих і умов праці медичного персоналу.

- Шкідливі та небезпечні фактори різних підрозділів лікарняного закладу (діагностичних, фізіотерапевтичних, бальнеологічних тощо), їх вплив на здоров'я пацієнтів і медичних працівників.

### 3.4. На основі теоретичних знань з теми:

- *оволодіти методиками /вміти/:*

Визначати і оцінювати за будівельними кресленнями ситуаційного та генерального планів розміщення та зонування території проєктованих лікувально-профілактичних закладів, що проєктуються з урахуванням об'єктів, розташованих навколо земельної ділянки та “рози вітрів”, відповідність нормативам розміру земельної ділянки, відведеної під забудову, зонування території лікарні, відсотку забудови, озеленення, орієнтації будівель.

Визначати й оцінювати за планами та розрізами будівель відповідність гігієнічним нормативам площі, кубатури, санітарного благоустрою лікарняних приміщень, їх відповідності функціональному призначенню.

Проводити розпізнавання та розслідування випадків отруєнь і захворювань хімічної природи, користуватися відповідною нормативною та інструктивною документацією.

Рекомендувати та впроваджувати профілактичні заходи щодо професійних захворювань і отруєнь, оцінювати їх ефективність.

Правильно оформляти необхідні документи по розслідуванню випадків профотруєнь та захворювань.

Здійснювати санітарне обстеження та визначати об'єктивні показники гігієнічного стану різних підрозділів лікарняного закладу.

Визначати та оцінювати шкідливі і небезпечні фактори в різних підрозділах лікарняних закладів та їх вплив на здоров'я пацієнтів та медичного персоналу.

4. Матеріали доаудиторної самостійної підготовки (міждисциплінарна інтеграція).

№№ п.п.	Дисципліни	Знати	Вміти
1	2	3	4
1.	1.Хімія 2.Біологія 3. Фізіологія	1.Хімічні речовини та їх сполуки. Реакція організму на їх вплив. 2. Мікроорганізми, що викликають внутрішньо лікарняні інфекції. 3.Реакція організму на фізичні фактори – мікроклімат, шум, вібрація, УЧ та іонізуюче випромінювання	Виявляти та проводити профілактичні заходи по запобіганню розповсюдження внутрішньо лікарняних інфекцій. Оцінювати вплив шкідливих факторів виробничого середовища медичного персоналу, проводити профілактичні заходи. Вміти працювати з технічною документацією по будівництву ЛПУ.

5. Зміст теми (текст або тези), граф логічної структури заняття.

**Методика експертної гігієнічної оцінки лікарні за матеріалами проекту**

Санітарно-гігієнічну експертизу проекту лікарняного закладу починають з пояснювальної записки, в якій приводяться паспортні дані лікарні, будівництво якої проектується (повна назва, відомча підпорядкованість, профіль, система забудови, кількість ліжок, відвідувань поліклініки), особливості архітектурно-будівельних, санітарно-технічних рішень та інші довідкові матеріали, які не можна зобразити на кресленнях (склад лікарняного комплексу, системи водо-, газо-, тепло-, електропостачання, вентиляції, збору, видалення та

знешкоджування рідких і твердих відходів та ін., заходи по охороні навколишнього середовища).

Після цього розглядають ситуаційний план - збільшену у масштабі копію топографічної карти ділянки, виділеної для забудови з зображенням існуючих та об'єктів, що проектуються навколо цієї ділянки. Виявляють, з урахуванням рози вітрів, можливий негативний вплив цих об'єктів на територію лікарні (забруднення повітря, ґрунту, шум, та ін.), віддаленість лікарні від населеного пункту, чи його частини, яку вона обслуговуватиме, від залізниці, автомагістралі тощо.

Потім розглядають генеральний план забудови лікарні: розміри, конфігурацію ділянки, з урахуванням резерву для можливого розширення, реконструкції, систему забудови. Визначають зонування території, відсоток забудови, озеленення, комунікації благоустрою (водопостачання, водовідведення, електро-, тепло-, газофікація), проїзди, під'їзди до корпусів та ін.

Далі розглядають креслення: фасади, плани, розрізи головного корпусу, взаєморозміщення в ньому і оцінку окремих відділень. Детально розглядають приймальне відділення та одне з відділень корпусу (терапевтичного чи хірургічного профілю).

Оцінюють набір приміщень палатної секції, площу, кубатуру, орієнтацію вікон, показники природного освітлення, вентиляцію, розміщення ліжок однієї-двох палат.

Потім розглядають планування операційного блоку хірургічного або акушерсько-гінекологічного чи нейрохірургічного відділення, а також особливості планування палат інфекційного корпусу (боксів, напівбоксів, боксованих палат).

На підставі розглянутих проектних матеріалів складають загальну оцінку лікарні, що проектується. Визначають відповідність окремих показників (земельної ділянки, системи забудови, функціонального зонування, внутрішнього планування та обладнання головних підрозділів лікарні: площі, кубатури, освітлення, вентиляції, санітарного благоустрою та ін.) гігієнічним нормативам. Окремо виділяють виявлені недоліки та помилки, роблять загальний висновок: "проект затвердити", "повернути для виправлення", "відхилити", обґрунтувавши причину такого висновку.

При експертизі проекту користуватися гігієнічними вимогами та нормативами, приведеними в додатку 2 та рекомендованій літературі.

### **Гігієнічні вимоги до планування та благоустрою лікувально-профілактичних закладів**

Ділянку для забудови лікувально-профілактичних закладів вибирають з урахуванням

кількох умов:

- відстань від найвіддаленіших жителів зони обслуговування: земельна ділянка повинна мати зручний зв'язок з районом обслуговування (хворого мають доставити в лікарню за 30 хв.);
- віддаленість від джерел можливого забруднення повітря, ґрунту; джерел шуму, вібрації, ЕМП, викидів промислових підприємств, аеропортів, залізничних вузлів, швидкісних автомагістралей та ін.), з урахуванням їх санітарно-захисних зон та рози вітрів;
- використання існуючого озеленення (ліс, парк);
- рівнина чи схил місцевості на південні румби та ін.

Площа земельної ділянки приймається залежно від потужності, спеціалізації, системи забудови лікарняного комплексу (табл. 1)

Найбільш доцільна форма земельної ділянки лікарняного комплексу прямокутна, з співвідношенням сторін 1:2, або 2:3. Довга вісь повинна бути орієнтована зі сходу на захід, чи з північного сходу на південний захід, що забезпечує орієнтацію палат лікарняних корпусів на південні румби, а операційних, родових залів, лабораторій, рентгенологічних відділень - на

північні румби (запобігання засліплення і перегріву сонцем). При виборі ділянки варто враховувати можливість приєднання будівель лікарні до наявних систем водопроводу, каналізації, електро-, тепло-, газифікації, зручність під'їздів, підходів.

