МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра гігієни та екології

Т.І. Кметь, Л.І. Власик, О.М. Жуковський, Т.І.Грачова, О.В. Кушнір,
Коротун О.П., Візнюк І.Д., Прунчак І.Ф.

Навчально-методичний посібник на електронному носії

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ГІГІЄНИ ТА ЕКОЛОГІЇ

Видання друге, перероблене і доповнене

ЧЕРНІВЦІ – 2025

УДК 613/.614(075.8)
Н 15

Т.І. Кметь, Л.І. Власик, О.М. Жуковський, Т.І.Грачова, О.В. Кушнір,
Коротун О.П., Візнюк І.Д., Прунчак І.Ф.

Навчально-методичний посібник на електронному носії «Навчально-методичні матеріали до практичних занять з гігієни та екології». – 2-ге видання перероблене і доповнене. – Чернівці: Медуніверситет, 2025. – 311 с.

ISBN 978-617-519-169-9

У електронному навчально-методичному посібнику представлені всі необхідні методичні матеріали для підготовки студентів до практичних занять з гігієни та екології.

Посібник рекомендовано студентам 2-3 курсів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань: I «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення» зі спеціальності 222 Медицина (I2 Медицина).

Рецензенти:

Сергета І. В., директор навчально-наукового Інституту громадського здоров'я, біології, контролю та профілактики хвороб, професор кафедри загальної гігієни та екології Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова, доктор медичних наук, професор

Литвиненко М. І., декан IV медичного факультету Харківського національного медичного університету, кандидат медичних наук, доцент кафедри гігієни та екології

Рекомендовано до видання
Вченою радою Буковинського державного медичного університету
(протокол № 7 від 27.03.2025 р.)

ЗМІСТ

Модуль 1. Загальні питання гігієни та екології.

Змістовий модуль 1. «Вступ до гігієни та екології»

ТЕМА №1: Вступне заняття. Методи гігієнічних досліджень. Закони гігієни……5

Змістовий модуль 2«Гігієнічне значення навколишнього середовища та методи його дослідження. Гігієна повітряного середовища»

ТЕМА №2: Методика визначення та гігієнічна оцінка температури, вологості, напряму і швидкості руху повітря, їх вплив на теплообмін людини……17

ТЕМА №3: Методика визначення та гігієнічна оцінка комплексного впливу параметрів мікроклімату на теплообмін людини…….24

ТЕМА №4: Гігієнічна оцінка повітряного середовища приміщень за окисненням та вмістом діоксиду вуглецю……...…31

ТЕМА №5: Методика визначення та гігієнічна оцінка показників природної та штучної вентиляції……...35

ТЕМА №6: Методика визначення та гігієнічна оцінка показників природного освітлення приміщень……..37

ТЕМА №7: Методика використання ультрафіолетового випромінювання для профілактики захворювань та санації повітряного середовища……43

ТЕМА №8: Методика визначення та гігієнічна оцінка штучного освітлення приміщень…….47

ТЕМА №9: Методика вивчення впливу денатурованої біосфери на здоров'я населення. Клімат та погода. Профілактика геліометеотропних реакцій……..54

ТЕМА №10: Контроль засвоєння змістових модулів 1 та 2……68

Змістовий модуль 3«Гігієна води та водопостачання. Гігієна ґрунту. Санітарна очистка населених місць»

ТЕМА №11: Методика санітарного обстеження джерел водопостачання. Гігієнічна оцінка якості питної води за результатами її лабораторного дослідження……..71

ТЕМА №12: Методи очистки, знезараження та спеціальної обробки води при централізованому і децентралізованому водопостачанні……87

ТЕМА №13: Методика гігієнічної оцінки ґрунту за результатами лабораторних досліджень……92

ТЕМА №14: Біогеохімічні ендемії та їх профілактика……98

ТЕМА №15: Підсумковий контроль засвоєння модуля 1 «Загальні питання гігієни та екології»……101

Модуль 2 «Спеціальні питання гігієни та екології»

Змістовий модуль 4 «Гігієна праці»

ТЕМА №1: Фізіологія праці. Гігієнічна оцінка важкості та напруженості праці…….106

ТЕМА №2: Гігієнічна характеристика фізичних факторів виробничого середовища (шум, вібрація, електромагнітні випромінювання)……116

ТЕМА №3: Гігієнічна оцінка виробничого мікроклімату. Виробничий пил……...127

ТЕМА№4: Гігієнічна оцінка хімічних та біологічних факторів виробничого середовища……..….134

ТЕМА №5: Методика розслідування випадків професійних захворювань та отруєнь……..…146
Змістовий модуль 5 «Гігієна харчування»
ТЕМА №6**:**Методика розрахунку енерговитрат людини та її потреби у харчових інгредієнтах і енергії. Харчовий статус……...158
ТЕМА №7: Медичний контроль щодо забезпечення організму людини вітамінами та мінеральними речовинами……174
ТЕМА №8: Методика експертної оцінки харчових продуктів (хліб, м'ясо, риба, молоко) за результатами їх лабораторного дослідження……...188
ТЕМА №9: Теоретичні аспекти та профілактика аліментарних і аліментарно-зумовлених захворювань. Харчові отруєння немікробної природи та їх профілактика……...……199
ТЕМА №10: Методика розслідування харчових отруєнь мікробної природи та їх профілактика……..211
Змістовий модуль 6 «Гігієна дітей та підлітків»
ТЕМА №11-12: Оцінка фізичного розвитку дітей та підлітків…….220
ТЕМА №13: Зміст лікарського контролю з організації гігієнічного забезпечення дітей у дошкільних навчальних закладах……242
ТЕМА №14: Гігієна навчально-виховного процесу у закладах загальної середньої освіти …….257
Змістовий модуль 7 «Гігієна закладів охорони здоров'я. Радіаційна гігієна»
ТЕМА №15: Методика гігієнічної оцінки ситуаційного та генерального плану лікарняних закладів……...274
ТЕМА №16: Гігієнічні вимоги до планування та облаштування терапевтичного відділення. Палатна секція……279
ТЕМА №17: Гігієнічні вимоги до планування та облаштування спеціалізованих відділень (хірургічне, акушерське, дитяче, інфекційне, туберкульозне). Профілактика госпітальних інфекцій……...284
ТЕМА №18: Радіаційна гігієна. Гігієнічні вимоги до планування та обладнання рентгенологічних і радіологічних відділень….. ……..……..290
ТЕМА №19: Розрахункові методи оцінки протирадіаційної безпеки та параметрів захисту пацієнтів і персоналу від зовнішнього опромінення……298
ТЕМА №20: Матеріали для підсумкового контролю засвоєння модуля 2 «Спецільні питання гігієни та екології»…..…….…….302

Модуль 1. Загальні питання гігієни та екології.
Змістовий модуль 1. «Вступ до гігієни та екології»

ТЕМА: ВСТУПНЕ ЗАНЯТТЯ. МЕТОДИ ГІГІЄНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. ЗАКОНИ ГІГІЄНИ.

Питання для самопідготовки

1. Профілактика, як провідний принцип охорони здоров'я населення. Профілактика масова (суспільна) та індивідуальна (особиста). Поняття про первинну, вторинну, третинну і четвертинну профілактику.
2. Гігієна як наукова дисципліна, її мета, завдання, зміст. Закони гігієни
3. Методи гігієнічних досліджень, їх класифікація.
4. Методи вивчення стану навколишнього середовища (санітарне обстеження і опис, органолептичні, фізичні, хімічні, біологічні, бактеріологічні методи).
5. Методи вивчення впливу навколишнього середовища на організм і здоров'я людини (експериментальні, клінічні, фізіологічні, біохімічні, гістологічні, гістохімічні,токсикологічні, методи натурного спостереження).
6. Медико-санітарна регламентація як основа охорони навколишнього середовища та умова збереження здоров'я населення. Принципи медико-санітарної регламентації. Наукові заклади та установи, що здійснюють медико-санітарну регламентацію.
7. Поняття про санітарний норматив, його різновиди, об`єкти, що підлягають нормуванню, значення у проведенні профілактичних заходів. Державні медико-санітарні нормативи (санітарні нормативи) ГДК, ГДД, ГДР. Державні медико-санітарні правила (санітарні регламенти).
8. Санітарія, як практичне застосування положень гігієни, санітарних норм і правил.
9. Поняття про епідеміологічний нагляд.

Додаток 1

ГІГІЄНА ЯК НАУКОВА ДИСЦИПЛІНА, ЇЇ МЕТА, ЗАВДАННЯ. САНІТАРІЯ

Профілактика – один з основних принципів охорони здоров'я. Найважливішим обов'язком медичних працівників являється проведення заходів з попередження захворювань у здорових і загострень, ускладнень та рецидивів у хворих.

Під профілактикою розуміють широку систему державних, громадських та медичних заходів, що направлені на збереження та зміцнення здоров'я людей, на виховання здорового молодого покоління, на підвищення працездатності та продовження тривалості життя.

Суспільна профілактика забезпечується державними заходами, зафіксованими в Конституції України, Закону України "Про систему громадського здоров'я". Ці заходи забезпечують право людини на працю, житло, відпочинок, безкоштовне навчання та лікування, пенсійне забезпечення, тобто на створення таких умов, які дозволяють людині гармонійно розвиватися фізично та духовно, зберігати своє здоров'я, працездатніст

Особиста профілактика включає боротьбу з перенавантаженням нервової та інших систем, порушеннями режиму праці, відпочинку, харчування, гіподинамією, вживанням алкоголю та тютюнопалінням.

Профілактика хвороб поділяється на **первинну, вторинну, третинну і четвертинну.**

Первинна профілактика хвороб охоплює комплекс заходів, спрямованих на створення сприятливих умов життєдіяльності людини для запобігання виникненню і впливу факторів ризику хвороб.

Первинна профілактика хвороб може бути масовою або індивідуальною.

Держава забезпечує регулювання та реалізацію, зокрема, таких заходів **первинної** профілактики хвороб:

1) заходи імунопрофілактики, у тому числі профілактичні щеплення відповідно до календаря щеплень, та оцінки напруженості імунітету до вакцинокерованих інфекцій;

2) популяризація активного здорового способу життя з метою профілактики неінфекційних захворювань;

3) профілактика за епідемічними показаннями та постекспозиційна профілактика у порядку, встановленому центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я;

4) медичні огляди та обстеження, інші медико-санітарні заходи щодо первинної профілактики хвороб;

5) консультування та інформаційно-просвітницька діяльність щодо поведінкових та медичних ризиків для здоров'я;

6) профілактика хвороб на всіх рівнях медичної допомоги;

7) заходи профілактики хвороб у межах надання медичної допомоги матерям та новонародженим.

Вторинна профілактика хвороб охоплює комплекс заходів, спрямованих на запобігання прогресуванню хвороб на ранніх стадіях та їх наслідкам, зокрема:

1) заходи профілактики для раннього виявлення хвороб, у тому числі диспансеризація (скринінг);

2) консультування та інформаційно-просвітницька діяльність щодо раннього виявлення патологій;

3) використання хіміопрофілактичних засобів для контролю факторів ризику хвороб.

Третинна профілактика хвороб охоплює комплекс заходів, спрямованих на контроль ускладнень після хвороб та реабілітацію хворих, зокрема:

1) заходи щодо реабілітації та контролю хронічного болю;

2) паліативна допомога;

3) діяльність груп підтримки пацієнтів.

Четвертинна профілактика – це заходи по зменшенню наслідків чи взагалі

припиненню непотрібних або надмірних інтервенцій у здоров'я пацієнта, захист пацієнта від нових медичних втручань, запропонування пацієнту етично коректного лікування.

Гігієна як галузь медичних знань - це наука про збереження та зміцнення суспільного та індивідуального здоров'я шляхом здійснення профілактичних заходів.

Загальна гігієна – вивчає загальну теорію і методологію гігієни та екології людини, історію гігієни, принципи гігієнічного нормування, загальні питання гігієни повітря, сонячної радіації, клімату, мікроклімату, погоди, освітлення, грунту, води, особистої гігієни тощо.

Комунальна гігієна – вивчає проблеми гігієни населених місць та громадських будівель, водопостачання та атмосферного повітря, санітарної охорони грунту і водоймищ, нормування екологічних і гігієнічних чинників навколишнього середовища, які впливають на здоров'я населення.

Гігієна харчування – вивчає вплив на здоров'я різних контингентів населення енергетичної цінності та якісного складу харчових продуктів, режиму та умов харчування, обґрунтовує нормативи і рекомендації щодо організації раціонального харчування, вимоги до профілактики харчових отруєнь та аліментарних захворювань.

Гігієна праці – вивчає вплив на здоров'я людини умов та чинників виробничого середовища і трудової діяльності, розробляє гігієнічні нормативи і рекомендації з метою профілактики професійних отруєнь і захворювань, оптимізації умов праці, підвищення її ефективності, запобігання втомі і перевтомі.

Радіаційна гігієна - вивчає вплив на здоров'я різних контингентів населення іонізуючої радіації природного і техногенного походження, розробляє гігієнічні нормативи і заходи щодо профілактики її негативної дії.

Гігієна дітей та підлітків – вивчає та розробляє гігієнічні нормативи і рекомендації з питань впливу на здоров'я дитячого та підліткового населення умов виховання, фізичної культури, харчування, режиму навчальної і трудової діяльності, запобігання вадам психічного і фізичного здоров'я.

Військова гігієна – це наука, що вивчає вплив різких чинників довкілля на здоров'я та боєздатність військовослужбовців, а також розробляє профілактичні заходи, спрямовані на зменшення або усунення їх шкідливої дії.

Мета гігієни – збереження і зміцнення здоров'я людей, а за Ендмундом Парксом, - "… зробити розвиток людського організму найбільш досконалим, життя найбільш сильним, згасання найбільш уповільненим, а смерть найбільш віддаленою".

Закони гігієни (Гончарук Є.Г., 1992).

Перший закон гігієни – порушення стану здоров'я людей може виникнути лише за наявності трьох умов:

- джерело шкідливих факторів (фізичних, хімічних, біологічних, психогенних);
- механізм впливу або передачі цих факторів;
- сприйнятливий організм людини.

Другий закон гігієни – незалежно від своєї волі та свідомості, люди негативно

впливають на навколишнє середовище у зв'язку зі своєю фізіологічною, побутовою та виробничою діяльністю; цей вплив тим небезпечніший, чим нижче науково-технічний рівень виробництва, культура населення та соціальні умови життя.

Третій закон гігієни – природне навколишнє середовище змінюється не тільки під впливом фізіологічної, побутової та виробничої діяльності, але й унаслідок екстремальних природних явищ і катаклізмів (сонячна активність, вулканічна діяльність, землетруси тощо).

Четвертий закон гігієни – у процесі створення сприятливих умов проживання і трудової діяльності людське суспільство, залежно від соціального рівня розвитку, культури, досягнень науково-технічного прогресу, а також економічних можливостей – позитивно впливає на навколишнє середовище з метою його оздоровлення і, тим самим, підвищує рівень здоров'я населення.

П'ятий закон гігієни – якщо антропогенні чинники навколишнього денатурованого середовища перевищують гігієнічні нормативи, то вони негативно впливають на здоров'я людини.

Шостий закон гігієни – природні чинники навколишнього середовища (сонце, чисте повітря, чиста вода, доброякісна їжа) позитивно впливають на здоров'я людей, сприяючи його збереженню та зміцненню.

Основними завданнями гігієни є :

1. Вивчення природних і антропогенних факторів навколишнього середовища та соціальних умов, що можуть впливати на здоров'я людини.
2. Вивчення закономірностей впливу факторів та умов навколишнього середовища на організм людини або популяції.
3. Наукове обґрунтування та розробка гігієнічних нормативів, правил та заходів щодо максимального використання факторів навколишнього середовища, які позитивно впливають на організм людини, і ліквідації або обмеження до безпечних рівнів несприятливо діючих.
4. Використання в практиці охорони здоров'я та народному господарстві розроблених гігієнічних рекомендацій, правил, нормативів, перевірка їх ефективності та вдосконалення.
5. Прогнозування санітарної ситуації на найближчу та віддалену перспективу з урахуванням планів розвитку народного господарства, визначення і наукова розробка відповідних гігієнічних проблем.

Гігієна – це наука, яка вивчає закономірності позитивного і негативного впливу чинників довкілля на здоров'я людей, а також фізіологічної, побутової та виробничої діяльності людей на навколишнє середовище (І.І.Нікберг, 2001).

Санітарія – це практичне застосування розроблених гігієнічною наукою нормативів, санітарних правил, рекомендацій, що забезпечують оптимізацію умов навчання та виховання, побуту, праці, відпочинку, харчування людей з метою зміцнення і збереження їх здоров'я.

Санітарія забезпечується санітарними та протиепідемічними заходами. Розрізняють санітарію шкільну, житлово-комунальну, виробничу та харчову.

Додаток 2

Методи гігієни (схема 1)

1. **Епідеміологічний метод** - це метод вивчення впливу різних ендогенних та екзогенних чинників на здоров′я населення.

Різновидності епідеміологічного методу:

1.1. Санітарно-статистичне вивчення здоров′я населення.

Суть його полягає у тому, що на підставі вивчення офіційних облікових документів і звітів розраховують показники захворюваності, фізичного розвитку, інвалідності тощо.

1.2. Медичне обстеження популяції.

Лікарі різного профілю обстежують групу населення (мешканці району, міста, області), на яку впливають досліджувані чинники навколишнього середовища. При цьому використовуються клінічні, фізіологічні, біохімічні, імунобіологічні, статистичні методи.

1.3. Клінічне спостереження окремих осіб - це поглиблене обстеження в стаціонарних умовах спеціально відібраної групи людей із застосуванням сучасних діагностичних методів.

1.4. Натурний експеримент - це комплексне вивчення здоров′я групи людей, на яких впливають хімічні чи фізичні фактори довкілля. При цьому виділяється контрольна група та кілька дослідних груп населення.

2. **Метод санітарного обстеження** - включає санітарний опис та поглиблене санітарне обстеження.

2.1. Завданням санітарного опису є оцінка санітарного стану об′єкта (житло, лікарняні установи, джерела водопостачання тощо). Описуванню підлягають ті ознаки об’єкта, що можуть впливати на здоров′я населення.

2.2. Поглиблене санітарне обстеження - проводиться з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, санітарно-статистичних та географічних методів.

На підставі даних обстеження складається санітарний паспорт об′єкта, до якого заносяться дані санітарного опису та інструментально-лабораторних досліджень. За результатами поглибленого санітарного обстеження лікар-гігієніст розробляє план заходів, що спрямовані на усунення виявлених недоліків та їх негативного впливу на здоров′я населення.

3. Метод гігієнічного експерименту.

3.1. ***Метод натурного гігієнічного експерименту.***

Суть методу полягає у тому, що в умовах виробничої діяльності чи побуту населення вивчається вплив чинників навколишнього середовища на здоров′я і санітарно-побутові умови життя людей.

Метод лабораторного гігієнічного експерименту.

Суть методу полягає у тому, що в лабораторних умовах на моделях проводиться обґрунтування медико-санітарних нормативів: ГДК, ОБРВ (орієнтовно безпечний рівень впливу), ГДР тощо.

4. Метод саітарної експертизи.

Суть методу полягає в дослідженні відповідності об′єктів (питна вода, харчові продукти, одяг тощо) медико-санітарним вимогам, установленим у

законодавчому порядку.

5. Метод санітарної освіти, гігієнічного виховання і навчання.

Медико-санітарна регламентація

1. Для будь-якого небезпечного фактора, присутнього у середовищі життєдіяльності людини, встановлюються науково обґрунтовані параметри безпечності - державні медико-санітарні нормативи, а за необхідності - також державні медико-санітарні правила (регламенти) використання (застосування).

2. Державні медико-санітарні нормативи та державні медико-санітарні правила встановлюються з метою обмеження інтенсивності або тривалості дії таких факторів шляхом визначення критеріїв та параметрів їх допустимого впливу (параметрів безпечності) на здоров'я людини. Державні медико-санітарні нормативи розробляються з урахуванням міжнародних стандартів, інструкцій чи рекомендацій, крім випадків, якщо такі міжнародні стандарти, інструкції чи рекомендації недостатні для забезпечення належного рівня захисту здоров'я населення України. У разі потреби в отриманні додаткових наукових даних, необхідних для встановлення параметрів безпечності, можуть розроблятися тимчасові державні медико-санітарні нормативи та державні медико-санітарні правила на підставі існуючої наукової інформації, у тому числі отриманої від відповідних міжнародних організацій.

3. Для потреб регулювання діяльності органів державної влади, суб'єктів господарювання та громадян при встановленні правового режиму надзвичайної ситуації, режиму надзвичайного стану або інших режимів на відповідних територіях та спеціальних засобів/заходів, визначених законодавством, встановлюються допустимі параметри впливу на організм людини фізичних, хімічних та біологічних факторів у надзвичайних ситуаціях.

4. Державні медико-санітарні нормативи та державні медико-санітарні правила, допустимі параметри впливу на організм людини затверджуються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

5. Державні медико-санітарні нормативи та державні медико-санітарні правила, допустимі параметри впливу на організм людини встановлюються у порядку, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, на підставі пропозицій медичної науки, за результатами наукових досліджень та аналізу ризику відповідно до встановленого належного рівня захисту здоров'я людини.

Перелік установ та організацій, що здійснюють медико-санітарну регламентацію небезпечних факторів, визначається центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

6. У разі імплементації міжнародних медико-санітарних нормативів та медико-санітарних правил або медико-санітарних нормативів та медико-санітарних правил іноземних держав здійснюється обґрунтування можливості такої імплементації з урахуванням існуючих міжнародних норм, стандартів і правил, а також аналізу даних епідеміологічного нагляду, здійсненого протягом попередніх двох-трьох років, з метою встановлення належного рівня захисту здоров'я

(припустимого рівня ризику) та затвердження центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

Основними об'єктами нормування є:

1. ГДК шкідливих хімічних домішок у повітрі, воді, грунті, харчових продуктах.
2. ГДР і ГДД шкідливо діючих фізичних факторів антропогенного походження: шум, вібрація, електромагнітна енергія, радіоактивне випромінювання.
3. Оптимальні і припустимі (мінімальні та максимальні) параметри мікроклімату, освітлення, сонячного та ультрафіолетового опромінення, атмосферного тиску, тощо.
4. Оптимальний та припустимий склад питної води та добового раціону.
5. Інші фактори та умови навколишнього середовища: габарити приміщень, конструкція шкільних меблів, станків, машин, властивості тканин, одягу, будівельних матеріалів, тощо.

ГДК повинні бути нижчими від порога шкідливої дії речовини, яким вважається мінімальна кількість речовини в об'єкті навколишнього середовища, під впливом якої в організмі виникають патологічні зміни, що виходять за межі фізіологічних пристосувальних реакцій.

Етапи розробки та наукового обґрунтування ГДК

1. Вивчення фізико-хімічних властивостей хімічної речовини, методи її кількісного визначення, вплив на організм людини, особливості метаболізму.
2. Гострий експеримент на тваринах з метою визначення смертельної дози, порогів гострої і специфічної дії.
3. Підгострий експеримент на тваринах, метою якого є визначення коефіцієнту кумуляції та механізму дії хімічної речовини.
4. Хронічний експеримент – триває від 4 до 6 місяців і більше. Він дає змогу визначити поріг хронічної загальнотоксичної дії, та поріг віддаленої біологічної дії.
5. Перенесення результатів експериментальних досліджень на тваринах на людину із застосуванням коефіцієнтів екстраполяції. Для цього обґрунтовану в експерименті концентрацію знижують у 10-100 разів, залежно від рівня токсичної і кумулятивної дії хімічної речовини.
6. Корекція ГДК на основі натурних спостережень в умовах виробництва.

Додаток 3

Санітарне законодавство України – сукупність нормативно-правових актів, що регулюють суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення, встановлюють державні медико-санітарні правила, медико-санітарні нормативи та медико-санітарні регламенти, які є обов'язковими для виконання всіма учасниками правовідносин незалежно від правового статусу. Санітарне законодавство базується на Конституції України і складається з Основ законодавства України про охорону здоров'я, закону України «Про систему громадського здоров'я», законів України: «Про захист населення від інфекційних хвороб», «Про боротьбу із захворюванням на туберкульоз», «Про запобігання захворюванню на синдром набутого імунодефіциту (СНІД) та соціальний захист населення», інших нормативно-правових актів та санітарних

норм. До них відносяться:

•Державні медико-санітарні нормативи (санітарні нормативи) - обов'язкові до виконання параметри безпечності середовища життєдіяльності людини та епідемічного благополуччя, затверджені центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, які є науково обґрунтованими на основі відповідних досліджень та аналізу ризику згідно з вимогами безпеки для життя і здоров'я людини за медичними критеріями та виражені у припустимому максимальному або мінімальному, кількісному та (або) якісному значенні показника, що характеризує фактор середовища життєдіяльності, а також стан здоров'я населення за критеріями захворюваності, поширеності хвороб, фізичного розвитку, імунітету тощо, включаючи гранично допустимі концентрації, допустимі дози, максимальні рівні впливу, максимальні межі залишків, максимальні рівні вмісту, допустимі добові дози, рівні включень, часові обмеження щодо використання продукції або доступу працівників та/або населення на об'єкти після застосування небезпечних факторів, епідеміологічні показники, протиепідемічні нормативи, недотримання яких може призвести до шкідливого впливу на здоров'я людини;

•Державні медико-санітарні правила (санітарні регламенти) - обов'язкові для виконання заходи та вимоги, необхідні для забезпечення державних медико-санітарних нормативів, недотримання яких створює загрозу здоров'ю і життю людини та майбутніх поколінь, а також загрозу виникнення і поширення інфекційних та масових неінфекційних хвороб (отруєнь) серед населення. Державні медико-санітарні правила включають державні санітарні норми та правила, санітарно-гігієнічні та санітарно-протиепідемічні правила і норми, санітарно-епідеміологічні правила і норми, протиепідемічні правила і норми, гігієнічні та протиепідемічні правила і норми, державні санітарні регламенти та затверджуються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я;

•Державні і галузеві стандарти (ДСТУ) – містять показники якості та безпеки питної води, харчових продуктів, полімерних матеріалів, пестицидів тощо.

•ДБН - державні будівельні норми – необхідні для всіх видів промислового, комунального, лікарняного та інших видів будівництва.

•Відомчі документи – методичні рекомендації, вказівки, накази, індивідуальні листи.

•Рішення місцевих органів влади із санітарних питань.

Одним із головних напрямків діяльності регіональних Центрів контролю та профілактики хвороб є державний санітарно-епідеміологічний нагляд:

1. Контроль за практичним здійсненням санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних заходів, спрямованих на запобігання забрудненням навколишнього середовища, оздоровлення умов праці, навчання, побуту тощо.
2. Вивчення і аналіз інфекційної захворюваності, епідемічне обстеження осередків інфекційних захворювань, проведення їх дезінфекції.
3. Організація профілактичних щеплень і контроль за їхнім проведенням.
4. Контроль за якістю стерилізації медичних інструментів у закладах охорони

здоров’я

5. Аналіз професійної захворюваності, контроль за проведенням медичних оглядів на підприємствах.
6. Розслідування випадків харчових отруєнь та розробка заходів щодо їх профілактики.
7. Пропаганда медичних і гігієнічних знань серед населення.

Основні завдання та оперативні функції системи громадського здоров’я

1. Основними завданнями системи громадського здоров’я є організація та забезпечення виконання оперативних функцій громадського здоров’я.

2. Оперативними функціями системи громадського здоров’я є:

1) епідеміологічний нагляд, а також оцінка, спостереження та контроль за показниками і чинниками, що впливають на здоров’я населення;

2) моніторинг, готовність і своєчасність реагування на небезпечні чинники, події та надзвичайні ситуації у сфері громадського здоров’я;

3) захист здоров’я населення;

4) зміцнення здоров’я населення, у тому числі вплив на детермінанти здоров’я;

5) розроблення, затвердження та імплементація процедур і політик, які позитивно впливають на детермінантни громадського здоров’я;

6) використання правових та управлінських інструментів для профілактики хвороб і покращення стану здоров’я населення;

7) ефективне запобігання виникненню хвороб та мінімізація їх випадків;

8) стратегічне керівництво в інтересах здоров’я та епідемічного благополуччя населення;

9) розбудова ефективної системи громадського здоров’я та її кадрове забезпечення;

10) організаційне та фінансове забезпечення системи громадського здоров’я, що передбачає рівний та справедливий доступ до послуг у сфері громадського здоров’я;

11) інформаційно-роз’яснювальна робота, комунікація та соціальна мобілізація в інтересах здоров’я та благополуччя населення;

12) наукове забезпечення системи громадського здоров’я;

13) підтримка реалізації ініціатив, що позитивно впливають на здоров’я населення, на місцевому рівні.

Епідеміологічний нагляд - систематичний та безперервний процес виявлення, збирання, складання, аналізу, тлумачення та поширення даних про здоров’я населення, захворювання та показники середовища життєдіяльності, який здійснюється з метою вивчення епідемічної ситуації, її прогнозування, встановлення причинно-наслідкових зв’язків між факторами ризику для здоров’я та наслідками конкретного впливу чи втручання на здоров’я, визначення характеру і масштабів необхідних медико-санітарних заходів, планування, реалізації та оцінки відповідних заходів у сфері громадського здоров’я;

Державний епідеміологічний нагляд проводиться у двох формах: запобіжного та поточного нагляду.

Запобіжний нагляд, це:

- медико-санітарне нормування небезпечних для людини факторів та регламентація їх застосування, а також технологій, продукції тощо в санітарних правилах і нормах, державних і галузевих стандартах;
- державна санітарно-епідеміологічна експертиза нової діяльності, технології, продукції, сировини, нормативного документу, проектної, технічної, інструктивно-методичної документації тощо;
- контроль за дотриманням санітарного законодавства при проектуванні, будівництві, реконструкції житлових, комунальних, промислових інших об'єктів, контроль за плануванням, забудовою та благоустроєм населених місць.

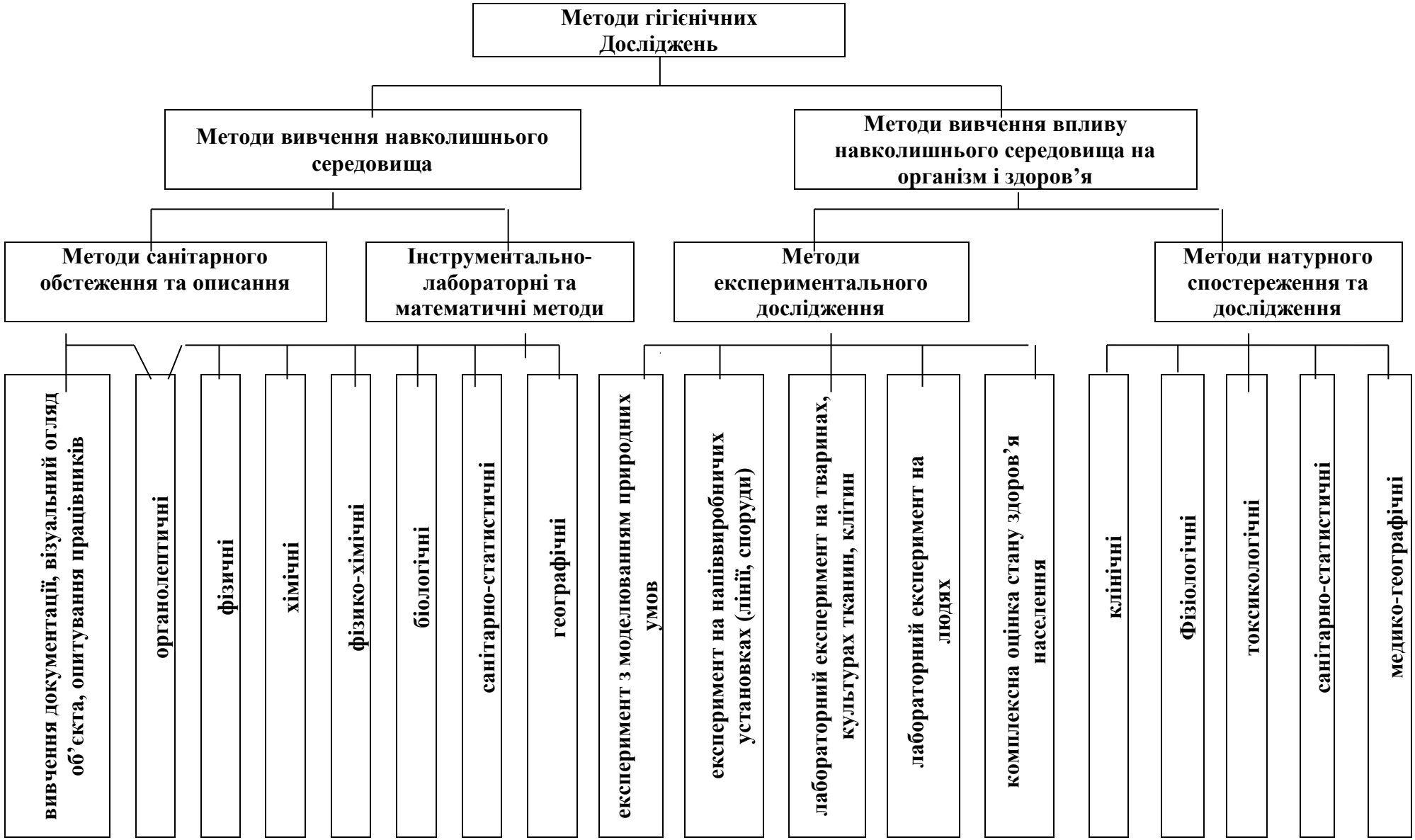
Поточний нагляд – це контроль за дотриманням санітарного законодавства в процесі експлуатації об'єктів, вивчення здоров'я населення та залежності його рівня від санітарного стану району, контроль за санітарно-протиепідемічною діяльністю закладів охорони здоров'я, робота з санітарним активом тощо.

Епідеміологічний нагляд здійснюється за такими напрямами:

1) народжуваність та смертність населення;
2) інфекційні хвороби;
3) неінфекційні хвороби;
4) соціальне та психічне здоров'я;
5) здоров'я матері та дитини, репродуктивне здоров'я;
6) вплив стану навколишнього природного середовища на здоров'я населення;
7) професійні хвороби та охорона праці;
8) травматизм і насильство;
9) інфекційні хвороби, пов'язані з наданням медичної допомоги;
10) антимікробна резистентність;
11) імунопрофілактика;
12) робота з особами, віднесеними до груп ризику;
13) інші напрями, визначені порядком здійснення епідеміологічного нагляду.

Дані епідеміологічного нагляду передаються до інформаційної платформи громадського здоров'я.

Схема 1


Методи гігієнічних Досліджень
Методи вивчення навколишнього середовища
Методи вивчення впливу навколишнього середовища на організм і здоров'я
Методи санітарного обстеження та описання
Інструментально-лабораторні та математичні методи
Методи експериментального дослідження
Методи натурного спостереження та дослідження
вивчення документації, візуальний огляд об'єкта, опитування працівників
органолептичні
фізичні
хімічні
фізико-хімічні
біологічні
санітарно-статистичні
географічні
експеримент з моделюванням природних умов
експеримент на напіввиробничих установках (лінії, споруди)
лабораторний експеримент на тваринах, культурах тканин, клітин
лабораторний експеримент на людях
комплексна оцінка стану здоров'я населення
клінічні
Фізіологічні
токсикологічні
санітарно-статистичні
медико-географічні

Практична робота:

1.Навести приклади первинної профілактики інфекційних захворювань у населення _____

_____

_____

2. Навести приклади первинної профілактики неінфекційних захворювань у населення _____

_____

_____

3. Запропонувати заходи вторинної профілактики для хворих з виразковою хворобою шлунку__ _____

_____

_____

4. Навести приклад виникнення порушення стану здоров'я населення у контексті І закону гігієни.