Таблиця 1

Нормативи для розрахунку площі земельної ділянки стаціонару для дорослих з допоміжними будинками і спорудами<sup>1\*</sup>

Кількість ліжок	Норма площі на 1 ліжко, м <sup>2</sup>	Кількість ліжок	Норма площі на 1 ліжко, м <sup>2</sup>
до 50	300	>400 до 800	100-80
>50 до 100	300-200	>800 до 1000	80-60
>100 до 200	200-140	>1000	60
>200 до 400	140-100		

Примітка: Для дитячих лікарень приймають норму стаціонару з коефіцієнтом 1,5, для пологових будинків – із коефіцієнтом 0,7.

Системи забудови лікарні:

- децентралізована (павільйонна), коли кожне відділення розміщене в окремому корпусі;
- централізовано-блочна, коли всі відділення розміщені в одному (зблокованому) корпусі;
- змішана, коли більшість відділень розміщені в головному корпусі, а окремі (інфекційне, дитяче, психіатричне і т.п. відділення) розміщені в ізольованих корпусах.

Перевагою децентралізованої системи є краща можливість перебування хворих на свіжому повітрі, недоліком - ускладнення використання діагностичних, фізіотерапевтичних засобів, або їх дублювання, що збільшує капітальні витрати.

Недоліком централізованої системи є ускладнення боротьби з внутрішньолікарняними інфекціями, зменшення та ускладнення перебування хворих на свіжому повітрі.

Змішана система, коли інфекційне, психіатричне, дитяче відділення винесені в окремі корпуси, не має названих недоліків, тому найбільш прийнятна.

При проектуванні земельної ділянки лікувального закладу виділяють такі зони:

- лікувальних корпусів для неінфекційних хворих;
- лікувальних корпусів для інфекційних хворих;
- поліклініки;
- садово-паркова;
- господарська;
- патолого-анатомічного відділення.

При цьому, для інфекційних, акушерських, дитячих, туберкульозних, психіатричних

<sup>1\*</sup> Площа земельних ділянок для лікарень, розміщених у приміській зоні, збільшується порівняно з зазначеними в таблиці:

- на 15% - для інфекційних і онкологічних лікарень;
- на 25% - для відділень реабілітації дорослих;
- на 40% - для відділень реабілітації дітей.

При цьому повинна бути врахована можливість розширення чи реконструкції лікарняного комплексу.

відділень повинні виділятися окремі садово-паркові зони.

Щільність забудови лікарняної ділянки залежно від кількості ліжок, не повинна перевищувати 12-15%. Не менше 60% площі повинні займати всі види зелених насаджень; 20-25% - господарський двір, проїзди, проходи. З розрахунку на одне ліжко розміри садово-паркової зони повинні складати не менше 25м<sup>2</sup>.

Відстані між будівлями лікарняного закладу повинні бути:

- між стінами з вікнами палат, кабінетів - 2,5 висоти протилежної будівлі, але не менше 25 м; - між радіологічним корпусом та іншими будівлями – 25 м; між корпусами з палатними відділеннями, житловими чи громадськими будинками також червоними лініями – не менше 30 м; між торцями будівель - не менше 30 м, від поліклініки, жіночої консультації, диспансеру – 15 м.

Приймальне відділення для соматичних хворих (у головному корпусі) та помешкання виписки хворих повинно бути єдиним і включати: оглядове приміщення, санітарний пропускник, палати тимчасового утримання поступаючих хворих, реанімаційний бокс, у ряді випадків - рентгенкабінет.

Для дитячого, акушерського, інфекційного, шкіряно-венерологічного, туберкульозного, психіатричного відділень повинні бути окремі приймальні відділення і приміщення виписки хворих.

Площі приміщень приймальних відділень нормуються відповідно кількості хворих, які будуть поступати протягом доби.

Санітарний пропускник планується за поточним принципом і включає: оглядову, роздягальню, ванно-душову, одягальню.

В інфекційному, туберкульозному, шкіряно-венерологічному відділенні одягу поступаючого хворого направляють в дезінфекційне відділення, яке розміщують у окремому корпусі в господарській зоні.

В господарській зоні розміщують також пральню, центральний харчоблок, котельню, гаражі та інші підрозділи лікарні.

### **Гігієнічні вимоги до лікарняних відділень.**

Кожне лікарняне відділення призначене для хворих з однаковими захворюваннями. Відділення повинне включати: палатні секції на 25-30 ліжок, з 6-8 палатами на 2-4 ліжка площею 7 м<sup>2</sup> на одне ліжко, не менше двох одноліжкових палат площею 9-12 м<sup>2</sup> для важких соматичних та інфекційних хворих, кубатурою на одного хворого 20-25 м<sup>3</sup>, об'ємом вентиляції 40-50 м<sup>3</sup>/годину. Крім палат в палатній секції передбачається кімната для денного перебування хворих площею 25 м<sup>2</sup>, застлана веранда (30 м<sup>2</sup>), лікувально-допоміжні приміщення: кабінет лікаря (8-9 м<sup>2</sup>), процедурна (12-15м<sup>2</sup>), пост медичної сестри (4 м<sup>2</sup>), а в секціях відділень хірургічного профілю - перев'язні (чиста і гнійна). Крім цього, повинні бути: буфетна з їдальнею (на дві палатні секції площею 18 м<sup>2</sup>), кімната для чистої та брудної білизни (по 4 м<sup>2</sup>), санітарний вузол з ванною (10 м<sup>2</sup>), туалетом для хворих і персоналу, санітарна кімната (6-8 м<sup>2</sup>), коридор. Коридор може бути боковим, з вікнами на північні румби або центральним, з світловими розривами (холами).

Оптимальною орієнтацією вікон палат у північній півкулі є південно-східна та південна. Проте повинно бути передбачено 1-2 палати з орієнтацією на північні румби для важких хворих та хворих з гарячкою. Розміщення ліжок повинно бути паралельне світлонесучій стіні для того, щоб хворий мав можливість відвернутись від засліплюючої дії прямої сонячної радіації. Показники природного освітлення (біля внутрішньої стіни) повинні бути: коефіцієнт природної освітленості - 1,3-1,5%, світловий коефіцієнт - 1:4 - 1:6, кут падіння – не менше 27°, кут отвору – не менше 5°, коефіцієнт заглиблення - не більше 2. Штучне освітлення повинне бути загальне, 30-60 лк, та нічне чергове - 10-15 лк з світильниками в нижній частині стін.

Вентиляція палат повинна забезпечуватись витяжними вентиляційними каналами, наявністю кватирок та вікон, що відкриваються, а в сучасних лікарнях, і кондиціонуванням

повітря.

В відділеннях інфекційного профілю обладнуються : боксовані палати (з ізоляцією кожного ліжка), напівбокси (ізольовані палати з загальним туалетом і ванною), повні бокси (ізольовані палати з ванною та туалетом).