Захворювання – грип

Механізм передачі збудника -_____

_____

_____

Сприйнятливий організм людини.

Захворювання – шумова хвороба

Механізм впливу - _____

_____

_____

Сприйнятливий організм людини.

Змістовий модуль 2

«Гігієнічне значення навколишнього середовища та методи його дослідження. Гігієна повітряного середовища»

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ТЕМПЕРАТУРИ, ВОЛОГОСТІ, НАПРЯМУ І ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ, ЇХ ВПЛИВ НА ТЕПЛООБМІН ЛЮДИНИ.

Питання для самопідготовки

1.Фізіологічні механізми теплообміну і терморегуляції в організмі людини (теплопродукція та тепловіддача). Тепловий баланс.

2.Фізичні шляхи тепловіддачі, їх характеристика:

2.1.Випромінювання.

2.2. Проведення (конвекція і кондукція).

2.3. Випаровування.

3. Фізіологічні зміни в механізмах терморегуляції при нагрівному та охолодному мікрокліматі.

4. Температурний режим повітря приміщення: гігієнічне значення, показники і норми, методи визначення:

4.1. Середня температура повітря.

4.2. Перепад температури по горизонталі.

4.3. Перепад температури по вертикалі.

4.4. Радіаційна температура.

5. Відносна вологість повітря, гігієнічне значення, норми, методика визначення.

6. Фізичні основи та гігієнічне значення руху атмосферного повітря, його вплив на формування клімату, погоди, чистоту атмосфери.

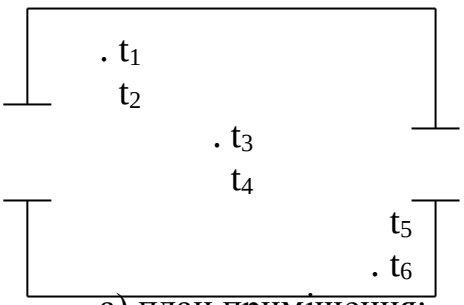
7. Методика визначення напрямку та швидкості руху повітря у відкритій атмосфері.

8. Роза вітрів. Використання панівних напрямків вітрів у запобіжному санітарному нагляді при проектуванні житлових поселень, промислових підприємств, місць відпочинку.

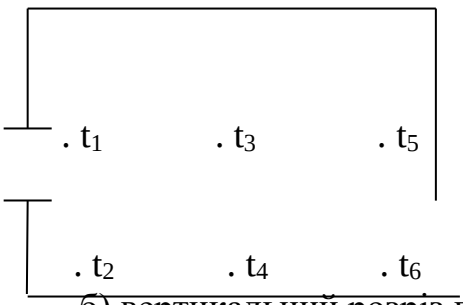
Додаток 1

Вивчення температурного режиму повітря приміщення

Для повної характеристики температурного режиму приміщень заміри температури проводяться в 6 та більше точках.Термометри (ртутні, спиртові, 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 (у середині кімнати, на відстані 20 см від внутрішньої та зовнішньої стін) відповідно, точки t_4, t_6, t_2 та t_3, t_5, t_1.



а) план приміщення;



б) вертикальний розріз приміщення.

Показання термометрів знімають після експозиції 10 хв. у точці вимірювання.
Розрахунок параметрів температурного режиму повітря приміщень:
а) середня температура повітря:

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

б) перепад температури повітря по вертикалі:

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

в) перепад температури повітря по горизонталі:

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

Таблиця 1

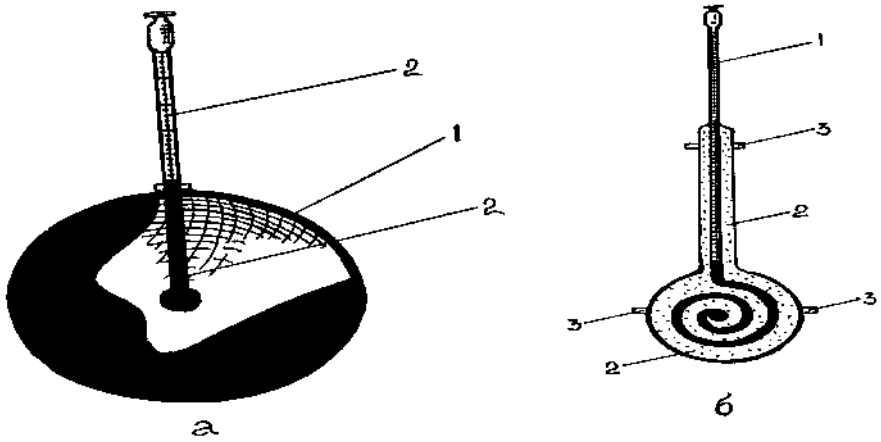
Норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря для житлових, громадських і адміністративно-побутових приміщень

Період року	Температура повітря, ^{0}C	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Теплий	20-22 23-25	30-60 30-60	До 0,2 До 0,3
Холодний і перехідний	20-22	30-45	До 0,2

Додаток 2

Визначення радіаційної температури і температури стін

Для визначення радіаційної температури в приміщеннях використовують кульові та пристінні термометри (мал. 1. а, б)



Мал. 1. Термометри для вимірювання радіаційної температури
а – кульовий чорний термометр в розрізі (1 – куля діаметром 15 см, покрита матовою чорною фарбою; 2 –термометр з резервуаром у центрі кулі)
б – Пристінний термометр з плоским спірально вигнутим резервуаром (1 – термометр; 2 – базова обкладинка (поролон); 3 – клейка стрічка)

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.

Для різних приміщень рекомендуються приведені нижче величини радіаційної температури (табл.2).

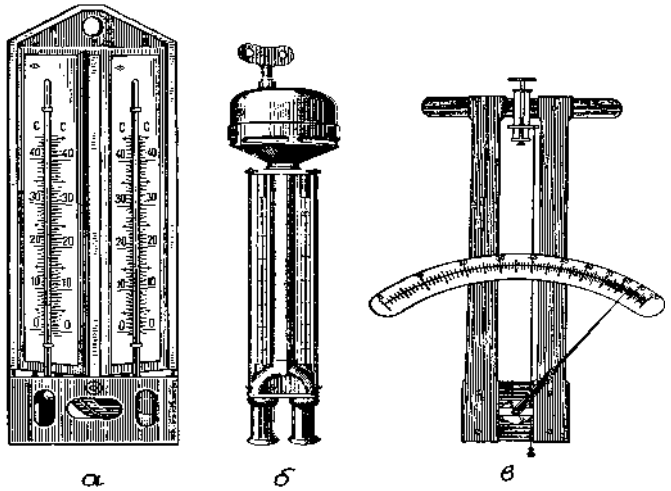
Таблиця 2

Нормативні величини радіаційних температур для різних приміщень

Вид приміщення	Радіаційна температура, °С
Житлові приміщення	20
Навчальні 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

Додаток 3

Визначення вологості повітря за допомогою психрометрів



Мал. 2. Прилади для визначення вологості повітря
(а - психрометр Августа; б – психрометр Ассмана; в – гігрометр)

Визначення вологості повітря за допомогою аспіраційного психрометра Ассмана

Істотним недоліком психрометра Августа є його залежність від швидкості руху повітря, яка впливає на інтенсивність випаровування, а значить і на охолодження вологого термометра приладу.

У психрометра Ассмана (мал. 2-б) цей недолік ліквідовано за рахунок вентилятора, який створює біля резервуарів термометрів постійну швидкість руху повітря 4 м/сек, а тому його показники не залежать від цієї швидкості в приміщенні чи за її межами. Крім цього, резервуари термометрів цього психрометра захищені від радіаційного тепла за рахунок віддзеркалюючих циліндрів навколо резервуарів

психрометра.

За допомогою піпетки змочують батист вологого термометра аспіраційного психрометра Ассмана, заводять пружину аспіраційного пристрою або вмикають в розетку електропровід психрометра з електровентилятором, після чого психрометр підвішують на штатив у точці визначення. Через 8-10 хвилин знімають показники сухого та вологого термометрів.

Відносну вологість визначають за психрометричними таблицями для аспіраційних психрометрів. Значення відносної вологості знаходять на межі перетину показників сухого і вологого термометрів (табл. 5).

Для визначення відносної вологості повітря використовують також волосяні, або мембранні гігрометри. Принцип роботи гігрометрів оснований на подовженні знежиреної волосини чи послабленні мембрани при їх зволоженні та навпаки – при висиханні (мал. 2-в).

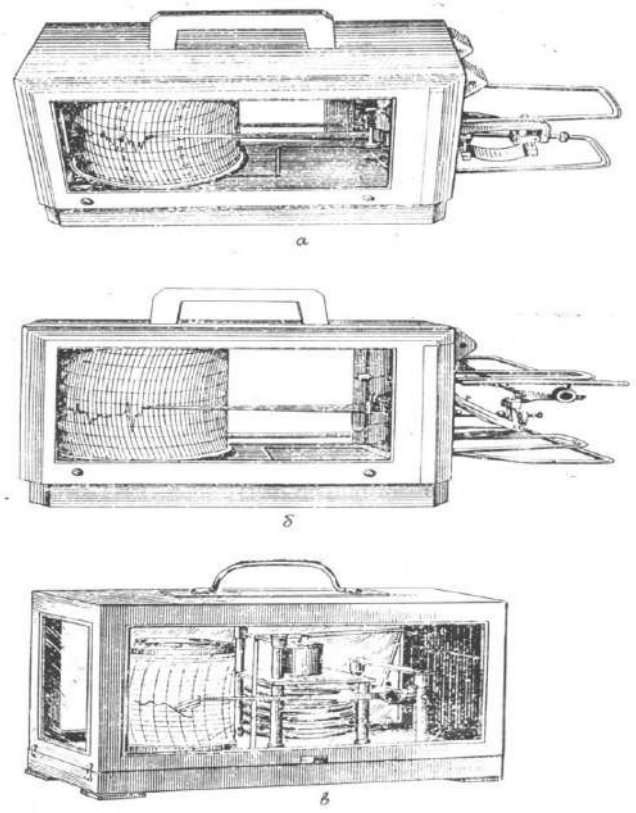
Таблиця 3

Норми відносної вологості в зоні житлових, громадських і адміністративно-побутових приміщень

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

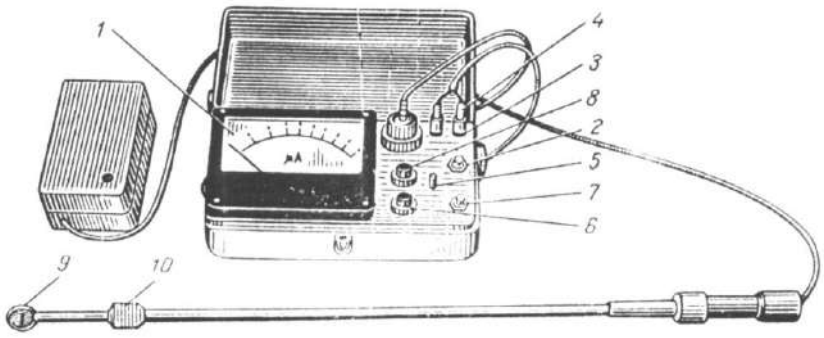
Норми встановлено для людей, які знаходяться в приміщенні понад 2 години безперервно.

Добові коливання температури, вологості повітря та атмосферного тиску визначають за допомогою, відповідно, термографа, гігрографа, барографа (мал. 3).



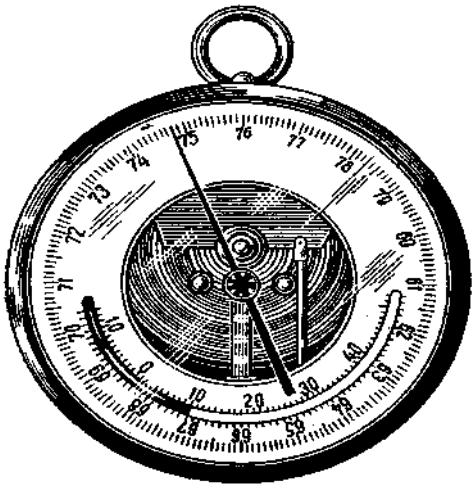
Мал. 3. Самозаписуючі метеорологічні прилади.
(а – термограф; б – гігрограф; в - барограф.)

Прилад комбінованої дії – електротермоанемометр зображено на малюнку 4.



Мал. 4. Електротермоанемометр
(1 – гальванометр; 2 – перемикач живлення; 3 – клеми для підключення до мережі; 4 – вилка датчика; 5 – перемикач для визначення температури або швидкості руху повітря; 6 – перемикач “вимірювання – контроль”; 7 – ручка регулювання напруги; 8 – датчик (мікро-термоопір); 9 – захисний футляр датчика.)

Безпосереднє визначення атмосферного тиску визначаються за допомогою барометра-анероїда, шкала якого градуйована в мм рт.ст. (мал. 5), або в кілопаскалях.



Мал. 5. Барометр-анероїд

Додаток 4

Вивчення напрямку руху повітря

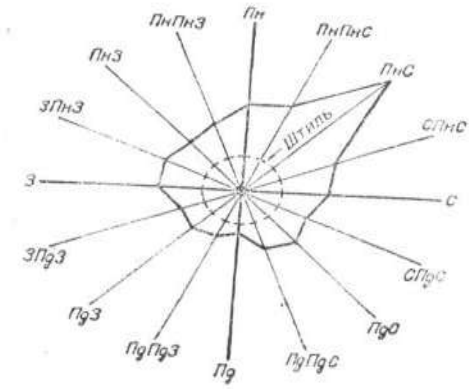
Під напрямом вітру розуміють сторону горизонту, звідки віє вітер і позначають румбами – 4 основними (Пн, Пд, Сх, Зх.) і 4 проміжними (Пн-Зх, Пн-Сх, Пд-Зх, Пд-Сх.).

Річну повторюваність вітрів у тій чи іншій місцевості зображають графічно - “роза вітрів”(мал. 6).

Для побудови “рози вітрів” на графіку румбів відкладають виражену у відсотках частоту вітрів кожного напрямку і з’єднують ламаною лінією. Штиль позначають колом з радіусом відповідно до відсотка штильових днів.

«Розу вітрів» використовують у метеорології, аеро- і гідронавігації, а також у

гігієні. В останньому випадку – для раціонального планування, взаєморозміщення об'єктів при здійсненні запобіжного санітарного нагляду за будівництвом населених місць, промислових підприємств, оздоровчих об'єктів, зон відпочинку.

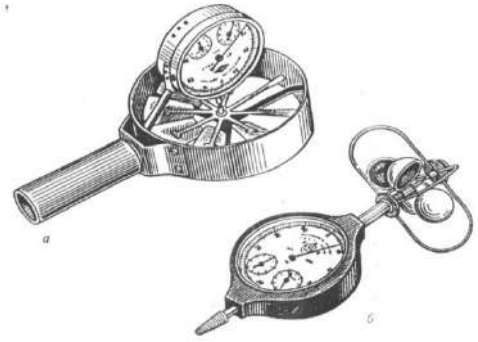


Мал. 6. Роза вітрів

Напрямок руху атмосферного повітря визначається за допомогою флюгерів.

Визначення швидкості руху повітря за допомогою анемометрів

Швидкість руху атмосферного повітря (а також руху повітря у вентиляційних отворах) визначають за допомогою анемометрів: чашкового (при швидкостях від 1 до 50 м/с) і крильчастого (0,5 – 10 м/с) (мал. 7).



Мал. 7. Анемометри (а – крильчастий; б – чашковий)

Для визначення швидкості руху повітря спочатку записують вихідні показники циферблатів лічильника (тисячі, сотні, десятки та одиниці), а потім виставляють анемометр у місці дослідження. Через 1–2 хв. холостого обертання вмикають одночасно лічильник обертів і секундомір. Через 10 хв. лічильник відключають, фіксують нові показники циферблатів і розраховують швидкість обертання крильчатки (кількість поділок шкали за секунду – А):

$$\text{А} = \frac{N_2 - N_1}{t},$$

де: N_1 – показання шкали приладу до вимірювання;

N_2 – 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 із заводським номером приладу, що додається до

анемометра), знаходять швидкість руху повітря в м/сек.

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 4.

Таблиця 4

Шкала швидкості руху повітря в балах

Бал	Сила вітру	Швидкість руху овітря, 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

Ситуаційні задачі

1. Середня температура повітря в лікарняній палаті, обладнаній системою центрального опалення , складає 18,5°С, на висоті 1,5 м - 22°С, на висоті 0,2 м - 16°С, радіаційна температура - 15°С. Добові коливання температури, за показниками термографа, складають 5°С. Оцінити температурний режим палати.

2. Визначити і оцінити температурно-вологісний режим палати, якщо температура повітря на висоті 0,2 м (t_2, t_4, t_6) складає, відповідно, 16, 18, 21°С, а на висоті 1,5 м (t_1, t_3, t_5) - 18, 19, 23° С. Радіаційна температура 17° С. Відносна вологість повітря - 80%.

3. Визначити і оцінити відносну вологість повітря, якщо показник сухого термометра психрометра Ассмана $+20^0$С, а вологого - $+17^0$С.

4. У населеному пункті планується будівництво нової лікарні. Побудувати розу вітрів та визначити, в якому напрямку по відношенню до теплової електростанції, яка знаходиться у південно-східному районі населеного пункту, слід вибрати ділянку для будівництва лікарні. Напрямок вітрів характеризується такими даними: Пн. – 8 %, Пн.-Сх.– 7 %, Сх.– 6 %, Пд.-Сх. – 4 %, Пд.- 8 %, Пд.-Зх.– 11 %, Зх.– 22 %, Пн.-Зх. – 27 %, Штиль – 7 %.