Операційний блок відділень хірургічного профілю розміщують в тупиковому виступі або окремому крилі лікарняної будівлі. В операційному блоці повинні бути передбачені: операційна – 30 м<sup>2</sup> (з розрахунку на 30-50 хірургічних ліжок у відділенні; для складних операцій - площа 45-50 м<sup>2</sup>), передопераційна - 10-20 м<sup>2</sup>, стерилізаційна (одна на дві операційні), наркозна-15 м<sup>2</sup>, інструментальна, кабінет хірурга (протокольна), лабораторія екстрених аналізів, гіпсова перев'язна, кабінет пересувної діагностичної та реанімаційної апаратури, анестезіологічного обладнання, приміщення для чистої і брудної операційної білизни, мийна і душова для операційної бригади, післяопераційні реанімаційні палати, туалети для персоналу, кімната операційної сестри та ін., залежно від профілю хірургічного відділення.

У відділеннях хірургічного профілю повинні бути передбачені чиста та гнійна перев'язні.

Існують певні особливості планування дитячих відділень та лікарень, туберкульозних, психіатричних та інших специфічних лікувально-профілактичних закладів, які розглядаються в нормативних документах і можуть бути вивчені при необхідності.

Додаток 3.

**Районна лікарня на 510 ліжок з поліклінікою на 1000 відвідувань у зміну<sup>2\*</sup> (Навчальний проект готується кафедрою )**

### **Пояснювальна записка**

Комплекс районної лікарні на 510 ліжок з поліклінікою на 1000 відвідувань у зміну є центром для надання висококваліфікованої медичної допомоги населенню і призначається для обслуговування районного центру і району з населенням до 100 тис. населення з урахуванням існуючих дільничних лікарень.

До складу комплексу входить головний корпус на 450 ліжок (дев'ятиповерховий), інфекційний на 60 ліжок, поліклініка (двоповерхова) і блок допоміжних споруд (одноповерховий).

Поліклініка на 1000 відвідувань у зміну призначена для надання медичної допомоги населенню до 40 тис., що мешкає в районі, і надання консультативної допомоги.

Лікарня є організаційно-методичним і консультативним центром для лікувально-профілактичних закладів району.

У своєму складі лікарня має десять відділень, перерахованих нижче.

У складі лікувально-допоміжних відділень головного корпусу, є відділення реанімації, реабілітації, рентгенологічне, приймальні, адміністративне, операційний блок і клініко-діагностична лабораторія. Галузь застосування проекту I – B, II, III кліматичні райони.

Для будівництва комплексу лікарні повинна бути відведена ділянка площею 7,3 га.

Територія комплексу ділиться на зони: стаціонару, поліклініки, інфекційного корпусу,

---

<sup>2\*</sup> Кафедра може підготувати інший варіант навчального (чи дійсного) проекту лікарняного закладу.

господарських і допоміжних служб та садово-паркову.

Поперхове розташування відділень головного корпусу прийняте таке:

1 поверх – акушерське відділення, дитяче відділення на 30 ліжок для дітей до 1 року, приймальне відділення і головний вхід у лікарню;

2 поверх – відділення реабілітації, акушерське відділення і дитяче відділення на 30 ліжок для дітей до 6 років;

3 поверх – відділення реабілітації, відділення реанімації та дитяче відділення на 30 ліжок для дітей старших 6 років;

4 поверх – терапевтичне відділення з двох секцій на 30 ліжок і реабілітації;

5 поверх – неврологічне відділення на 30 ліжок, терапевтична секція на 30 ліжок і рентгенологічна секція;

6 поверх – відділення функціональної діагностики і гінекологічне відділення з двох палатних секцій на 30 ліжок;

7 поверх – аптека, отоларингологічне відділення на 30 ліжок, офтальмологічне відділення на 30 ліжок;

8 поверх – хірургічне відділення з двох палатних секцій на 30 ліжок і клініко-діагностична лабораторія;

9 поверх - травматологічна секція на 30 ліжок і операційний блок.

Лікувально-діагностичні відділення розміщуються поповерхово поруч з відділеннями стаціонару і мають з ними зручний зв'язок.

Палатні секції мають короткий основний коридор, освітлений із двох торців. На перетині коридорів запроектовані холи денного перебування і пости чергових сестер.

Інфекційний корпус на 60 ліжок запроектований у П – подібному одноповерховому корпусі, в якому розміщена секція боксів на 30 ліжок (одне крило) і секція напівбоксів на 30 ліжок (друге крило).

Патолого-анатомічне відділення запроектоване в окремому ізольованому корпусі.

Блок господарських служб запроектований в окремому ізольованому корпусі та на госпдворі, де розміщуються центральний тепловий пункт, котельня, гараж, майстерні, пральня і харчоблок.

Лікарня запроектована в каркасно-панельних конструкціях серії П-04.

Комплекс лікарні забезпечений централізованим водопостачанням (гарячим від котельної) і каналізацією, водяним опаленням, припливно-витяжною механічною вентиляцією, електропостачанням від трансформаторної підстанції і слабкими токами від районної телефонної станції і внутрішньої АТС.

#### **Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання та режиму експлуатації окремих відділень лікувально-профілактичних закладів**

Вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання лікарні та її окремих відділень приведені у додатку до попереднього заняття (тема № 43) та в рекомендованій літературі.

Щодо режиму експлуатації підрозділів стаціонару лікарні, то чільне місце з точки зору сприятливого впливу на ефективність лікування хворих та забезпечення умов праці медичного персоналу займає дотримання оптимальних умов мікроклімату, які досягаються раціональним опаленням приміщень взимку та кондиціонуванням повітря влітку. Оптимальні температури

повітря в палатах в зимовий та перехідний період повинні бути в межах 19 – 22 °С, відносна вологість повітря – 40 – 60 %, рух повітря в межах 0,05 – 0,1 м/с.

В палатах для новонароджених дітей, для післяопераційних хворих, опікових, при гарячці у інфекційних хворих температура повітря повинна бути дещо вищою – 22 - 25°С, а для хворих тиреотоксикозом – нижча – 18 - 12°С.

Велике значення для ефективного лікування хворих і роботи медичного персоналу має чистота повітря у палатах, операційних, перев'язних, маніпуляційних та інших приміщеннях. Допустима концентрація CO<sub>2</sub> в лікарняних приміщеннях, як показника (індикатора) забруднення повітря продуктами життєдіяльності організму хворих та персоналу, які виділяються шкірою та при диханні людей, а також пилом, мікроорганізмами, повинна бути в межах 0,07 – 0,1%.

Розроблені та науково обґрунтовані також такі показники забруднення повітря лікарняних приміщень, як окиснюваність повітря (20 – 24 мг O<sub>2</sub>/ м<sup>3</sup>) та мікробне число (500 – 1000 на м<sup>3</sup> в операційній, до 3500 на м<sup>3</sup> – у палатах).

В операційних нормуються концентрації наркотичних препаратів.

Істотне значення для лікарняних палат має сонячна інсоляція та її ультрафіолетова компонента, що забезпечується орієнтацією вікон більше 50% кількості палат на південний схід та південь. Північна, північно-східна, північно-західна орієнтація палат допускається в географічних широтах України менше 50 %.

Природне освітлення палат повинне забезпечувати коефіцієнт природного освітлення (КПО) не менше 1 %, світловий коефіцієнт (СК) 1:5 – 1:6, в процедурних, маніпуляційних, перев'язочних, операційних, відповідно, КПО 1,5 – 2 %, СК 1:3 – 1:5.

Штучне освітлення лампами розжарювання повинно бути не менше 30 лк в палатах, 100 – 150 лк в процедурних, маніпуляційних, перев'язочних, 200 – 1000 лк в операційних.

Освітленість люмінесцентними лампами повинна бути, відповідно до перерахованих приміщень, в 2 рази вищою. Велике значення також має боротьба з шумом у палатах лікарень.

Додаток 2

### **Гігієнічна характеристика професійних шкідливостей медичних працівників різного профілю**

До професійних навантажень та шкідливостей лікарів хірургічних спеціальностей відносяться:

- кількість оперативних втручань – до 150 на рік в загальній хірургії, 170 – в оториноларингології, 370 – в акушерстві та гінекології. З підвищенням кваліфікації хірурга зростають як кількість, так і складність операцій;
- вимушене положення тіла з нахилом тулуба вперед та тривалим статичним напруженням м'язів плечового поясу, спини, витягнутих вперед рук;
- нагріваючий мікроклімат операційної з високими потоками радіаційного тепла від джерела штучного освітлення (безтіньової лампи);
- іонізуюча радіація при рентгенологічних дослідженнях, особливо в травматології, судинній хірургії, нейрохірургії;
- токсична дія засобів наркозу (закису азоту, фторотану, хлороформу, діетилового ефіру) та анестетиків;
- високе розумове та нервово-емоційне напруження, пов'язане з складністю, тривалістю операційного втручання, виникаючих можливих ускладненнях, відповідальності за життя хворого.

Серед захворювань лікарів хірургічних спеціальностей з тимчасовою втратою працездатності переважають хвороби нервової системи, системи кровообігу, травлення, гострі респіраторні захворювання.

Серед хронічних захворювань цих спеціалістів найбільшу питому вагу займають захворювання системи кровообігу, неврастенії, що пов'язані з високим психоемоційним та

фізичним напруженням. Це стенокардія, гіпертонічна хвороба, вегето-судинна дистонія, неврастенія.

Часті захворювання, пов'язані з тривалим стоянням за хірургічним столом: радикуліт, остеохондроз, дискінезії, варикозне розширення вен нижніх кінцівок.

Інвалідність хірургів або необхідність міняти професію у 60 – 80 % обумовлена хронічними інтоксикаціями наркотичних засобів та анестетиків, у 11 – 20 % - інфекційними захворюваннями, 9 – 10 % фізичними і нервовими перенапруженнями.

Гігієнічні особливості умов праці та стан здоров'я лікарів терапевтичного профілю залежать від форм обслуговування хворих. При поліклінічному, дільничному обслуговуванні провідна роль належить надмірному фізичному навантаженню, яке залежить від сезону року (кількості викликів), розмірів лікарської дільниці, типу забудови (одно- багатопверхові будівлі, наявність чи відсутність ліфтів). Для цих спеціалістів характерні також психоемоційне напруження несприятлива дія фізичних факторів – рентгенівського випромінювання, УВЧ, НВЧ, ультразвукові, лазерні та інші діагностичні і фізіотерапевтичні засоби, хімічні шкідливості – фармакологічні препарати, від яких найчастіше страждають медичні сестри.

До професійних захворювань лікарів терапевтичного профілю, у першу чергу фтизіатрів, інфекціоністів, дермато-венерологів, гельмінтологів, лаборантів бактеріологічних, вірусологічних, гельмінтологічних лабораторій відносяться відповідні інфекції; фізіотерапевтів, рентгенологів, радіологів – дерматити, екземи, токсикодермії, меланоми, лейкози, рак шкіри, променева хвороба; психіатрів – психоневрози та інші.

Для лікарів-стоматологів однією з основних професійних шкідливостей є вимушене стояче, з нахилом і поворотами тулуба положення, яке спричиняє до тривалого статичного напруження відповідних м'язових груп, шум та вібрація від бормашин, напруження зору, засліплююча дія фотополімерних ламп, попадання в зону дихання парів ртуті від ртутних амальгам, випарів розчинників полімерних матеріалів, небезпеки інфекцій від пацієнта з захворюваннями верхніх дихальних шляхів в стадії інкубації, реконвалесценції, при виконанні маніпуляцій, пов'язаних з контактом з слизовою оболонкою, кров'ю пацієнта.

Перераховані шкідливості можуть призводити до порушень осанки (34 – 45 %), варикозного розширення вен нижніх кінцівок (19 – 49 %), ознак вібраційної хвороби (парестезії, втрата температурної, тактильної чутливостей кистей рук, контрактура Дюпюїтрена).

Напруження зорового аналізатора може призводити до спазму акомодациї, так званої несправжньої міопії, ризи в очах.

Через слину, тканину ясен, відкриту рану можуть передаватися СНІД, пріонова хвороба, гепатити В і С.

### **Заходи по оздоровленню умов праці медичних працівників.**

Однією з основних умов охорони праці медичних працівників та успішного лікування хворих є планувально-архітектурне вирішення лікувальних закладів, основою якого є будівельні норми і правила (ДБН В.2.2.-10-2001 „Заклади охорони здоров'я”). Цими нормами передбачено перелік необхідних приміщень згідно призначення лікарні, відділення, їх взаєморозміщення, розміри площі, кубатури, особливі вимоги до розміщення, розмірів, захисних властивостей стін і перекриття рентгенологічних, радіологічних, фізіотерапевтичних відділень. Розроблені окремі норми та вимоги до корпусів інфекційних, туберкульозних і т.п. відділень та лікарень.

Санітарними правилами і нормами (СанПіН) та Держстандартом № 12.1.005 – 76 “Повітря робочої зони. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги” передбачено створення оптимальних мікрокліматичних умов в окремих функціональних приміщеннях лікарняних закладів, природного та штучного освітлення, вентиляції, кондиціонування повітря, санітарно-технічного обладнання тощо. В сучасних операційних передбачена також місцева вентиляція (відсоси) в зоні робочого місця анестезіолога, систематичний лабораторний контроль концентрації анестетиків у

повітрі. Найбільш ефективним профілактичним заходом проти токсичної дії анестетиків на членів операційної бригади є перехід на внутрішньовенний наркоз та спинномозкову анестезію.

Широко використовуються індивідуальні засоби захисту тіла, очей, органів дихання.

Для захисту від іонізуючих і неіонізуючих електромагнітних випромінювань використовуються методи, основані на фізичних законах послаблення випромінювань – захист обмеженням потужності джерел випромінювання, відстанню, часом, екрануванням, які вирішуються у законодавчому та організаційно-технічному напрямках.

Так, законодавчо передбачені ліміти доз іонізуючої радіації, гранично допустимі концентрації радіонуклідів у повітрі робочої зони (НРБУ - 97), максимально допустимі їх активності на робочому місці (ОСПУ-01) та інші.