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА КОМПЛЕКСНОГО ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ МІКРОКЛІМАТУ НА ТЕПЛООБМІН ЛЮДИНИ.

Питання для самопідготовки

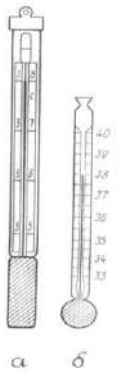
1. Поняття про мікроклімат і фактори, що його характеризують. Види мікроклімату.
2. Гігієнічне значення температури повітря, радіаційної температури, вологості та швидкості руху повітря.
3. Охолодний мікроклімат та його вплив на організм людини. Фізіологічні реакції та захворювання, що ним обумовлені (переохолодження, відмороження та інші, їх профілактика).
4. Нагрівний мікроклімат та його вплив на організм людини. Фізіологічні та патологічні прояви гострого та хронічного перегрівання.Профілактика перегрівання.
5. Методика визначення швидкості руху повітря в приміщенні з використанням кульового кататермометра.
6. Методи вивчення впливу мікроклімату приміщень на організм людини:
6.1. Кататермометрія.
6.2.Еквівалентно-ефективна температура.
6.3. Інтегральний показник теплового навантаження середовища - ТНС-індекс

Додаток 1

Мікроклімат – комплекс фізичних чинників повітряного середовища (температура, вологість, швидкість руху повітря і радіаційна температура, які впливають на теплообмін організму людини).
Види мікроклімату: комфортний, охолодний, нагрівний.

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. 1.).



Мал. 1. Кататермометр (а – циліндричний (Хілла); б – кульовий)

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 охолодної здатності повітря, на підставі якої і розраховується швидкість руху повітря.

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 у центрі приміщення (або в іншому місці, де необхідно визначити швидкість руху повітря). Далі за допомогою секундоміра визначають час у секундах, за який стовпчик спирту опустився від T_1 до T_2. Інтервали охолодження кататермометра можна брати від 40° до 35°, враховуючи при цьому, щоб частка від ділення суми $\frac{T_1 + T_2}{2}$ дорівнювала 36,5°.

Величину охолодження кульового кататермометра знаходять за формулою:

$$H = \frac{\Phi}{a} \cdot (T_1 - T_2), \Phi = \frac{F}{3}$$

де: H – охолоджуюча здатність повітря в мкал/см^2· с;

F – фактор кататермометра – постійна величина, нанесена на зворотному боці шкали, яка показує кількість тепла, втраченого з 1см^2 поверхні резервуару приладу за час його охолодження з 40°С до 35°С T_1-T_2 – різниця температур вибраного інтервалу в градусах;

a – термін в секундах, протягом якого кататермометр охолоджується з 40° до 35°.

Для визначення швидкостей руху повітря менше 1 м/с застосовують формулу:

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

а для визначення швидкостей більше 1 м/с – формулу:

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

де: V – швидкість руху повітря (м/с);

H – охолодна здатність повітря;

Q – (36,5 – t° повітря) – різниця між середньою температурою тіла 36,5° 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. 1), після попереднього розрахунку $\frac{H}{Q}$.

Таблиця 1

Таблиця для визначення швидкості руху повітря по кульовому кататермометру

H/Q	V, м/с	H/Q	V, м/с	H/Q	V, м/с
0,33	0,046	0,50	0,44	0,67	1,27
0,34	0,062	0,51	0,48	0,68	1,31
0,35	0,077	0,52	0,52	0,69	1,35
0,36	0,09	0,53	0,57	0,70	1,39
0,37	0,11	0,54	0,62	0,71	1,43
0,38	0,12	0,55	068	0,72	1,48
0,39	0,14	0,56	0,73	0,73	1,52
0,40	0,16	0,57	0,80	0,74	1,57
0,41	0,18	0,58	0,88	0,75	1,60
0,42	0,20	0,59	0,97	0,76	1,65
0,43	0,22	0,60	1,00	0,77	1,70
0,44	0,25	0,61	1,03	0,78	1,75
0,45	0,27	0,62	1,07	0,79	1,79
0,46	0,30	0,63	1,11	0,80	1,84
0,47	0,33	0,64	1,15	0,81	1,89
0,48	0,36	0,65	1,19	0,82	1,94
0,49	0,40	0,66	1,22	0,83	1,98
				0,84	2,03

Додаток 2

Методика комплексної оцінки впливу мікроклімату на організм

1. К а т а т е р м о м е т р і я - вивчення охолодної здатності повітря за допомогою кулястого кататермометра. Величина охолодження кататермометра визначається в мкал/(см^2×с) і показує, скільки мкал тепла втрачається з 1 см^2 поверхні резервуару приладу за 1 с і визначається за формулою:

$$H = \frac{\Phi(T_1 - T_2)}{a}, \text{ де}$$

H - охолодна здатність кататермометра (мкал/(см^2×с))

$\Phi = \frac{F}{З}$, де F - фактор кататермометра (постійна величина для даного приладу);

а - час охолодження приладу, с.

Зона теплового комфорту при виконанні людиною різних видів діяльності:

- легка праця – 5,5 - 7 мкал/(см^2×с)
- праця середньої важкості – 8,4 - 10 мкал/(см^2×с)
- важка праця – 15,4 - 18,4 мкал/(см^2×с)

Недоліки методу:

1. Охолодження приладу прирівнюється до реакції організму людини.

2. Враховує тільки температуру і швидкість руху повітря.

Приклад оцінки:

Охолодна зданість повітря за кататермометром складає в приміщенні 6,0 мкал/(см^2×с). Якщо людина виконує легку роботу, то при даних мікрокліматичних умовах вона відчує тепловий комфорт, а при виконанні середньої або важкої роботи (за цих же мікрокліматичних умов) стан перегріву.

Таблиця 2

Методи комплексної оцінки впливу мікрокліматичних факторів на організм

Показники	Кататермометрії	Еквівалентно-ефективної температури (ЕЕТ)
Чинники, які враховуються даним методом.	Температура повітря, швидкість руху повітря.	Температура повітря, вологість повітря, швидкість руху повітря.
Показники, що використовуються для оцінки реакції організму.	Охолодна здатність середовища (охолодження резервуару кататермометра – Н).	Теплове відчуття людини.
Одиниці вимірювання.	мкал/см^2.с	Умовні одиниці (град. ЕЕТ).
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
Недоліки методу:	1. Охолодження приладу прирівнюється до реакції людини. 2. Не враховується вплив вологості повітря і радіаційної температури.	Не враховуються втрати тепла випромінюванням.

Додаток 3

Методика визначення еквівалентно-ефективної температури

Еквівалентно-ефективна температура (ЕЕТ) - це показник відчуття тепла, яке відчуває людина при різних комбінаціях температури, вологості і швидкості руху повітря. ЕЕТ визначається за допомогою спеціальних таблиць або номограм. Показники ЕЕТ розроблені в камеральних умовах при різних співвідношеннях параметрів мікроклімату і оформлені у вигляді таблиць та номограм.

Для визначення ЕЕТ спочатку вимірюють температуру, вологість, швидкість руху повітря у досліджуваному приміщені. А потім в таблиці ЕЕТ (таблиця 2) за цими даними знаходять її значення і роблять відповідні висновки. Користування таблицею просте: ЕЕТ знаходять на перетині значення температури повітря, швидкості руху та вологості повітря.

Для оцінки ЕЕТ вводяться поняття зони і лінії комфорту. **Зона комфорту** – це такий мікроклімат, коли не менше 50% людей відчувають себе комфортно. В межах **лінії комфорту,** яка лежить всередині зони комфорту, тепловий комфорт

відчувають не менше 95% людей.

Таблиця 3

Нормативні значення ЕЕТ при різних видах діяльності людини

В и д діяльності	Зона комфорту	Лінія комфорту
Легка праця	17,2 - 21,7º	18,1 - 18,9º
Робота середньої важкості	16,2 - 20,7º	17,1 - 17,9º
Важка робота	14,7 - 19,2º	15,6 - 16,4º

Приклад оцінки теплового стану людини при виконанні певної роботи і при певних значеннях складових мікроклімату:

Мікроклімат у приміщенні характеризується такими показниками: температура повітря 18ºС, швидкість руху повітря 30 м/хв, відносна вологість 60%. Визначити тепловий стан дюдини, яка в даному приміщенні виконує легку роботу. За шкалою знаходимо значення ЕЕТ, що складає 15,2º

Висновок: 1. ЕЕТ нижча зони комфорту

2. Мікроклімат охолодний

3. Необхідно провести корекцію складових мікроклімату

Недолік методу: не враховується радіаційна температура.

Визначення ТНС-індексу - емпіричного інтегрального показника (вираженого в °С), який відтворює поєднаний вплив температури, вологості, швидкості руху повітря, інфрачервоного випромінювання на теплообмін людини з навколишнім середовищем.

Таблиця 4

КЛАСИ умов праці за показником ТНС-індексу* для виробничих приміщень незалежно від періоду року та відкритих територій у теплу пору року

Категорія робіт	Загальні енерговитрати, Вт	Класи умов праці-						
		Оптимальний	Допустимий	Шкідливий				Небезпечний
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
1а	до 139	21,0-23,4	23,5-26,4	26,5-26,6	26,7-27,4	27,5-28,6	28,7-31,0	більше 31,0
1б	140-174	20,2-22,8	22,9-25,8	25,9-26,1	26,2-26,9	27,0-27,9	28,0-30,3	більше 30,3
2а	175-232	19,2-21,9	22,0-25,1	25,2-25,5	25,6-26,3	26,3-27,3	27,4-29,9	більше 29,9
2б	233-290	18,2-20,9	21,0-23,9	24,0-24,2	24,3-25,0	25,1-26,4	26,5-29,1	більше 29,1
3	більше 290	17,0-18,9	19,0-21,8	21,9-22,2	22,3-23,4	23,5-25,7	25,8-27,9	більше 27,9

* ТНС-індекс - індекс теплового навантаження середовища.

Ситуаційні задачі

1. Визначити швидкість руху повітря у цеху, якщо фактор кульового кататермометра (F) дорівнює 620, час падіння стовпчика спирту з 38 до 35^0 - 100 сек., температура повітря 26^0C.

2. Оцінити тепловий стан організму людини методом кататермометрії за такими результатами вимірювання: термін охолодження кататермометра з 38° до 35° С складає 3 хвилини і 15 секунд. Фактор кататермометра F = 630. Людина виконує легку роботу.

3.Визначити еквівалентно-ефективну температуру (ЕЕТ) у приміщенні, в якому температура повітря за сухим термометром аспіраційного психрометра Ассмана складає 25ºС, за вологим 19ºС, швидкість руху повітря 2,5 м/с.

4. Провести гігієнічну оцінку мікроклімату виробничого приміщення, в якому виконуються роботи категорії 2b, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексу, величина якого складає 27°С.

Таблиця 5

Нормальна шкала ефективних температур для середньо одягнених людей при виконанні легкої роботи

t° в градусах ^{0}C	Швидкість руху повітря в метрах за хвилину																					t° в градусах С
	0			15			30			60			90			150			210			
	100%	50%	20%	100 %	50%	20%	100 %	50%	20%	100 %	50%	20%	100 %	50%	20%	100 %	50%	20%	100 %	50%	20%	
0	0	0,9	1,3	—	0,9	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
1	1	1,8	2,1	0,8	0,1	0,4	—	—	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2	2	2,7	3,0	0,3	1,0	1,4	—	0,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
3	3	3,7	3,9	1,3	2,0	2,3	0,3	0,5	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
4	4	4,5	4,7	2,4	3,0	3,2	0,8	1,7	1,9	0,7	1,0	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
5	5	5,4	5,5	3,4	4,0	4,1	1,9	2,6	2,9	0,4	0,1	0,5	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	5
6	6	6,2	6,3	4,5	4,9	5,1	3,0	3,6	3,9	1,6	1,2	1,6	—	0,5	1,0	—	—	—	—	—	—	6
7	7	7,1	7,1	5,5	5,8	5,9	4,2	4,6	4,7	2,9	2,3	2,8	0,3	0,5	1,1	—	—	—	—	—	—	7
8	8	7,9	7,9	6,6	6,9	6,9	5,3	5,7	5,8	4,2	3,5	3,9	1,0	1,9	2,2	—	0,2	0,3	—	—	0,8	8
9	9	8,8	8,7	7,7	7,7	7,7	6,4	6,8	6,8	5,4	4,5	4,9	2,2	2,9	3,3	0,2	1,0	1,4	—	0,3	0,3	9
10	10	9,7	9,6	8,8	8,7	8,7	7,6	7,7	7,7	6,6	5,7	5,8	3,5	4,2	4,4	1,1	2,1	2,5	0,6	0,9	1,5	10
11	11	10,5	10,3	9,9	9,6	9,4	8,8	8,8	8,8	7,9	6,8	6,9	4,9	5,3	5,5	2,4	3,3	3,6	0,9	2,2	2,8	11
12	12	11,3	11,1	10,8	10,5	10,2	9,9	9,6	9,4	9,1	8,0	8,0	6,1	6,3	6,4	3,9	4,5	4,6	2,2	3,3	3,9	12
13	13	12,1	11,8	12,0	11,4	11,1	11,0	10,5	10,3	10,3	8,9	8,9	7,3	7,4	7,4	5,2	5,7	5,9	3,6	4,5	5,0	13
14	14	13,0	12,5	13,1	12,3	11,9	12,1	11,5	11,2	11,5	10,0	9,7	8,6	8,5	8,4	6,6	6,9	7,0	5,1	5,8	6,1	14
15	15	13,9	13,3	14,1	13,2	12,8	13,1	12,4	12,0	12,7	11,0	10,6	10,0	9,8	9,5	8,0	8,1	8,1	6,6	7,0	7,2	15
16	16	14,7	14,1	15,2	14,1	13,5	14,3	13,4	12,8	13,9	12,0	11,6	11,3	10,7	10,5	9,4	9,1	9,1	8,0	8,2	8,3	16
17	17	15,5	14,8	16,2	15,0	14,2	15,3	14,3	13,6	15,1	13,0	12,5	12,5	11,7	11,4	10,8	10,2	10,1	9,5	9,5	9,4	17
18	18	16,3	15,5	17,3	15,7	15,0	16,4	15,2	14,4	16,2	14,0	13,3	13,7	12,7	12,4	11,9	11,3	11,1	10,8	10,5	10,4	18
19	19	17,2	16,3	18,4	16,6	15,7	17,5	16,1	15,3	17,4	14,9	14,2	15,0	13,8	13,4	13,3	12,4	12,1	12,2	11,7	11,4	19
20	20	18,0	17,0	19,4	17,4	16,5	18,7	17,0	16,0	18,5	15,9	15,1	16,2	14,8	14,4	14,6	13,5	13,1	13,5	12,9	12,4	20
21	21	18,8	17,7	20,4	18,3	17,2	19,8	17,8	16,7	19,6	16,7	15,8	17,4	15,9	15,1	16,0	14,6	14,1	14,9	13,9	13,4	21
22	22	19,5	18,3	21,4	19,1	18,0	20,9	18,6	17,5	20,9	17,6	16,7	18,6	16,9	16,0	17,2	15,6	15,0	16,2	15,0	14,4	22
23	23	20,3	19,0	22,5	19,9	18,5	21,9	19,4	18,3	22,0	18,6	17,5	19,9	17,9	16,7	18,3	16,6	15,9	17,5	16,1	15,3	23
24	24	21,1	19,7	23,5	20,6	19,3	23,0	20,3	19,0	23,1	19,5	18,3	21,1	18,8	17,6	19,6	17,8	16,8	18,8	17,1	16,2	24
25	25	22,0	20,4	24,5	21,5	20,0	24,0	21,2	19,6	24,2	20,5	19,0	22,3	19,6	18,5	21,0	18,8	17,8	20,0	18,1	17,2	25
26	26	22,8	21,2	25,5	22,3	20,7	25,1	22,0	20,4	25,3	21,2	19,8	23,4	20,6	19,3	22,1	19,7	18,5	21,2	19,1	18,0	26
27	27	23,5	21,8	26,6	23,0	21,3	26,1	22,8	21,1	26,5	22,0	20,5	24,5	21,5	20,1	23,4	20,8	19,4	22,5	20,1	18,8	27

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИМІЩЕНЬ ЗА ОКИСНЕННЯМ ТА ВМІСТОМ ДІОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ.

Питання для самопідготовки

1. Хімічний склад атмосферного та видихуваного людиною повітря.
2. Джерела забруднення повітря житлових приміщень. Показники денатурації повітря (фізичні, хімічні, бактеріологічні). Антропотоксини.
3. Гігієнічне значення іонізації повітря. Поняття про легкі та важкі іони.
4. Методи дослідження бактеріального забруднення повітря.
   4.1.Седиментаційний метод.
   4.2.Фільтраційний метод.
   4.3.Аспіраційний метод.
5. Окиснюваність повітря як чутливий непрямий показник його денатурації.
6. Гігієнічне значення діоксиду вуглецю, як показника антропогенного забруднення повітря приміщень.

Додаток 1

Гігієнічні показники санітарного стану повітря приміщень

1.Хімічний склад атмосферного повітря: азоту – 78,1%; кисню – 21,0%; вуглекислого газу – 0,03-0,04%; інертних газів – 0,7-1,0%; вологи як правило від 40-60% до насичення; пил, мікроорганізми, природні та техногенні забруднення .