З метою збереження здоров'я медичних працівників із шкідливими умовами праці законодавством встановлено скорочений робочий день:

- 4-годинний – для медичних працівників, безпосередньо зайнятих роботою з відкритими радіонуклідами;
- 5-годинний робочий день встановлено для персоналу, зайнятого роботою з закритими джерелами іонізуючих випромінювань (гама-, рентгенівських), а також для патологоанатомів, прозекторів, судмедекспертів, анатомів;
- 5,5-годинний робочий день – для персоналу туберкульозних, психоневрологічних диспансерів, фізіотерапевтів, стоматологів;
- 6-годинний робочий день – для персоналу інфекційних, туберкульозних, психіатричних, наркологічних, бальнеологічних, радонових, лабораторних відділень.

Особливе місце в системі охорони здоров'я медичних працівників займають попередні та періодичні медичні огляди, які регламентуються Наказом МОЗ колишнього СРСР № 555 від 29.09.1989 р. та Наказом МОЗ України № 45 від 31.03.1994 р., згідно з якими такі попередні і періодичні огляди повинні бути обов'язковими і для медичних працівників з шкідливими умовами праці.

Питання охорони праці медичних працівників передбачені також “Законом України про охорону праці” (1992 рік), рядом положень і нормативів Кодексу законів про охорону праці (КЗОП).

ДОДАТОК 3.

### **Схема санітарно-гігієнічного обстеження лікарні.**

1. Назва лікарні, відомча підпорядкованість, її адреса, район обслуговування.
2. Коли і за яким проектом побудована.
3. Загальна кількість ліжок у лікарні, її структура.
4. Розташування лікарні в плані населеного пункту, гігієнічна характеристика території, наявність об'єктів шуму, забруднення повітря. (Накресліть схематично ситуаційний план).
5. Гігієнічна оцінка ділянки лікарні, систему забудови, перелік корпусів. (Додайте схематичний генеральний план ділянки).
6. Порядок приймання хворих. Планування і режим роботи приймального відділення загального призначення. Особливості прийому хворих дитячого, акушерського, інфекційного відділень. Порядок виписки хворих.
7. Гігієнічна оцінка палатної секції терапевтичного відділення. Скористайтесь методом обстеження та опитування, а також виконайте об'єктивні дослідження: визначте в палатах (при наявності приладів) температуру, відносну вологість повітря, концентрацію CO<sub>2</sub>, світловий коефіцієнт, коефіцієнт природного освітлення, штучну освітленість, рівень шуму, необхідні та фактичні об'єм та кратність вентиляції. При відсутності приладів визначте лише показники, які можна виміряти та розрахувати: світловий коефіцієнт, кути падіння, отвору, штучне освітлення методом “Ватт”, площу, кубатуру палат та ін. Додайте схематичні ескізи креслення планів секції і одної чи двох - палат.

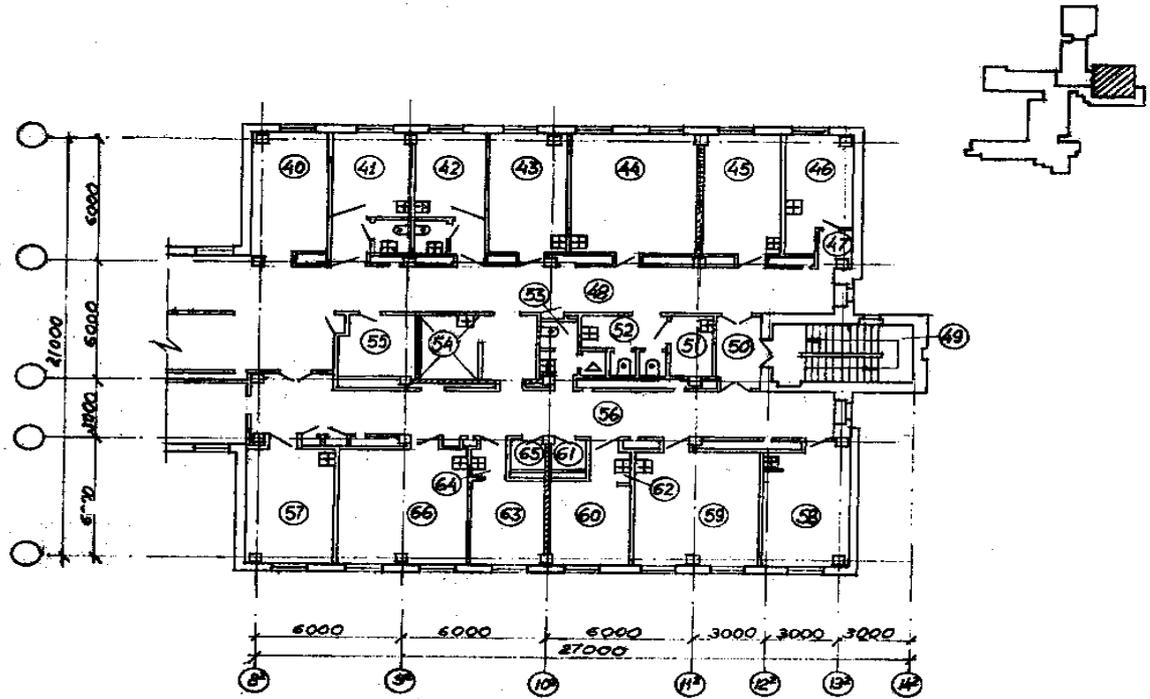
8. Гігієнічна оцінка хірургічного відділення та операційного блоку, відділення інтенсивної терапії, акушерського, інфекційного, дитячого відділення ( за вказівкою викладача розподіляються між студентами групи, після чого студенти обмінюються результатами обстеження).
9. Гігієнічна оцінка організації та якості харчування хворих.
10. Санітарний стан та режим прибирання палат та інших приміщень лікарні. Методи і засоби профілактики внутрішньолікарняних інфекцій.
11. Особиста гігієна хворих.
12. Санітарний стан, режим прибирання території лікарні. Видалення та знешкодження сміття, відходів акушерських, хірургічних відділень.
13. Оцінка гігієнічних умов стаціонару хворими (див. додаток № 2).
14. Санітарно-технічне забезпечення лікарні:
  - Водопостачання (централізоване, місцеве, тип джерела); наявність гарячого водопостачання;
  - Теплопостачання та опалення (тип, розміщення опалювальних приладів, їх достатність);
  - Вентиляція: природна (витяжні канали, кватирки, фрамуги), штучна (що переважає – приток, витяжка, їх обґрунтування);
  - Каналізація (централізована, децентралізована (локальна), способи видалення, очищення та знешкодження стічних вод).
15. Професійні шкідливості, гігієна та охорона праці медичного персоналу різних відділень та спеціальностей.
16. Загальні висновки про позитивні та негативні сторони санітарно-гігієнічного режиму у лікарні, та обґрунтовані рекомендації до його покращання.
17. Додатки: графічні матеріали (ситуаційний, генеральний план, план палатної секції, палат), анкети опитування хворих.