2.Джерела забруднення (денатурації) повітря приміщень поділяються на дві основні групи: зовнішні та внутрішні. Основним джерелом зовнішньої групи є забруднення атмосферного повітря, що пов’язане з викидами промислових підприємств, окремих комунальних та інших об’єктів, автомобільного транспорту. У житлових приміщеннях, розташованих на територіях із забрудненим атмосферним повітрям, майже всі хімічні, газові компоненти цього забруднення виявляються і в повітрі приміщень. Чим вищий рівень забруднення зовнішнього атмосферного повітря, тим вищий вміст відповідних забруднювачів у повітрі жител. Інколи концентрація останніх може сягати гранично допустимої для атмосферного повітря величини і навіть перевищувати її.

Однак провідне значення в процесі денатурації повітря житлових приміщень мають внутрішні джерела і чинники забруднення: повітря, що видихується людиною, забруднення, зумовлені використанням газових плит та інших опалювальних приладів, приготування їжі, засоби побутової хімії, кімнатний пил, продукти розкладу органічних речовин на одязі, білизні, шкірі людей і домашніх тварин, паління, хімічні речовини з будівельно-оздоблювальних матеріалів, будівельні конструкції, меблі тощо. Певне значення можуть мати побутові «аварійні» забруднення, наприклад, забруднення ртуттю.У повітрі, що видихується, виявлено більш як 200 різноманітних сполук, головним чином органічних продуктів метаболізму (аміак, альдегіди, ацетон, сірководень, індол, скатол тощо).

Таблиця 1

Орієнтовні показники для оцінки бактеріального забруднення повітря деяких приміщень

Приміщення	Мікробне число (в 1м^3 повітря)		Характер Повітря
	Загальне	Гемолітичний стрептокок	
Житлове приміщення	до 2000	до 10	дуже чисте
Операційні:			
– до операції	до 500	не повинно бути	Чисте
– після операції	до 1000	до 3	Забруднене
Лікарняна палата	до 3500	до 100	Чисте

Таблиця 2

Чистота повітря в залежності від вмісту діоксиду вуглецюу повітрі житлових приміщень

Вміст діоксиду вуглецю	Чистота повітря
до 0,07 % 0,07 - 0,1 % > 0,1 %	чисте задовільне забруднене (денатуроване)

Інтегральним кількісним показником денатурації повітря є вміст у повітрі діоксиду вуглецю.

Гранично допустима концентрація (ГДК) CO_2 в житлових приміщеннях різного призначення встановлена в межах 0,07-0,1%. Причому, якщо концентрація діоксиду вуглецю не перевищує 0,07% - повітря чисте, не денатуроване; якщо вміст CO_2 знаходиться в межах від 0, 07% до 0,1% - повітря задовільної якості. Якщо концентрація CO_2 у повітрі перевищує 0,1%, то повітря незадовільної якості, денатуроване.

3.Концентрація вуглекислого газу в приміщеннях збільшується пропорційно кількості людей та терміну їх перебування в приміщенні, але як правило, не досягає шкідливих для організмів рівнів, проте, відображає ступінь забруднення повітря іншими продуктами життєдіяльності організму. І лише в замкнутих, недостатньо вентильованих приміщеннях (сховищах, підводних човнах, підземних виробках, виробничих приміщеннях, каналізаційних системах і т.п.) за рахунок бродіння, горіння, гниття кількість вуглекислого газу може досягати концентрацій, небезпечних для здоров′я і навіть життя людини.

4.Враховуючи, що через шкіру та легені виділяються, в основному, органічні продукти обміну речовин, для оцінки ступеня забруднення повітря приміщень людьми було запропоновано визначати окиснюваність повітря, тобто вимірювати кількість атомарного кисню, необхідного для окиснення органічних сполук в 1 м^3 повітря за допомогою титрованого розчину біхромату калію.

Повітря вважається чистим, якщо цей показник не перевищує 4-6 мг/м^3, тобто 4-6 мг O_2, витраченого на окиснення органічних забруднювачів в 1 м^3 повітря. У приміщеннях з дуже несприятливим санітарним станом окиснюваність повітря може досягати 20 і більше мг/м^3.

Іонізація повітря зумовлена вмістом позитивно і негативно заряджених частинок (іонів).

Іони різного знаку по різному впливають на організм людини. Позитивний

стимулюючий вплив на функції організму справляють легкі негативно заряджені аероіони (позитивний вплив на діяльність ЦНС, серцево-судинної, дихальної систем, на обмінні процеси, прискорюють епітелізацію при загоюванні ран).

У повітрі закритих приміщень відбуваються значні негативні зміни в іонізаційному стані порівняно з атмосферним повітрям.

Іони, які осаджуються на твердих і рідких частинках повітря, утворюють великі або важкі іони.

Таким чином, збільшення у повітрі кількості важких іонів свідчить про його забруднення (денатурацію).

Таблиця 3

Вплив різних концентрацій діоксиду вуглецю на організм людини (І.І.Нікберг, 2001)

Вміст CO_2 в повітрі, %	Реакція організму людини
до 0,1	Відсутні суб'єктивні та об'єктивні порушення
0,1 – 0,5	Погіршення умовно рефлекторної діяльності, деякі непатологічні зміни на ЕКГ
0,5 – 1	Прояви ацидозу, зміна електролітних властивостей крові (збільшується вміст натрію і зменшується вміст калію в еритроцитах). Фізична та розумова діяльність суттєво не погіршується.
до 2	Зростання ацидозу; зниження працездатності людини та толерантності людини до впливу інших несприятливих чинників.
в межах 2-7	Чіткі суб'єктивні та об'єктивні прояви токсичного впливу діоксиду вуглецю (психічне збудження, головний біль, запаморочення)
більше 7	Непритомність і смерть

Додаток 2

Методика визначення мікробного забруднення повітря приміщень

Для визначення бактеріального забруднення повітря приміщень використовують такі методи: седиментаційний, фільтраційний та аспіраційний.

1. Седиментаційний метод.

Седиментаційний метод (або метод осадження) ґрунтується на осадженні з повітря мікробного аерозолю на чашки Петрі з живильним середовищем. Потім чашки Петрі інкубують у термостаті і підраховують кількість колоній. Метод використовують для порівняльної характеристики бактеріального забруднення у різних приміщеннях або для оцінки ефективності санітарно-протиепідемічних заходів (дезінфекція, вентиляція тощо).

2. Фільтраційний метод.

Фільтраційний метод полягає у пропусканні певного об'єму повітря через рідке живильне середовище з наступною інкубацією у термостаті.

3. Аспіраційний метод.

Аспіраційний метод передбачає використання приладу Кротова, який складається з циліндричного корпусу, електродвигуна; реометра; у верхній частині приладу на диск поміщають чашку Петрі з живильним середовищем. Корпус приладу закривають кришкою з щілиною, через яку поступає аспіроване повітря з мікробним аерозолем, що рівномірно розподіляється на поверхні агару. Регулятором реометра встановлюється об'ємна швидкість просмоктування повітря

(близько 25 хв). Для визначення мікробного числа аспірують близько 50 л повітря, а при визначенні вмісту стафілококів і стрептококів – 250 дм^3.

Після аспірації прилад вимикають і чашку Петрі інкубують у термостаті за температури 37^{0}С упродовж 48 год.

Мікробне число розраховують за формулою:

$$M = \frac{A \cdot 1000}{T \cdot V},$$

де: *M* – мікробне число (кількість КУОв 1 м^3 повітря);

A – кількість колоній на чашці Петрі;

T – час аспірації, хв.;

V – об'ємна швидкість аспірації, л/хв.

1000 – перерахунок на 1м^3 повітря

Таблиця 4

Показники чистоти повітря приміщень (І.І.Нікберг, 2001)

Характеристика чистоти повітря	Концентрація CO_2, %	Окиснюваність повітря, мг/м^3	Мікробне число повітря (в 1 м^{3}повітря)		Кількість	
			влітку	взимку	стрептококів	стафілококів
Чисте	до 0,07	до 4	до 1500	до 3000	до 10	до 75
Задовільне	до 0,07- 0,1	6-7	до 2500	до 4000	до 40	до 100
помірно забруднене	0,1-0,15	7-10	до 5000	до 7000	до 120	до 150
дуже забруднене	більше ніж 0,15	більше ніж 10	більше ніж 5000	більше ніж 7000	понад 120	понад 150

Таблиця 5

Орієнтовні показники для оцінки бактеріального забруднення повітря деяких лікарняних приміщень

Приміщення	Характеристика чистоти повітря	Мікробне число (в 1 м^3 повітря)	Кількість гемолітичних стрептококів
Операційні: • до операції • після операції	Чисте	до 500 до 1000	- до 3
Палати	Чисте	до 3500	до 10

Ситуаційнізадачі

1. Повітря житлового приміщення влітку характеризується наступними даними:

• Мікробне число 5200КУО*в1м^3 повітря;

• кількість стрептококів 128 КУО в 1 м^3 повітря.Оцінити ступінь бактеріального забруднення повітря.

2. Після проведення бактеріального дослідження повітря в операційній отримано такі дані:

• Мікробне число 800 КУО в1м^3 повітря;

• Кількість гемолітичних стрептококів -3 КУО в 1м^3 повітря.

Оцінити ступінь чистоти повітря, якщо дослідження були проведені до початку

операцій.

3. У лікарняній палаті проведено дослідження бактеріального забруднення повітря з використанням приладу Кротова. Розрахувати і оцінити мікробне число, якщо час аспірації склав 3 хв., об'ємна швидкість–20 л/хв., кількість колоній на чашці Петрі після інкубації – 90.

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ І ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ПРИРОДНОЇ ТА ШТУЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ.

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічне значення вентиляції приміщень. Види вентиляції та показники, що її характеризують (об'єм і кратність вентиляції).
2. Природна вентиляція, фактори, що її зумовлюють. Засоби підсилення природної вентиляції.
3. Показники природної вентиляції (необхідний та фактичний об'єм і кратність вентиляції), методи їх визначення.
4. Гігієнічне значення та види штучної вентиляції приміщень.
5. Показники, що характеризують штучну вентиляцію (об'єм, кратність вентиляції), методи їх визначення.
6. Особливості штучної вентиляції операційної та інфекційного відділення.

Додаток 1

Природна вентиляція залежить від різниці температур у приміщенні та зовні, напрямку й сили вітру, а також будівельного матеріалу, з якого збудоване приміщення. Фактори підсилення природної вентиляції: відкриті кватирки, фрамуги, протяги, витяжні канали.

Методика визначення та гігієнічної оцінки показників вентиляції приміщень

Повітря житлових приміщень вважається чистим, якщо концентрація CO_2 не перевищує гранично-допустимих рівнів: 0,07% або 0,7дм^3/м^3 за Петенкофером. Для громадських приміщень вона дорівнює 0,1% (1‰, або 1 дм^3/м^3) її визначив Флюгге.

На цій підставі розраховується необхідний об'єм вентиляції – кількість свіжого повітря, яке необхідно подавати до приміщення за одну годину на одну людину, для того щоб концентрація CO_2 не перевищила приведених нормативів. Його розраховують за формулою:

$$V_н = \frac{C \cdot n}{P - P_1},$$

де: Vн – необхідний об'єм природної вентиляції, м^3/годину;

С – кількість CO_2, яку виділяє одна людина за одну годину (у спокої 21,6 дм^3/год; уві сні – 16 дм^3/год), при виконанні роботи різної важкості – 30-40 дм^3/год; для дітей кількість CO_2, яку виділяє одна дитина за годину приблизно відповідає її віку (наприклад, дитина 8-ми річного віку виділяє 8 дм^3 CO_2 за годину);

n – кількість людей в приміщенні;

Р – гранично-допустима концентрація CO_2 в приміщенні (0,7 чи 1,0дм^3/м^3);

P_1 –концентрація CO_2 в атмосферному повітрі(0,4дм^3/м^3).

Необхідна кратність вентиляції ($K_н$) – число, яке показує, скільки разів за 1 годину повітря приміщення повинно змінюватися свіжим повітрям, щоб концентрація CO_2 не перевищувала гранично-допустимі рівні.

Необхідну кратність природної вентиляції ($K_н$) знаходять шляхом ділення необхідного об'єму вентиляції (Vн) на об'єм приміщення (Vпр):

$$K_н = \frac{V_н}{V_{пр}}$$

Фактичний об'єм природної вентиляції **($V_ф$)** знаходять шляхом визначення добутку площі вентиляційного отвору (*S, м*^{2}) кватирки (фрамуги), швидкості руху повітря в ньому (*V, м/с*) і часу провітрювання (*t, с*).

$$V_ф = V \times S \times t$$

Необхідно враховувати, що через пори стін, щілини у вікнах та дверях у приміщення проникає об'єм повітря, близький до кубатури приміщення і його потрібно додати до об'єму, що проникає через вентиляційний отвір.

Фактична кратність природної вентиляції ($K_ф$):

$$K_ф = \frac{V_ф}{V_{пр}}$$

Наукове обґрунтування норм житлової площі.

В основу наукового обґрунтування норм житлової площі покладені необхідний об'єм і кратність природної вентиляції. Враховуючи, що при закритих вікнах і дверях через пори стін, щілини у вікнах та дверях у приміщення проникає об'єм повітря, близький до кубатури приміщення (тобто його кратність дорівнює ~1 раз/год), а мінімальна висота (*h*) дорівнює 3 м для громадських і 2,5 м для житлових приміщень, норма площі на 1 людину складає:

$S = \frac{Vн}{h}$; $Vн = \frac{21{,}6 \cdot 1}{1 - 0{,}4}$ = 36 м^2(за Флюгге) для громадських приміщень

$S = \frac{36м^3}{3м} = 12м^2 / люд$;

$Vн = \frac{21{,}6 \cdot 1}{0{,}7 - 0{,}4} = 72м^2$ (за Петенкофером)

$S = \frac{72}{3} = 24м^2 / люд$ для житлових приміщень

Штучна вентиляція здійснюється за рахунок механічних пристроїв (вентилятори, кондиціонери тощо).

Розрізняють три види штучної вентиляції:

- припливна – чисте повітря поступає в приміщення через вентилятор, а забруднене виходить з приміщення шляхом природної вентиляції;
- витяжна – забруднене повітря виходить з приміщення через вентилятор, а чисте повітря поступає в приміщення шляхом природної вентиляції;

• припливно-витяжна – забруднене повітря виходить з приміщення через один вентилятор, а чисте повітря поступає через інший.

Фактична кратність припливно-витяжної вентиляції позначається так: +3-4, тобто в приміщення за 1 годину поступає 3 об'єми повітря, а виходить – 4 об'єми.

Фактичні об'єм і кратність штучної вентиляції розраховують аналогічно фактичним показникам природної вентиляції.

Операційна хірургічного відділення повинна бути обладнана штучною припливно-витяжною вентиляцією, обов'язковою умовою якої є перевага припливу над витяжкою (+6-5) для попередження попадання в операційну забрудненого повітря з інших приміщень.

У боксах та напівбоксах інфекційного відділення з метою попередження розповсюдження інфікованого повітря кратність штучної вентиляції повинна складати +2,5-2,5.

Ситуаційні задачі

1. Розрахувати необхідну кратність вентиляції лікарняної палати терапевтичного відділення на 4 ліжка площею 30 м^2 висотою 3,2 м.
2. Розрахувати фактичний об'єм та кратність природної вентиляції приміщення об'ємом 45 м^3, якщо провітрювання здійснюється через фрамугу, площею 0,5 м^2 упродовж 20 хв. Швидкість руху повітря у вентиляційному отворі 1 м/с
3. Операційна хірургічного відділення обладнана штучною припливно- витяжною вентиляцією, що здійснюється за допомогою 2-х вентиляторів (I- приплив, II - витяжка). Визначити і оцінити кратність вентиляції, якщо: площа кожного вентиляційного отвору складає 0,3 м^2, швидкість руху повітря 2 м/с (I) і 2,5 м/с (II), кубатура операційної 120 м^3.
4. Бокс інфекційного відділення обладнаний штучною припливно-витяжною вентиляцією, що здійснюється за допомогою 2-х вентиляторів (I- приплив, II- витяжка). Визначити та оцінити кратність вентиляції, якщо площа вентиляційного отвору складає 0,4 м^2, швидкість руху повітря – 0,7 м/с (I) і 0,5 м/с (II), кубатуру боксу – 150 м^3

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ.

Питання для самопідготовки

1.Природа сонячної радіації, її спектральний склад. Гігієнічне значення видимої та інфрачервоної частин сонячного спектру.

2.Гігієнічне значення природного освітлення приміщень різного призначення. Зовнішні та внутрішні чинники, що впливають на рівень природної освітленості приміщень.

3.Методика оцінки освітлення за геометричними показниками:

3.1.світловий коефіцієнт;

3.2.кут падіння;

3.3. кут отвору;

3.4.коефіцієнт заглиблення приміщення.

4.Методика визначення освітлення приміщень світлотехнічним методом з використанням люксметра.

5.Методика визначення фактичного коефіцієнта природної освітленості.

Додаток 1

Сонячна радіація, її фізичні характеристики та спектральний склад

Сонячна радіація – це інтегральний потік корпускулярних часток (протони, альфа-частинки, електрони, нейтрони, нейтрино) та електромагнітного (фотонного) випромінювання.

Таблиця 1

Електромагнітний склад сонячної радіації

(за R.F.Donnelly, O.R.White, 1980)

	Довжина хвилі λ в нанометрах
Діапазон радіочастот	> 100 000
Далека інфрачервона ділянка	100 000 – 10 000
Інфрачервона ділянка	10 000 – 760
Видима, або оптична ділянка	760 – 400
Ультрафіолетова ділянка	400 – 120
Крайня ультрафіолетова ділянка	120 – 10
М'яке рентгенівське випромінювання	10 – 0,1
Жорстке рентгенівське випромінювання	< 0,1

Біологічна дія і гігієнічне значення *сонячної радіації* зумовлені тим, що вона є основним природним джерелом теплової та світлової енергії, без якої неможливе існування органічного життя на Землі. Сонячна радіація безпосередньо впливає на фізіологічні функції та біохімічні процеси в організмі людини. Завдяки їй відбуваються атмосферна циркуляція, випаровування та кругообіг води, формується погода й клімат, здійснюється синтез органічних речовин. Сонячне випромінювання є важливим чинником забезпечення нормального функціонування зорового аналізатора та регулятором біологічних ритмів організму, сприяє підтриманню природного імунітету людини. З усіх складових потоку сонячної радіації земної поверхні досягають лише інфрачервоне (59%), видиме(40%) та ультрафіолетове випромінювання (1%).