Додаток 4

### **Анкета опитування хворих про санітарний режим відділення та лікарні.**

1. Прізвище, ім'я, по-батькові хворого, вік, стать.
2. Діагноз захворювання. Чи знаходився в лікарні раніше (один раз, двічі, більше), тривалість знаходження в лікарні тепер.
3. На скільки ліжок палата, її розміри та орієнтація.
4. Якій палаті віддає перевагу: одно-, дво-, трьох- чи більше-ліжкових, чому?
5. Чи турбують вас сусіди по палаті, як це виявляється (шум, світло, неприємні запахи тощо)?
6. Коли починаються ранкові маніпуляції, термометрія, прибирання, чи не заважають вони Вашому спокою та сну?
7. Які інші фактори, пов'язані з розпорядком дня та режиму лікарні Вас турбують?
8. Чи задовольняє вас мікроклімат у палаті (температура, вологість, рухомість повітря) та якість повітря (неприємні запахи та їх походження від сусідів, з інших приміщень відділення)?
9. Чи турбує вас шум, його джерела (у самій палаті, з коридору та інших приміщень відділення, із-за меж корпусу), в які години дня, ночі він найбільш інтенсивний?
10. Чи задовольняє Вас планування палати, розміщення ліжок, їх якість, зручність, якість інших меблів та обладнання?
11. Чи відчуваєте Ви незручності від прямої інсоляції палати? Якій орієнтації вікон палати Ви надаєте перевагу і чому?
12. Ваші зауваження та побажання відносно природного та штучного освітлення палати, кольору стін, меблів, обладнання, радіофікації, системи виклику персоналу.
13. Чи задовольняє Вас організація та режим харчування? Ваші побажання до його покращання.

14. Чи палите Ви, перебуваючи у лікарні, чи палили до госпіталізації?
15. Чи користуєтесь Ви лікарняним садом, парком, як часто? Якщо ні, то з яких причин?
16. Інші Ваші зауваження та побажання?



Форми документів, які використовуються при розслідуванні випадків професійних захворювань чи отруєнь

Міністерство Охорони здоров'я  
України

Стосовно охорони здоров'я

Місто (робоче поселення)  
Лікувальний заклад

Облікова форма Н – 3  
затверджена Міністерством  
Охорони здоров'я України

## 2.1. Екстрене повідомлення про гостре професійне захворювання (отруєння)

1. Підприємство (назва; адреса) \_\_\_\_\_
2. Цех (де відбулося отруєння) \_\_\_\_\_
3. Прізвище, ім'я по батькові потерпілого \_\_\_\_\_
4. Дата профотруєння \_\_\_\_\_
5. Діагноз \_\_\_\_\_
1. Дата відправлення повідомлення \_\_\_\_\_

Підпис лікар

Додаток 3.

Міністерство Охорони здоров'я  
України

Стосовно охорони здоров'я

Місто (робоче поселення)  
Лікувальний заклад

Облікова форма Н – 3  
затверджена Міністерством  
Охорони здоров'я України

3. Журнал обліку професійних захворювань ( отруєнь )  
За \_\_\_\_\_ місяць 200\_\_ року

1. Підприємство \_\_\_\_\_
2. Міністерство \_\_\_\_\_
3. Галузь виробництва \_\_\_\_\_

№ п/п	Прізвище, ім'я, по-батькові потерпілого	Назва цеху, відділення, майстерні	Детальна професія	Діагноз	Відмітка про підтвердження діагнозу спеціальними методами	Примітка

Додаток 4

Міністерство Охорони здоров'я  
України

Стосовно охорони здоров'я

Місто (робоче поселення)  
Лікувальний заклад

Облікова форма Н – 3  
затверджена Міністерством  
Охорони здоров'я України

4. Карта обліку професійного захворювання ( отруєння)

1. Гостре профотруєння трапилось \_\_\_\_\_ 200\_\_ року
2. Підприємство \_\_\_\_\_ Адреса \_\_\_\_\_
3. Галузь виробництва \_\_\_\_\_
4. Цех, відділ (де трапилось отруєння) \_\_\_\_\_
5. Прізвище, ім'я, по батькові потерпілого \_\_\_\_\_
6. Стать \_\_\_\_\_ Вік \_\_\_\_\_

7. Детальна професія \_\_\_\_\_
8. Стаж роботи в даному цеху \_\_\_\_\_
9. Стаж роботи в даній професії \_\_\_\_\_
10. Стаж попередньої роботи \_\_\_\_\_  
в яких виробництвах \_\_\_\_\_ в яких професіях \_\_\_\_\_  
(заповнюється у випадках хронічних отруень)
11. Обставини, при яких трапилось отруєння \_\_\_\_\_  
а) якою отруйною речовиною викликано отруєння \_\_\_\_\_  
б) при виконанні яких робіт трапилось отруєння \_\_\_\_\_  
в) яка причина отруєння за даними розслідування \_\_\_\_\_
12. Основні симптоми \_\_\_\_\_
13. Діагноз професійного отруєння \_\_\_\_\_
14. Зв'язок хронічного отруєння з професією (теперішньою, минулою, підкреслити)
15. Найближчі наслідки професійного отруєння (захворювання):  
Залишився на роботі, звільнений на \_\_\_\_\_ днів, направлений в лікарню, помер (підкреслити).  
Дата складання картки \_\_\_\_\_ місяць 200\_\_\_\_ року.  
Підпис лікаря \_\_\_\_\_

Додаток 5.

Стосовно охорони здоров'я

Облікова форма Н – 3 затверджена  
Міністерством Охорони здоров'я  
України

#### 2.4. Акт про нещасний випадок

Складений \_\_\_\_\_ 200\_\_ року промислово-санітарним лікарем  
\_\_\_\_\_ району \_\_\_\_\_ області \_\_\_\_\_

При розслідуванні присутні: \_\_\_\_\_

1. Назва підприємства, закладу або господарства \_\_\_\_\_
2. Його адреса \_\_\_\_\_
3. Назва цеху, відділу, майстерні \_\_\_\_\_
4. Дата події \_\_\_\_\_ 200\_\_ року.
5. Обставини, при яких вона трапилась \_\_\_\_\_
6. Причини \_\_\_\_\_
7. Список потерпілих:

№ п/п	Прізвище, ім'я, по- батькові	Вік	Стаж роботи		П о п е р е д н я р о б о т а	Д і а г н о з	Наслідки професійного отруєння	П р и м і т к а
			в д а н о м у ц е х	на д а н і й р о б о т і			Залишився на роботі, звільнений з роботи, відправлений в лікарню	

			у					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

## 8. Запропоновані заходи і терміни виконання

---

### **Підписи учасників обстеження:**

Держсаннагляд \_\_\_\_\_ Завком \_\_\_\_\_

Лікар здоров'я пункту \_\_\_\_\_ Адміністрація \_\_\_\_\_

Копія акту вручена представнику адміністрації:

Підпис відповідальної особи \_\_\_\_\_

Відмітка інспектора про подальше направлення акту \_\_\_\_\_

### 6. Матеріали методичного забезпечення заняття.

6.1. Завдання для самоперевірки вихідного рівня знань-вмінь /з наданням у кінці блоку завдань еталонів відповідей – задачі II рівня; тести різних типів також з еталонами відповідей/.