Інфрачервоне випромінювання (760-10 000 нм) залежно від довжини хвилі проникає в шкіру на глибину від 0,1 до 30-40 мм і чинить поверхневу теплову дію, розширює судини, збільшує інтенсивність кровообігу та всмоктування. ІЧ-промені проникають через атмосферу, товщу води і грунту, віконне скло та одяг. Джерела ІЧ-випромінювання дозовано використовують у фізіотерапії як заспокійливий та протизапальний засіб.

Видиме випромінювання (400-760 нм) сприймається зоровим аналізатором та поверхнею шкіри і виявляє:

✓ загальну біологічну дію – проявляється через вплив на ЦНС та всі інші органи і системи організму;

✓ місцеву дію – видимі промені проникають у тіло на глибину до 2,5 см і підсилюють біохімічні процеси, імунобіологічну реактивність, стимулюють

утворення меланіну;

✓ інформативна функція світла полягає в тому, що з його допомогою людина отримує найбільший об'єм інформації (80-85%) з навколишнього середовища.

Додаток 2

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 пройомів, (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.

Таблиця 2

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 менше 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^2;
- вимірюють площу підлоги, S_2 м^2;
- розраховують світловий коефіцієнт – СК = S_1 : S_2=1 : n (n розраховують діленням S_2 на S_1 і заокруглюють до цілої величини).

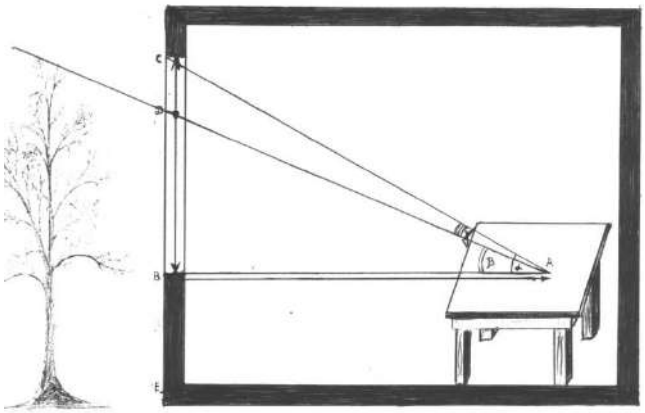
Отриманий результат оцінюють згідно з гігієнічними нормативами (табл.3).

Таблиця 3

Норми природного освітлення деяких приміщень різного призначення

Вид приміщення	Коефіцієнт природної освітленості (КПО)	Світловий коефіцієнт (СК)	Кут падіння (α)	Кут отвору (γ)	Коефіцієнт заглиблення приміщення
	не менше		не менше	не менше	не більше
1. Навчальні приміщення (класи)	1,5 %	1:4 – 1:5	27°	5°	2
2. Житлові кімнати	0,5 %	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 α (кут САВ 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.1).



Мал. 1. Схема визначення кута падіння та кута отвору

Розрахунок кута отвору:

tg α = ВС/АВ (див. таблицю тангенсів), де α - кут падіння;

tg β = ВД/АВ (див. таблицю тангенсів), де β - кут затінення;

$\angle\gamma = \angle\alpha - \angle\beta$, де $\angle\gamma$ – кут отвору.

Умовні позначки:

ВС – висота від верхнього краю вікна до рівня робочої поверхні, м;

АВ – відстань від вікна до найбільш віддаленого робочого місця, м;

ВД – відстань від точки проекції на склі вікна вершини затінюючого об’єкта до рівня робочої поверхні, м.

3. Визначення кута отвору γ (кута CAD, під яким з робочої точки видно ділянку неба). Цей кут визначають як різницю між кутом падіння α та кутом затінення β-кутом DAB на робочому ж місці між горизонталлю та площиною від робочого місця до вершини затінюючого об’єкта – будівлі, дерев, гір (див. схему, мал. 1) .

Таблиця 4

Таблиця натуральних тригонометричних величин

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

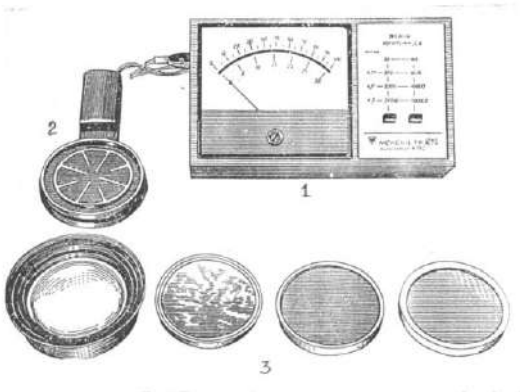
Для визначення кута затінення знаходять на вікні точку перетину лінії (чи площини) від робочого місця до вершини затінюючого об'єкту Д, ділять величину катета ВД на АВ (тангенс кута затінення), а в таблиці знаходять кут затінення β.

4. Визначення коефіцієнта заглиблення приміщення – відношення відстані від вікна до протилежної стіни EF в метрах, до висоти верхнього краю вікна над підлогою СЕ 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 виміряної одночасно освітленості розсіяним світлом горизонтальної поверхні під відкритим небосхилом: $КПО = \frac{E_{вн.}}{E_{зовн.}} \cdot 100\%$.

Освітленість у приміщенні та за його межами вимірюють за допомогою люксметра (мал. 2).



Мал. 2. Люксметр Ю-116 (1 - вимірювальний прилад (гальванометр);
2 - світлоприймач (селеновий фотоелемент); 3 - світлові фільтри-насадки)

Таблиця 5

Значення КПО для виробничих приміщень

Розряд робіт	Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Коефіцієнт природної освітленості, %	
			при комбіно-ваному 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

Додаток 3

Вимірювання освітленості люксметром

Люксметр Ю-116 чи Ю-117 складається з селенового фотоелемента з фільтрами-насадками та гальванометра зі шкалою. Фотоелемент спрацьовує під впливом світла, виробляючи електричний струм, силу якого вимірюють гальванометром. Стрілка його вказує число люксів, що відповідає досліджуваній освітленості.

На панелі вимірювального приладу встановлено кнопки перемикача і табличку зі схемою, яка зв'язує дію кнопок та насадки з різними діапазонами вимірювань. Прилад має дві шкали: 0 – 100 і 0 – 30. На кожній шкалі точками зазначено початок діапазону вимірювань: на шкалі 0 – 100 точка знаходиться над позначкою 20, на шкалі 0 – 30 над позначкою 5. Також є коректор для встановлення стрілки на нульове положення, який регулюється викруткою.

Селеновий фотоелемент, що приєднується до приладу за допомогою вилки, знаходиться в пластмасовому корпусі. З метою зменшення похибки використовують сферичну насадку на фотоелемент, виготовлену з білої світлорозсіювальної пластмаси та непрозорого кільця. Ця насадка застосовується паралельно з однією із трьох інших насадок-фільтрів, які мають коефіцієнти ослаблення 10, 100, 1000, що розширює діапазони вимірювань.

У процесі вимірювання стрілку приладу встановлюють на нульовій поділці шкали, потім напроти натисненої кнопки визначають вибране за допомогою насадок найбільше значення діапазону вимірювання. При натискуванні кнопки, напроти якої написано найбільше значення діапазону вимірювань, кратне 10, слід користуватися для відліку показів шкалою 0 – 100, при натиснутій кнопці, проти якої нанесено значення діапазону, кратне 3, шкалою 0 – 30. Показання приладу в поділках за відповідною шкалою множать на коефіцієнт ослаблення, що позначений на відповідній насадці.

Загальну оцінку природного освітлення приміщень дають на підставі порівняння усього комплексу визначених показників з гігієнічними нормативами. В основу розробки цих нормативів покладено точність зорової роботи, тобто – розміри деталей об'єкту, які потрібно розрізняти, їх контрастність відносно фону та інші.

Ситуаційні задачі

1. Визначити світловий коефіцієнт (СК) і дати йому гігієнічну оцінку, якщо житлова кімната розміром 3,5×5 м. має одне вікно прямокутної форми, розміром 2,5×1,8м. Які додаткові фактори можуть впливати на умови освітлення приміщення?

2. Глибина шкільного класу 5 м (в), відстань від верхнього краю вікна до підвіконня 2 м (а), висота від підлоги до підвіконня 0,8 м, проекція видимої частини небосхилу на скло по вертикалі - 0,5 м від верхнього краю вікна. Виконати схематичний малюнок дослідження за даними умови задачі. Розрахувати кут падіння, кут отвору, коефіцієнт заглиблення приміщення і оцінити результати.

3.Розрахувати та оцінити КПО навчального приміщення, якщо освітленість біля внутрішньої його стіни 200 лк, а зовнішня – 20 000 лк.

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА САНАЦІЇ ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Питаннядлясамопідготовки

1. Спектральний склад ультрафіолетової частин сонячної радіації (області А, В, С).
2. Основні види і механізми біологічної дії УФВ
   - Біогенна (загальностимулююча, пігментостворююча, Д-вітаміно-створююча)
   - Абіогенна (бактерицидна, віруцидна, канцерогенна та ін.).
3. Озоновий шар атмосфери та його гігієнічне значення. «Озонові діри» як гігієнічна проблема.
4. Використання УФВ для первинної і вторинної профілактики різних захворювань та «сонячного голодування».
5. Поняття про еритемну та профілактичну дози УФ випромінювання, методика їх визначення.

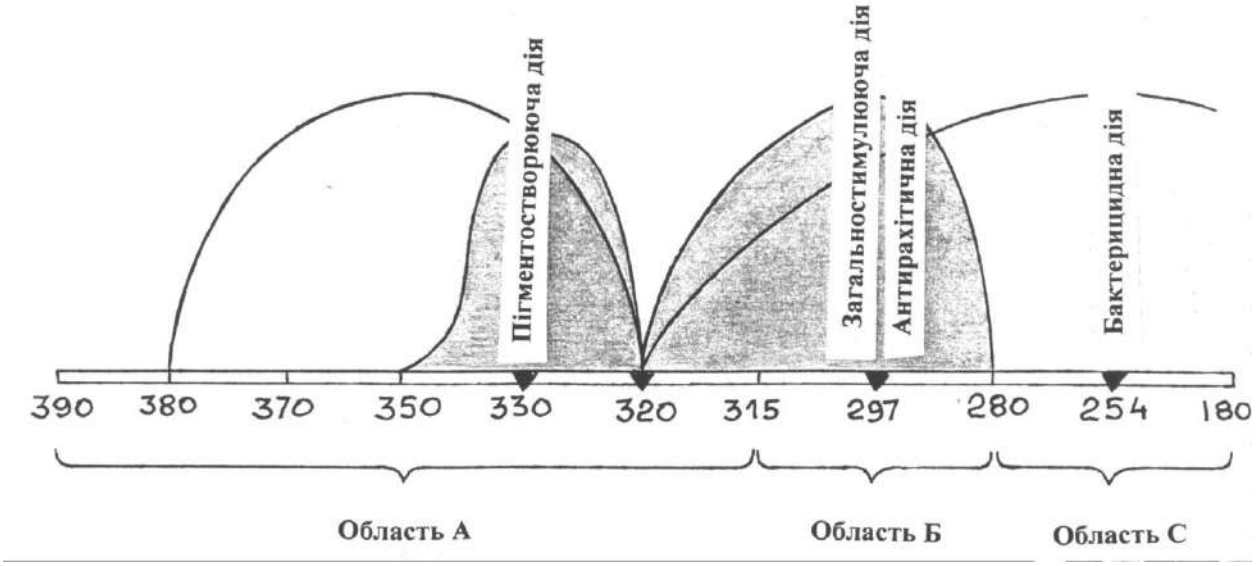
Додаток 1

УФР Сонця з довжиною хвилі менше 290 нм повністю поглинається киснем та озоном у верхніх шарах земної атмосфери. Проте, забруднення атмосфери промисловими викидами, особливо фреоном, сприяє руйнуванню озонового шару атмосфери, появі так званих "озонових дірок", через які до поверхні землі доходять більш короткі та небезпечні для всього живого УФ промені.

Весь діапазон УФ-випромінювання Сонця та штучних джерел поділяється на три області:

- область А – довгохвильове УФ-випромінювання: λ = 315-400 нм;
- область В – середньохвильове УФ-випромінювання: λ = 280-315 нм;
- область С – короткохвильове УФ-випромінювання: λ = 10-280 нм.

Спектральний склад та основні властивості УФ-радіації представлені на мал.1



Мал. 1. Спектральний склад та основні властивостіультрафіолетової радіації (УФР)

Біологічна дія УФР:

- біогенна (загальностимулююча, Д-вітаміноутворююча, пігментоутворююча);
- абіогенна (бактерицидна, канцерогенна тощо).

1. Загальностимулююча (еритемна) дія УФР властива діапазону 250-320 нм, з максимумом при 250 і 297 нм (подвійний пік), та мінімумом при 280 нм. Ця дія проявляється фотолізом білків у шкірі (УФ промені проникають у шкіру на глибину 3-4 мм) з утворенням продуктів фотолізу- гістаміну, холіну, аденозину, піримідинових сполук та інших. Останні всмоктуються в кров, стимулюють обмін речовин в організмі, ретикулоендотеліальну систему, кістковий мозок, підвищують кількість гемоглобіну, еритроцитів, лейкоцитів, активність ферментів дихання, функцію печінки, стимулюють діяльність нервової системи тощо.

Загальностимулююча дія УФР підсилюється завдяки її еритемному ефекту – рефлекторному розширенню капілярів шкіри, особливо, якщо одночасно має місце достатньо інтенсивне інфрачервоне випромінювання. Еритемний ефект при надмірному опроміненні може закінчитись опіком шкіри.

2. Д-вітаміноутворююча (антирахітична) дія УФР властива для діапазону 315-270 нм (область В) з максимумом в діапазоні 280-297 нм. Дія полягає в розщеплені кальциферолів: із ергостерину (7,8-дегідрохолестерину) в шкіряному салі (в сальних залозах) під впливом УФР завдяки розщепленню бензольного кільця утворюється вітамін $Д_2$ (ергохолекальциферол), вітамін $Д_3$ (холекальциферол), а з провітаміну 2,2-дегідроергостеріну – вітамін $Д_4$.

3. Пігментостворююча (загарна) дія УФР характерна для діапазонів області А, В і довжиною хвилі 280-340 нм з максимумом при 320-330 нм та 240-260 нм. Вона обумовлена перетворенням амінокислоти тирозіну, діоксіфенілаланіну, продуктів розпаду адреналіну під впливом УФР і ферменту тірозінази в чорний пігмент меланін. Меланін захищає шкіру (і весь організм) від надлишку УФ, видимої та інфрачервоної радіації.

4. Бактерицидна (абіотична) дія УФР властива області С і В та охоплює діапазон від 300 до 180 нм з максимумом при хвилі 254 нм (за іншими даними – 253,7-267,5 нм). Під впливом УФР спочатку виникає подразнення бактерій з активацією їх життєдіяльності, яка зі збільшенням дози УФО змінюється бактеріостатичним ефектом, а потім – фотодеструкцією, денатурацією білків, загибеллю мікроорганізмів.

5. Канцерогенна дія УФР проявляється в умовах жаркого тропічного клімату та на виробництвах з високими рівнями та тривалою дією технічних джерел УФР (електрозварювання тощо).

Додаток 2

Методи вимірювання інтенсивності УФ радіації

1. Біологічний (еритемний) метод – визначення еритемної дози за допомогою біодозиметра М.Ф. Горбачова (мал.2). Еритемна доза (ЕД) або біодоза – найменший термін УФ опромінення не засмаглої шкіри у хвилинах, після якого через 15-20 годин (у дітей через 1-3 години) з′являється виразне почервоніння шкіри (еритема).

Біодозиметр М.Ф. Горбачова являє собою планшетку з 6-ма отворами (1,5××1,0 см), котрі закриваються рухомою пластинкою. Для визначення еритемної дози біодозиметр закріплюють на незасмаглій частині тіла (внутрішня частина передпліччя). Доцільно помітити на шкірі (кульковою ручкою) розташування і номер віконець. Досліджувану ділянку шкіри розташовують на відстані 0,5 м від штучного джерела УФР (після прогріву лампи 10-15 хв.) і відчиняють кожне віконце на 1 хвилину. Таким чином, віконце № 1 опромінюється 6 хв., № 2 – 5 хв., № 3 – 4 хв., № 4 – 3 хв., № 5 – 2 хв., № 6 – 1 хв. В залежності від потужності джерела та інших умов час опромінення і відстань до джерела можуть бути іншими.

Контроль появи еритеми проводять через 18-20 годин після опромінення. Еритемну дозу визначають у хвилинах за номером віконця, де еритема буде найменшою.

Фізіологічна доза складає $^1/_2$ - $^1/_4$ еритемної, а профілактична – $^1/_8$ еритемної дози.

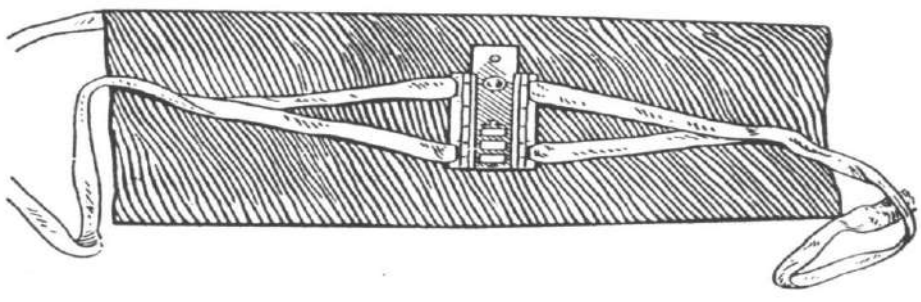
Профілактичну дозу на необхідній для опромінення пацієнтів відстані розраховують за формулою:

$$X = \left(\frac{B}{C}\right)^2 \cdot A \cdot {}^1\!/_8 \text{ хв}$$

де: В – відстань від лампи до пацієнта в м;

С – стандартна відстань в м, на якій визначається еритемна доза (0,5 м);

А – еритемна доза на стандартній відстані, хв.



Мал. 2. Біодозиметр Горбачова.

2. Фотохімічний (щавлевокислий) метод розроблений З.Н.Куличковою і оснований на розкладанні щавлевої кислоти у присутності азотнокислого уранілу пропорційно інтенсивності та тривалості УФ опромінення її титрованого розчину.

3. Фізичний (фотоелектричний) метод – вимірювання інтенсивності УФ радіації ультрафіолетметром (скорочено – уфіметром).

Бактерицидний ефект найбільший при довжині хвилі 254 нм, а при інших довжинах хвилі знижується (табл.1).

Таблиця 1

Відносна бактерицидна ефективність

Довжина хвилі, нм	320	300	280	254	220	180	100
Відносна бактерицидна ефективність	0,02	0,08	0,45	1,0	0,84	0,76	0,74

Таблиця 2

Відносна біологічна ефективність УФР різних діапазонів

Довжина хвилі, нм	320	310	300	297	280	250	180
Відносна біологічна ефективність	0,01	0,03	0,5	1,0	0,75	0,43	0,18

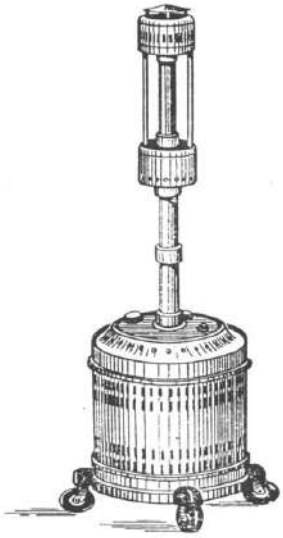
Додаток 3

Використання сонця та штучних джерел УФР для первинної і вторинної профілактики хронічних серцево-судинних захворювань з лікувальною метою

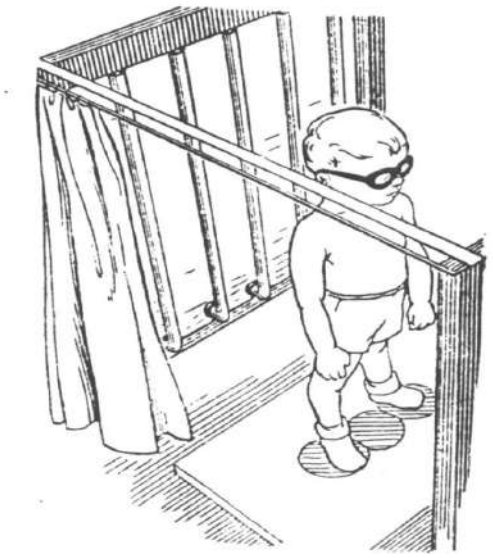
Практичною медициною і спеціальними дослідженнями (В.Г.Бардов, 1990) накопичений значний матеріал про позитивну дію природного (сонячного) і штучного УФ опромінення (УФО) в профілактичних дозах за відповідними схемами на розвиток і перебіг серцево-судинних захворювань. У таких хворих після профілактичного курсу УФО підвищується тонус кори головного мозку, нормалізуються процеси збудження і гальмування, кращає стан вегетативної нервової системи, підвищується активність ряду ферментів, збільшується вміст гемоглобіну в крові, нормалізується ліпідний обмін, проникність мембран клітин, стимулюється протизгортаюча функція крові, мінеральний, особливо фосфорно-кальцієвий обмін, знижується артеріальний тиск при гіпертонії, зменшується частота і важкість гіпертонічних криз, кращає більшість показників функціонального стану серцево-судинної системи, зменшується кількість приступів стенокардії, випадків інфаркту міокарда, мозкового інсульту.

Для первинної і вторинної геліопрофілактики перерахованих захворювань та функціональних станів організуються аеросолярії (сонячно-повітряні ванни) і лікувальні пляжі, на яких повинні бути виключені умови як перегрівання, так і охолодження організму (захищення від вітрів). Для прийому сонячних ванн доцільніше використовувати тапчани або шезлонги, рідше пляжний пісок.

Штучні джерела УФ радіації для профілактичного опромінення – різних конструкцій опромінювачі та фотарії обладнуються еритемними лампами ЛЕ-15, ЛЕ-30 та інші, які не генерують небажаного короткохвильового УФ випромінювання, коротшого за 285 нм (мал. 3, 4).



Мал. 3. Маячний випромінювач



Мал. 4. Фотарій з двохсторонніми рядами еритемних ламп

Перед опроміненням спочатку визначають еритемну дозу (біодозу), а потім, користуючись таблицею 3, визначають відстань і термін профілактичного опромінення.

Таблиця 3

Коефіцієнти для визначення тривалості опромінення при зміні відстані лампи від місця опромінення

Початкова відстань від лампи, см	Нова відстань, см					
	100	70	50	40	30	20
100	1,00	0,49	0,25	0,16	0,09	0,05
70	2,04	1,00	0,51	0,32	0,18	0,12
50	4,00	1,96	1,00	0,64	0,36	0,25
40	6,25	3,06	1,56	1,00	0,56	0,39
30	11,10	5,44	2,77	1,77	1,00	0,69
20	16,00	7,84	4,00	2,56	1,44	1,00

Ситуаційні задачі:

1. Ледь помітне почервоніння (еритема) на шкірі передпліччя через 20 годин після локального опромінення лампою ЛЕ-30 розвинулось під другим віконцем біодозиметра Горбачова, через яке опромінення здійснювали протягом 5 хвилин. Розрахувати профілактичну дозу.
2. Еритемна доза УФ-опромінення 4 хвилини. Розрахувати тривалість опромінення пацієнта для отримання профілактичної дози на відстані 1,5 м.

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТА ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічне значення та вимоги до штучного освітлення.
2. Вплив штучного освітлення на функціональний стан ЦНС, працездатність та функції зорового аналізатора.

3. Методика визначення штучної освітленості розрахунковим методом “Ватт”.
4. Гігієнічне значення та методика визначення рівномірності штучного освітлення приміщення.
5. Гігієнічне значення та методика визначення яскравості освітленої поверхні.

Додаток 1

Фізичні характеристики штучного освітлення

1. Штучне освітлення (як і природне) характеризується:

– сила світла (*I*) – потужність джерел світла, яка визначається в канделах (Кд).

– світловий потік (*F*) – одиницею якого є люмен (лм) – світловий потік, випромінюваний джерелом при силі світла 1 Кд в тілесному куті 1 стерадіан;

– освітленість (*E*) – поверхнева щільність світлового потоку $E = \frac{F}{S}$,

де: S – площа освітлюваної поверхні, м^2.

Одиниця освітленості – люкс (лк) – освітленість поверхні площею 1 м^2 світловим потоком в 1 лм;

– яскравість (*B*) – сила світла, що випромінюється чи віддзеркалюється з одиниці площі в м^2,

Одиницею яскравості є Кд/м^2 – яскравість поверхні з площі 1 м^2 при силі світла 1 Кд;

– коефіцієнт відбиття (β) – відношення відбитого потоку світла ($F_{відб.}$) до потоку, що падає на поверхню ($F_{пад.}$), визначається за формулою $\beta = F_{відб.}/F_{пад.}$

Величина β для свіжого снігу дорівнює – 0,9, для білого паперу – 0,7, для не засмаглої шкіри – 0,35.

2. **Зорові функції:**

– **гострота зору (гострота розрізнення)** – здатність зорового аналізатора розрізняти найменші деталі об’єкта. Визначається найменшим кутом, під яким дві суміжні точки розрізняються як окремі. Гострота розрізнення зростає пропорційно освітленості до 130-150лк, а з подальшим збільшенням освітленості зростання сповільнюється;

– **контрастна чутливість** – здатність зорового аналізатора сприймати мінімальну різницю яскравостей досліджуваного об’єкта і фону. Вона найбільша при освітленості 1000 –2500 лк;

– **швидкість зорового сприйняття** – термін, протягом якого відбувається усвідомлення деталей об’єкта, що розглядається. Ця швидкість зростає до освітленості 150 лк, а потім зростання відбувається непропорційно зростанню освітленості;

– **стійкість чіткого бачення** – відношення часу чіткого бачення об’єкта до сумарного часу його розглядання. Фізіологічно ця функція зорового аналізатора грунтується на руйнуванні зорового пурпуру під впливом світлової енергії та утворенні захисного чорного пігменту на тих ділянках сітківки, де зображення найяскравіше. Ця функція досягає оптимальних значень при освітленості 600- 1000 лк. ЇЇ зниження свідчить про розвиток втоми зорового аналізатора;

– **функція кольорового розрізнення (сприйняття)**. Білий, чорний, сірий

кольори – ахроматичні, характеризуються лише яскравістю, інтенсивністю світлопотоку. Хроматичні кольори – характеризуються яскравістю і колірністю. Зір найчутливіший до жовто-зеленої частини видимого спектра, найменш чутливий до фіолетового випромінювання. У сутінках та при штучному освітленні (особливо при лампах розжарювання) кольорова чутливість зорового аналізатора знижується і спотворюється.

– **адаптація** – здатність зорового аналізатора зменшувати свою чутливість при переході від низької до високої освітленості (світлова адаптація), яка наступає досить швидко (за 2-3 хвилини) і обумовлена перетворенням зорового пурпуру у захисний чорний пігмент у сітківці ока та збільшувати цю чутливість при переході від високої до низької освітленості (темнова адаптація), яка триває значно довше - до 40-60 хвилин і обумовлена відновленням зорового пурпуру у сітківці ока.

– **акомодація** – здатність ока регулювати гостроту зору у залежності від відстані до об'єкта розглядання та освітлення за рахунок змін у заломленні світла в оптичній системі ока, в основному за рахунок кривизни кришталика. При зменшенні освітленості нижче 100-75 лк ця кривизна збільшується, об'єкт, який розглядається, потрібно наблизити до очей .

Недостатня освітленість сприяє перенапруженню системи акомодації, розвитку втоми і перевтоми зорового аналізатора, а у несформованому оці (діти, підлітки) – розвитку короткозорості, особливо, коли до цього є вроджена схильність.

– критична частота миготіння визначається часом, протягом якого у зоровому аналізаторі зберігаються слідові образи: зображення об'єкта, що зник з поля зору, ще якусь мить залишається видимим у залежності від яскравості цього об'єкта. Фізіологічною основою цієї функції зору є ті самі процеси руйнування і відновлення зорового пурпуру. На цій функції зору грунтується найвидатніший винахід людства – кіно. Часта зміна кадрів (25 за секунду), близьких за конфігурацією об'єктів і затемнення екрана забезпечують безперервність і динаміку зображення.

Штучне освітлення має відповідати таким основним гігієнічним вимогам:

- Забезпечувати потрібний за технологічними та гігієнічними нормативами рівень загальної та локальної (місцевої) освітленості в побутових, виробничих та інших умовах.
- Максимально наближатися до спектра природного видимого світла.
- Не створювати надмірної яскравості.
- У межах огляду забезпечувати потрібну рівномірність освітленості.
- Не бути джерелом пожежної небезпеки, додаткового шуму і додаткового теплового випромінювання.
- Бути компактним, естетичним, доступним для догляду та підтримання чистоти.

Розрізняють такі види штучного освітлення: за призначенням – робоче, аварійне, чергове; за способом подавання світла – загальне (для всього приміщення), локальне (місцеве) і комбіноване (загальне разом із локальним).

Джерела штучного освітлення – електричні і неелектричні. До останніх відносяться керосинові, карбідні лампи, свічки, газові світильники. Їх вико-

ристання в наш час обмежене – в аварійних ситуаціях, у польових умовах та ін.

Електричні джерела штучного освітлення поділяються на дугові (в прожекторах, „ юпітерах"), лампи розжарювання, газосвітні, люмінесцентні.

Недоліком ламп розжарювання є зміщення спектру в жовто-червону сторону, спотворення кольорового відчуття, засліплююча дія прямих променів, тепловий ефект.

Люмінесцентні лампи мають спектр, наближений до денного світла, з модифікаціями, які залежать від люмінофора, що покриває внутрішню поверхню скляної трубки і трансформує ультрафіолетове світіння парів ртуті в трубці в видиме світло. Розрізняють лампи денного світла (ЛД), білого світла (ЛБ), теплого білого світла (ЛТБ) та ін.

Недоліком люмінесцентних ламп є стробоскопічний ефект – миготіння рухомих предметів та створення шуму.

Відносно недавно почали використовувати світлодіодні лампи, які отримані з використанням Light Emitting Diode (LED)-технології. Це звичайна на вигляд лампа з великою кількістю світлодіодів, які перетворють електричну напругу у світло. Від хімічного складу напівпровідника залежить спектральний діапазон випромінюваного світла.

Переваги світлодіодних ламп:

1. Низьке енергоспоживання порівняно зі звичайним освітленням. Такій лампі, для того, щоб освітити приміщення потрібно всього 14 Вт, що рівносильно лампі розжарювання 100 Вт
2. Немає ультрафіолетового випромінювання. Частка ультрафіолету в звичайному освітленні може завдати шкоди очам.
3. Високий коефіцієнт корисної дії (у світлі виробляється дуже мало тепла)
4. Тривалий термін експлуатації (20–50 тис годин). При щоденному використанні упродовж 6 годин він вичерпається аж через 10 років
5. Екологічно безпечні порівняно з енергозберігаючими лампами, в яких міститься ртуть
6. Легкі (маленька вага) та значна міцність (ударна, вібраційна, температурна) та вологостійкість
7. Миттєвий розігрів, менш ніж за 1 сек
8. Широкий вибір відтінків та кольорів

Недоліки світлодіодних ламп:

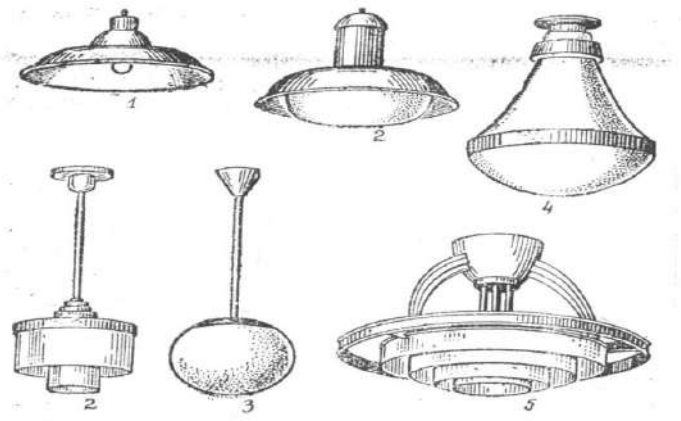
1. Ціна. LED-лампа коштує набагато дорожче (на порядок), ніж лампа розжарювання та ніж енергозберігаюча
2. Окремі споживачі скаржаться на те, що у світлодіодних ламп неприємний спектр світіння. Тому їх використовувати у світильниках для читання книг або іншої кропіткої роботи неприйнятно. Але можна припустити, що це інформація про продукцію, яка випускалась на початках. З кожним роком показники енергоефективності світлодіодної продукції та якість світла підвищуються, тому світло LED ламп стає якіснішим, ніж раніше.
3. Через масове використання світлодіодної продукції, енергокомпанії змушені піднімати плату за електрику, так як зменшуються їхні доходи.

Одним із недоліків яскравих джерел штучного освітлення є їх здатність

викликати засліплюючий ефект.

Для захисту від засліплючої дії штучних джерел освітлення використовується освітлювальна арматура.

За здатністю формування світлового потоку розрізняють 5 типів освітлювальної арматури (мал. 1):



Мал. 1. Типи освітлювальної арматури
(1 – прямого світла; 2 – направлено-розсіяного світла; 3, 4 – рівномірно-розсіяного світла; 5 – відбито-розсіяного світла)

- прямого світла, коли весь світловий потік направляється в одну напівсферу (настільна лампа з непрозорим абажуром, прожектор, ,,юпітери", що використовуються в фото- кінозйомках);
- рівномірно-розсіяного світла (матово- чи молочнобіла куля);
- відбитого світла (коли світильник з непрозорим абажуром направляє світловий потік у верхню напівсферу. При цьому світло відбивається від стелі і розсіюється в нижню напівсферу);
- направлено-розсіяного світла, коли основний світловий потік направляється в нижню напівсферу через отвір в абажурі, а частина його розсіюється в верхню напівсферу через абажур з матового чи молочнобілого скла або пластика;
- відбито-розсіяного світла, коли основний світловий потік направляється у верхню напівсферу і відбивається від стелі, а частина розсіюється в нижню напівсферу через абажур з матового чи молочнобілого скла або пластика.

Додаток 2

Схема оцінки штучного освітлення приміщень

Дані описового характеру:

– назва та призначення приміщення;
– система освітлення (місцеве, загальне, комбіноване);
– кількість світильників, їх тип (лампи розжарювання, люмінесцентні, ін.)
– їх потужність, Вт;
– вид освітлювальної арматури і в зв'язку з цим напрямок світлового потоку і характер світла (прямий, рівномірно-розсіяний, направлено-розсіяний, відбитий, розсіяно-відбитий) ;
– висота підвісу світильників над підлогою та робочою поверхнею;

– площа освітлюваного приміщення;

– відбиваюча здатність (яскравість) поверхонь: стелі, стін, вікон, підлоги, обладнання та меблів.