При проведенні чергового медичного огляду на підприємстві робітників, зайнятих на розливі рідкого кольорового металу (цинку) у малі форми, виявлені зміни в периферійній крові: нерізкий ретикульоз, базofilьна зернистість еритроцитів, зниження вмісту гемоглобіну. При огляді відзначається своєрідний малопомітний землисто-блідий колір шкіряних покровів, по краю ясен ледь помітна кайма крейдиано-аспідного кольору, в крові якісна проба на присутність сполучень важких металів, позитивна; в сечі – негативна, однак в ній виявлений підвищений вміст порфіринів.

При обстеженні умов праці робітників з'ясовано: розливання металу у форми проводиться вручну, робота кваліфікується, як тяжка, ділянка розливу обладнана системою аерації на тепловому напорі, витяжних шаф у місцях розливання металу не передбачено. Температура повітря в зоні робочих місць становила у холодний період року 23<sup>0</sup>С, у теплий – до 26<sup>0</sup>С. Концентрація аерозолів оксидів металу, який був розлитий, у зоні робочих місць знаходилась в межах 0,08-0,12 мг/м<sup>3</sup> (ГДК – 0,01 мг/м<sup>3</sup>). Засобами індивідуального захисту робітники не користувались.

Завдання:

1. Перерахуйте можливі причини, які обумовили виникнення даного профотруєння, обґрунтуйте діагноз “Професійне отруєння”.
2. Які основні заходи повинен здійснити лікар при даному професійному отруєнні.
3. Детально опишіть клініку та профілактику отруєнь оксидом цинку.

В поліклініку нафтопереробного заводу 21 вересня цього року звернувся 41-річний водій автоцистерни для перевезення бензину зі скаргами на головний біль, запаморочення, нудоту, слабкість, серцебиття, загальне тремтіння, почуття тиснення у ділянці серця, біль в горлі, різь в очах.

Професійний аналіз: вважає себе хворим з 21 вересня цього року, коли через 3 години після промивки баку автоцистерни на тлі повного здоров'я у нього з'явилися істеричноподібна реакція на зауваження, плач, запаморочення, нудота, слабкість, серцебиття, а потім сонливість, в'ялість, різкий кашель, різь в очах.

Об'єктивні дані: слизові та шкіряні покриви без змін. АТ – 80/60 мм рт.ст., пульс 54 уд./хв., частота дихання 16 за хвилину, в легенях жорстке дихання, температура тіла 35,6<sup>0</sup>. Тони серця приглушені. Стул звичайний.

Завдання:

1. Встановіть попередній діагноз.
2. Перерахуйте можливі причини, що обумовили виникнення даного отруєння. Чи є підстави визнати це отруєння як професійне?
3. Вкажіть основні шляхи профілактики отруєння парами бензину.
4. Складіть екстренне повідомлення про гостре професійне отруєння та інші документи про його розслідування.

Дайте гігієнічну оцінку палати для хворих тиреотоксикозом на 4 ліжка площею 30 м<sup>2</sup>, висотою 3 м. Мікроклімат палати характеризується температурою повітря 17°C, радіаційною температурою стін 15°C, відносною вологістю повітря 70 %, швидкістю руху повітря 0,1 м/с. Перепади температур по вертикалі ± 2°C, по горизонталі - ± 2,5°C, добові коливання температури - 5°C. Концентрація CO<sub>2</sub> у повітрі палати під час обстеження 0,2 %.

Розрахуйте необхідний та фактичний об'єм і кратність вентиляції. Дайте гігієнічну оцінку санітарного режиму палати та рекомендації щодо його покращання.

Визначте, чи відповідає гігієнічним нормативам та умовам праці хірургічних бригад операційна на 2 операційних столах площею 30 м<sup>2</sup>, висотою 3 м, одним вікном розмірами 2,5 х 2 м орієнтованим на північний схід, припливно-витяжною вентиляцією з кратністю повітрообміну в обох напрямках 1,5 рази на год.

Визначте, чи відповідає гігієнічним вимогам та умовам праці медичного персоналу рентгенодіагностичний кабінет дільничної лікарні, який включає: процедурну площею 30 м<sup>2</sup>, пультову - 4 м<sup>2</sup>, фотолабораторію - 4 м<sup>2</sup>, кабінет лікаря - 6 м<sup>2</sup>, приймальню – 10 м<sup>2</sup>. Вентиляція в процедурній – природна припливно-витяжна, з вентиляційними каналами біля підлоги та біля стелі (висота – 3 м). Для захисту рентгенолога використане просвинцьоване скло товщиною 10 мм і мала захисна ширма з просвинцьованої гуми товщиною 0,4 мм.

7. Матеріали для самоконтролю якості підготовки.

#### *А. Питання для самоконтролю*

. Класифікації промислових отрут за їх походженням, хімічною структурою, ступенем небезпеки для організму, кумулятивними властивостями, тропністю дії.

. Основні шляхи надходження промислових отрут до організму, їх комплексна, комбінована, поєднана, ізольована дія.

. Найбільш характерні показники, що визначають дію промислової отрути на організм.

Види професійних інтоксикацій і особливості клінічної картини при отруєнні найбільш поширеними отрутами.

. Перетворення виробничих отрут в організмі (деструкція, трансформація, проміжні, побічні продукти, їх роль у картині перебігу інтоксикації).

Кумуляція виробничих отрут матеріальна і функціональна, її значення в розвитку професійних отруєнь, тропність дії отрут.

.Гострі та хронічні професійні захворювання і отруєння, їх особливості.

Вплив умов виробничого середовища на токсичну дію промислових отрут. Фактори ризику робочої зони, які підсилюють (потенціюють) дію виробничої отрути. “Інструкція по складанню санітарно-гігієнічної характеристики умов праці” (1985 р.), як основа обґрунтування діагнозу “професійне” захворювання чи отруєння.

Клінічні особливості отруєння найбільш поширеними виробничими отрутами – свинцем, ртуттю, бензолом, марганцем, оксидом вуглецю, сірководнем та іншими.

Основні принципи і критерії гігієнічного нормування виробничих отрут у повітрі робочої зони, як основи профілактики отруєнь. Інші методи і засоби профілактики отруєнь.

Характеристика документів, які необхідно використовувати в процесі розслідування випадків професійних отруєнь чи захворювань: - “Екстренне повідомлення про гостре професійне захворювання (отруєння)”. (Облікова форма Н-3); “Карта обліку професійного захворювання (отруєння)” (форма П-5); “Журнал обліку професійних захворювань (отруєнь)” (форма П-6); “Акт про нещасний випадок” (форма Н-1).

Гігієнічне значення планування, обладнання, оптимального режиму експлуатації лікувально-профілактичних закладів як умов підвищення ефективності лікування хворих, профілактики внутрішньолікарняних інфекцій та створення безпечних умов праці медичного персоналу.

Гігієнічні вимоги до розміщення, планування, санітарно-технічного обладнання приймальних відділень різного профілю та виписки хворих.

Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання, режиму експлуатації відділень терапевтичного, хірургічного профілю, операційних блоків, відділень реанімації.

Гігієнічні особливості планування, санітарно-технічного обладнання, режиму експлуатації інфекційних, дитячих, фтизіатричних та інших спеціалізованих відділень лікувально-профілактичних закладів.

Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання і режиму експлуатації палатних секцій та палат різних відділень лікувально-профілактичних закладів.

Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання і режиму експлуатації рентгенологічних, радіологічних, фізіотерапевтичних відділень лікарняних закладів.

Організація харчування хворих у лікарняних стаціонарах та гігієнічний нагляд за його повноцінністю та безпечністю.

Санітарно-гігієнічні вимоги до збирання, видалення та знешкоджування рідких, твердих та специфічних відходів, що утворюються в лікарні.

Професійні шкідливості, гігієна і охорона праці медичного персоналу різних відділень лікарняного закладу (хірургічного, терапевтичного профілю, інфекційних хвороб, психоневрологічних та інших).

Професійні шкідливості, гігієна і охорона праці медичного персоналу діагностичних, фізіотерапевтичних, бальнеологічних, реанімаційних та інших специфічних відділень і лабораторій лікарняного закладу.

Законодавчі та організаційні заходи щодо охорони праці медичних працівників.

Особиста гігієна хворих та медичного персоналу в системі охорони здоров'я та забезпечення сприятливих умов праці й профілактики внутрішньолікарняної інфекції та профзахворювань.

## Б. Тести для самоконтролю з еталонами відповідей.

### 8. Матеріали для аудиторної самостійної підготовки:

8.1. Перелік навчальних практичних завдань, які необхідно виконати під час практичного (лабораторного) заняття:

При проведенні чергового медичного огляду на підприємстві робітників, зайнятих на розлив рідкого кольорового металу (цинку) у малі форми, виявлені зміни в периферійній крові: нерізкий ретикульоз, базофільна зернистість еритроцитів, зниження вмісту гемоглобіну. При огляді відзначається своєрідний малопомітний землісто-блідий колір шкіряних покривів, по краю ясен ледь помітна кайма крейдяно-аспідного кольору, в крові якісна проба на присутність сполучень важких металів, позитивна; в сечі – негативна, однак в ній виявлений підвищений вміст порфіринів.

При обстеженні умов праці робітників з'ясовано: розливання металу у форми проводиться вручну, робота кваліфікується, як тяжка, ділянка розливу обладнана системою аерації на тепловому напорі, витяжних шаф у місцях розливання металу не передбачено. Температура повітря в зоні робочих місць становила у холодний період року 23<sup>0</sup>С, у теплий – до 26<sup>0</sup>С. Концентрація аерозолів оксидів металу, який був розлитий, у зоні робочих місць знаходилась в межах 0,08-0,12 мг/м<sup>3</sup> (ГДК – 0,01 мг/м<sup>3</sup>). Засобами індивідуального захисту робітники не користувались.

Завдання:

4. Перерахуйте можливі причини, які обумовили виникнення даного профотруєння, обґрунтуйте діагноз “Професійне отруєння”.
5. Які основні заходи повинен здійснити лікар при даному професійному отруєнні.
6. Детально опишіть клініку та профілактику отруєнь оксидом цинку.

8.2. В поліклініку нафтопереробного заводу 21 вересня цього року звернувся 41-річний водій автоцистерни для перевезення бензину зі скаргами на головний біль, запаморочення, нудоту, слабкість, серцебиття, загальне тремтіння, почуття тиснення у ділянці серця, біль в горлі, різь в очах.

Професійний аналіз: вважає себе хворим з 21 вересня цього року, коли через 3 години після промивки баку автоцистерни на тлі повного здоров'я у нього з'явилися істеричноподібна реакція на зауваження, плач, запаморочення, нудота, слабкість, серцебиття, а потім сонливість, в'ялість, різкий кашель, різь в очах.

Об'єктивні дані: слизові та шкіряні покриви без змін. АТ – 80/60 мм рт.ст., пульс 54 уд./хв., частота дихання 16 за хвилину, в легенях жорстке дихання, температура тіла 35,6<sup>0</sup>. Тони серця приглушені. Стул звичайний.

Завдання:

5. Встановіть попередній діагноз.
6. Перерахуйте можливі причини, що обумовили виникнення даного отруєння. Чи є підстави визнати це отруєння як професійне?
7. Вкажіть основні шляхи профілактики отруєння парами бензину.
8. Складіть екстренне повідомлення про гостре професійне отруєння та інші документи про його розслідування.

8.3 До лікаря медсанчастини нафтопереробного заводу 5 березня цього року звернулись за медичною допомогою сім робітників із цеху переробки багатосірчаної нафти (видобуток сірководню) із скаргами на паління і різь в очах, кашель, головну біль, нудоту, блювання, порушення координації рухів. Лікування не проводилось.

4 березня цього року хворі протягом усього дня працювали в цеху, де була відсутня витяжна вентиляція у зв'язку з поточним ремонтом санітарно-технічного обладнання.

Об'єктивні дані: слизові оболонки подразнені, шкіряні покрови злегка гіперемовані, пульс 60 уд. за хвилину. Частота дихання 22 за хвилину, артеріальний тиск 80/60 мм рт.ст. Температура тіла 37,5<sup>0</sup>. Межі серця в нормі. В легенях вислуховуються віддалені сухі хрипи, дихання жорстке, стул рідкий.

Завдання:

2. Вкажіть можливу причину отруєння. Чи є підстави визнати його професійним?
3. Які додаткові анамнестичні відомості необхідно отримати для з'ясування етіології профзахворювання?
4. Перерахуйте основні заходи, які повинен провести лікар у даному випадку отруєння.
9. Складіть екстрене повідомлення про гостре отруєння, акт його розслідування.
10. Матеріали для самоконтролю оволодіння знаннями, вміннями, навичками, передбаченими даною роботою.

Державні санітарні норми та правила з гігієни праці, державні будівельні норми (видаються на практичному занятті)

Література:

**1. Основна:**

2. «Гігієна у практиці лікаря стоматолога»; навчально-методичний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В, Коболєв Є.В./ Одеса: Прес-курер. 2022р. 180с.
3. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т1/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.
4. Пропедевтика гігієни; підручник: у 2 т. Т2/ В.В. Бабієнко, А.В. Мокієнко – Одеса: Прес-курер, 2022. 400с.

**5. Додаткова:**

6. Фармацевтична гігієна.: навчальний посібник/ В.В, Бабієнко, А.В. Мокієнко, О.А. Грузевський – Одеса: Прес-курер, 2022. 324с.
7. Гігієна води та водопостачання населених місць: навчальний посібник/ Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. – Одеса: Прес-курер, 2021, 327 с.