Визначення освітленості розрахунковим методом "Ватт":

а) вимірюють площу приміщень, S, кв.м;

б) визначають сумарну потужність Вт, яку створюють всі світильники;

в) розраховують питому потужність, Вт/м^2;

Для люмінесцентних ламп питомою потужністю 10 Вт/м^2 мінімальна горизонтальна освітленість складає 100 лк. При інших питомих потужностях розрахунок ведуть за пропорцією.

Наведений метод розрахунку не є абсолютно точним, оскільки він не враховує освітленість кожної точки, розташування світильників та інші фактори, що впливають на освітленість, але широко застосовується для оцінки освітленості класів, лікарняних палат і таке інше.

Таблиця 1

Величини мінімальної горизонтальної освітленості $E_{таб.}$ при питомій потужності (Р) 10 Вт/кв. м.

Потужність ламп, Вт	Пряме світло		Напіввідбите світло	
	напруга, В			
	100..127	220	100..127	220
40	26	23	16,5	19,5
60	29	25	25	21
100	35	27	30	23
150	39,5	31	34	26,5
200	41,5	34	35,5	29,5
300	44	37	38	32

Формулу можна застосувати для розрахунку освітленості, якщо лампи однакової потужності. Для ламп різної потужності розрахунок проводиться окремо для кожної потужності ламп, а результати додаються. Знайдену за методом "Ватт" величину освітленості порівнюють з нормативними величинами (табл. 2).

Визначення горизонтальної освітленості на робочому місці проводиться за допомогою люксметра. Оскільки прилад проградуйований для вимірювання освітленості, яку створюють лампи розжарювання, то для люмінесцентних ламп денного світла (ЛД) вводять поправочний коефіцієнт 0,9; для ламп білого кольору (ЛБ) – 1,1; для ртутних (ЛДР) – 1,2.

Якщо визначення проводять удень, то спочатку слід визначити освітленість, створену змішаним освітленням (штучним і природним), потім при вимкненому штучному освітленні. Різниця між отриманими даними і буде величина освітленості, що створена штучним освітленням.

Таблиця 2

Норми загального штучного освітлення (ДБН В.2.5.-28:2018)

Приміщення	Люмінесцентні лампи Найменша освітленість, лк
Кімнати і кухні житлових будинків	150
Навчальні кімнати	500
Кабінети технічного креслення	500
Шкільні майстерні	300
Читальні зали	400
Аудиторії, навчальні кабінети, лабораторії у закладах вищої освіти	400
Операційна	400
Пологова, перев'язочна, процедурна	500
Передопераційна	300
Кабінет хірургів, акушерів-гінекологів, педіатрів, інфекціоністів, стоматологів	500
Кабінет функціональної діагностики	300
Рентгенодіагностичний кабінет	50
Кабінет флюорографії, рентгенівських знімків	200
Палати дитячих відділень, для новонароджених, післяопераційні, інтенсивної терапії	200
Інші палати та спальні	100

Рівномірність освітленнявизначають "Методом конверта" – вимірюють освітленість у 5 точках приміщення і оцінюють шляхом розрахунку коефіцієнту нерівномірності освітленості (відношення мінімальної освітленості до максимальної у двох точках, віддалених одна від одної на відстань 0,75 м, якщо визначають рівномірність на робочому місці, або на відстань 5 м, якщо визначають рівномірність освітлення у приміщенні).

Освітлення вважається рівномірним, якщо коефіцієнт нерівномірності на робочому місці (відстань до 0,75 м) не нижче 0,5, а у приміщенні (відстань 5 м) – не нижче 0,3.

Комфорт зорового сприйняття значною мірою залежить від яскравості поверхні, яка перебуває в полі зору. Яскравість поверхні залежить від двох основних показників – рівня її освітленості та коефіцієнта відбиття і може бути визначена або спеціальним приладом, або за допомогою люксметра з використанням формули:

$$L = \frac{E \times K}{3{,}14},$$

L – яскравість, Кд; *E* – освітлення, лк; *K* – коефіцієнт відбиття поверхні.

(біла – 0,7; світло-бежева – 0,5; коричнева – 0,4; чорна – 0,1).

Дискомфортною на робочій поверхні вважається яскравість, яка становить 2000 Кд і більше, оптимальною – яскравість у межах від 50 до 1000 Кд залежно від умов зорової праці.

При яскравості більше ніж 5000 Кд може порушуватися виробничий процес, настає зоровий дискомфорт, при яскравості понад 30 000 Кд виникає абсолютне засліплення, при яскравості понад 150 000 Кд – больовий ефект.

Допустима яскравість світильників загального освітлення для житлових та громадських приміщень приведена в таблиці 3.

Таблиця 3

Допустима яскравість світильників загального освітлення для житлових та громадських приміщень.

	Допустиме значення яскравості, кд/м^2
	для люмінесцентних ламп
Основні приміщення житлових та громадських будівель.	5000
Класи, навчальні кабінети, аудиторії, читальні зали, бібліотеки.	5000-8000
Кабінет лікаря.	5000
Палати лікарень і спеціальні кабінети дитячих закладів та шкіл-інтернатів.	5000

Ситуаційні задачі

1. Розрахувати методом “Ватт” і дати оцінку освітленості в класі, площа якого 40 кв. м, освітлюється 6 лампами по 200 Вт кожна.

2. Рівні освітленості в двох точках, які віддалені на відстань 0,75 м, складають 450 і 275 люкс. Розрахувати коефіцієнт рівномірності освітленості на робочому місці та дати гігієнічну оцінку отриманих результатів.

3. Розрахувати яскравість операційного поля, якщо освітленість дорівнює 4000 лк. Коефіцієнт відбиття раневої поверхні 0,35. Чи виникне зоровий дискомфорт у хірурга, якщо допустиме значення яскравості не повинне перевищувати 1000 Кд/м^2?

ТЕМА: МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ДЕНАТУРОВАНОЇ БІОСФЕРИ НА ЗДОРОВ’Я НАСЕЛЕННЯ. КЛІМАТ ТА ПОГОДА. ПРОФІЛАКТИКА ГЕЛІОМЕТЕОТРОПНИХ РЕАКЦІЙ

Питання для самопідготовки

1. Поняття про здоров’я та його критерії. Групи здоров’я населення.
2. Природні чинники та їх класифікація.
3. Класифікація антропогенних чинників.
4. Класифікація хімічних чинників, що забруднюють довкілля. Класи небезпеки хімічних речовин.
5. Види впливу чинників довкілля на організм людини.
6. Віддалені наслідки впливу хімічних та фізичних чинників на здоров’я людини.
7. Поняття про етіологічні чинники та чинники ризику, їх класифікація.
8. Погода. Визначення поняття. Погодоформуючі та погодохарактеризуючі

чинники.
9. Медична класифікація погоди (за І.І. Нікбергом, 1986).
10. Метеогеліопатологічні реакції людини та їх профілактика.
11. Клімат. Визначення поняття. Фактори, що формують клімат.
12. Кліматичне зонування території України. Кліматичні курорти України.
13. Поняття про акліматизацію. Фази акліматизації

Додаток 1

Поняття про здоров'я та його критерії. Групи здоров'я населення та їх характеристика.

Здоров'я – це стан повного фізичного, душевного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних дефектів (преамбула Статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я). З метою визначення здоров'я слід ураховувати наступні "фундаментальні" положення:

- абсолютного здоров'я не існує;
- індивідуальне та популяційне здоров'я неподільні;
- здоров'я визначається не одним показником, а комплексом характеристик;
- визначення здоров'я неможливе без оцінки взаємодії індивіда та навколишнього середовища;

Індивідуальне теоретичне здоров'я – стан повного соціального, біологічного та психічного благополуччя, коли функції всіх органів і систем організму людини врівноважені з навколишнім середовищем, відсутні будь-які захворювання, хворобливі стани та фізичні дефекти.

Індивідуальне фактичне здоров'я – це стан організму, при якому він здатний повноцінно виконувати свої соціальні та біологічні функції.

Для характеристики здоров'я використовують три основні групи показників здоров'я:

Перша група – ***медичні показники:***

- захворюваність;
- смертність (загальна та немовлят);
- фізичний розвиток;
- інвалідність.

Друга група – ***показники соціального благополуччя:***

- демографічна ситуація;
- стан навколишнього середовища;
- спосіб життя;
- рівень медичної допомоги;
- соціально-гігієнічні показники.

Третя група – ***показники психічного благополуччя:***

- захворюваність на психічні хвороби;
- частота виникнення невротичних станів і психопатій;
- психологічний мікроклімат.

Таблиця 1

Розподіл населення на групи здоров′я за його критеріями

Група здоров′я	Критерії віднесення до групи здоров′я	Питома вага населення в групі, %	
		чоловіки	жінки
I	Здорові: а) не хворіли в період спостереження (3 роки) на гострі та хронічні захворювання, а при медоглядах не виявлено відхилень від норми; б) хворіли 1-3 рази на ГРВІ й інші гострі захворювання, але при медоглядах не виявлено відхилень від норми	27-28	20-21
II	Практично здорові: а) хворіли більше 3 разів на ГРВІ та інші гострі захворювання, але при медоглядах не виявлено відхилень від норми; б) при медоглядах встановлено функціональні відхилення, преморбідний стан або незначні наслідки хвороби	20-21	16-17
III	Хронічні хворі на стадії компенсації	39-40	47-48
IV	Хронічні хворі на стадії субкомпенсації	11-12	14-15
V	Хронічні хворі на стадії декомпенсації, інваліди по хворобі.	1	0,8

Критеріями розподілу на групи здоров’я можуть бути наступні:

- наявність або відсутність хронічного захворювання;
- опірність організму;
- рівень фізичного розвитку;
- Відповідність морфо-функціональних показників певним нормативним значенням.

Додаток 2

Характеристика факторів навколишнього середовища, що впливають на здоров'я людини

«***Навколишнє середовище (НС)*** – це середовище проживання і виробничої діяльності людини, яке охоплює умови праці, побуту, відпочинку і харчування» - таке визначення дає академік РАМН Г.І.Сидоренко. Фактори навколишнього середовища поділяють на природні та антропогенні.

К л а с и ф і к а ц і я природних факторів:

1. За природою фактору:

1.1. Фізичні – кліматогеографічні (температура, рух повітря, атмосферний тиск, вологість, інтенсивність сонячної радіації, геомагнітні поля, іонізація повітря і т.д.).

1.2. Хімічні – хімічний склад повітря, води, грунту, харчових продуктів.

1.3. Біологічні – природний бактеріальний склад повітря, води, грунту, шкіри.

2. За ступенем важливості для життєдіяльності організму:

2.1. Речовини, без певної кількості яких життя неможливе.

2.2. Речовини, без яких існування живої матерії можливе.

3. За здатністю викликати захворювання:

3.1. Природні передумови трансмісивних та паразитарних хвороб.

3.2. Вплив хімічних компонентів НС (нестача або надлишок в природному середовищі хімічних біогенних елементів).

3.3. Вплив фізичних компонентів НС (надлишок або нестача інсоляції, вологості,

вітрового режиму, радіоактивного фону Землі тощо).

К л а с и ф і к а ц і я антропогенних факторів:

1. Хімічні.
2. Фізичні.
3. Біологічні.
4. Психогенні.

Хімічні речовини, що забруднюють навколишнє середовище, класифікують:

а) за джерелами надходження (промислові, побутові, транспортні, сільськогосподарські).

Б) за забруднюваними середовищами (атмосферне повітря, вода, грунт, продукти харчування, виробниче середовище).

В) за характером токсичної дії (загальнотоксична, місцева, специфічна).

Г) за ступенем небезпечності.

Небезпечність речовини – ймовірність виникнення під її впливом в реальних умовах шкідливих для здоров'я ефектів. Всі хімічні речовини поділяють на 4 класи:

- надзвичайно небезпечні – I клас;
- високонебезпечні - II клас;
- помірно небезпечні - III клас;
- мало небезпечні - IV клас.

Види дії факторів навколишнього середовища на організм

1. Пряма.
2. Непряма (опосередкована) – за рахунок факторів навколишнього середовища погіршуються санітарні умови життя населення (порушення самоочищення водойм, загибель рослинності, зниження УФО).
3. Поєднана – одночасна дія на організм чинників різної природи (хімічних, фізичних, біологічних).
4. Комплексна – дія речовини при її одночасному попаданні в організм різними шляхами (інгаляційним, пероральним, перкутанним і т.д.) або з різних об'єктів НС.
5. Комбінована дія – сумісна дія кількох чинників однієї природи (хімічних речовин при їх сумісному потраплянні в організм одним і тим же шляхом; одночасний вплив шуму та вібрації).

Види комбінованої дії:

1. Синергізм:

а) сумація (адитивна дія) – ефект дії чинників дорівнює сумі ефектів кожного зокрема.

Б) потенціювання – ефект дії кількох чинників більший, ніж при їх простій сумації.

2. Антагонізм – послаблення ефекту (реакція організму буде меншою від ефекту, викликаного кожним чинником зокрема).
3. Незалежна дія - реакція організму відповідає ефекту дії кожного чинника зокрема.

Віддалені наслідки дії хімічних та фізичних факторів навколишнього середовища

Під віддаленим ефектом слід розуміти розвиток патологічних процесів, які проявляються після (і внаслідок) дії шкідливих факторів у віддалені терміни після зупинки їх дії.

1. *Гонадотоксична дія* – проявляється в порушенні овариально-менструальної функції, сперматогенезу та функціональної здатності статевих клітин.
2. *Бластомогенна (канцерогенна) дія.* Виділяють також канцерогенну дію, коли речовини сприяють проникненню канцерогену до клітин мішеней або прискорюють його взаємодію з ДНК.
3. *Вплив на серцево-судинну систему* (прискорення розвитку атеросклерозу, гіпертонічний синдром).
4. *Мутагенна дія* – спадкові зміни генетичного матеріалу (мутації), які приводять до мертвонародженості, вроджених вад розвитку, спадкових захворювань.

На сьогодні відомо понад 400 речовин – хімічних мутагенів. У навколишньому середовищі основними хімічними мутагенами є такі групи речови:

- природні неорганічні сполуки (оксиди азоту, нітрити, нітрати, свинець, радіоактивні речовини);
- природні органічні сполуки (алкалоїди, гормони, нафтопродукти);
- синтетичні хімічні речовини, які відсутні у природі (пестициди, харчові домішки, лікарські препарати).

Мутації бувають:

- генними (заміна, вставка або делеція пар основ в структурі гена);
- геномними (зміна числа хромосом);
- хромосомними (зміна структури хромосом).

Мутації можуть виникати в статевих і соматичних клітинах. Мутації в статевих клітинах приводять до спонтанних абортів, мертвонароджень, вроджених вад розвитку, спадкових захворювань і т.д. Мутації в соматичних клітинах приводять до вроджених вад, канцерогенезу, скорочення тривалості життя.

5. Ембріотоксична дія – загибель ембріону на різних стадіях ембріогенезу, скорочення тривалості життя.

6. Тератогенна дія – аномалії розвитку плоду внаслідок проникнення відповідних речовин крізь гематоплацентарний бар'єр та їх безпосередній вплив на тканини плоду. Відомо понад 600 таких хімічних речовин.

7. Сенсибілізуюча дія. Велика кількість хімічних речовин може викликати сенсибілізацію організму і бути прямою (екзоалергени, гетероалергени, які потрапляють з навколишнього середовища) або опосередкованою (утворення ендоалергенів, аутоалергенів) причиною алергічних захворювань. Існують різні шляхи проникнення екзогенних алергенів в організм:

- через шкіру і слизові оболонки (контактний);
- через слизову оболонку травного каналу (пероральний);
- під час ін'єкцій лікарських та інших препаратів (парентеральний);
- через дихальні шляхи (респіраторний);
- через плаценту від матері до плоду (трансплацентарний).

Додаток 3

Поняття про етіологічний фактор та етіологічний фактор ризику.

У гігієні навколишнього середовища слід чітко розмежовувати поняття етіологічного чинника та етіологічного чинника ризику.

Етіологічний фактор (чинник) - причина, рушійна сила якого-небудь патологічного процесу, що визначає його характер або окремі особливості.

Наприклад, етіологічним чинником інфекційного захворювання є збудник, етіологічним чинником меркуріалізму (отруєння ртуттю) - ртуть і її сполуки, вібраційної хвороби - вібрація.

Таким чином, вода, повітря, грунт, харчові продукти, соціальні чинники впливають на людину через конкретні етіологічні чинники, присутні у кожному з визначених вище компонентів середовища. Саме етіологічні чинники є першопричиною хвороби.

Етіологічний чинник ризику - екзо- чи ендогенний вплив на людину, який сприяє розвитку захворювання або смерті, не будучи їх безпосередньою причиною. Наприклад, куріння підвищує ймовірність захворювань серцево-судинної системи та органів дихання, гіподинамія сприяє росту захворюваності на ішемічну хворобу серця, тощо.

Етіологічні чинники ризику часто посилюють дію етіологічних чинників, тому їх виявлення дуже важливе.

Класифікація факторів ризику навколишнього середовища

1.Екзогенні

1.1.Некеровані (кліматогеографічні)

- лабільність атмосферного тиску;
- тривалість впливу сонячних променів;
- охолоджуючий клімат;
- спекотний клімат;
- надмір або нестача мікроелементів у грунті і воді.

1.2. Керовані

1.2.1. *Екологічні:*

- забруднення атмосферного повітря, грунту, водойм;
- урбанізація.

1.2.2. *Умови праці:*

- хімічні фактори (гази, хімічно активний пил);
- фізичні фактори (шум, вібрація, іонізуюче випромінювання, тощо);
- напруження органів чуттів та центральної нервової системи;
- гіподинамія;
- вимушене положення тіла.

1.2.3. *Соціальний мікроклімат (стреси).*

1.2.4. *Спосіб життя:*

- режим праці і відпочинку;
- соціально-побутові умови;
- особливості харчування;
- шкідливі звички.

2. Ендогенні

2.1. Некеровані:

- морфофункціональні;
- генетичні (спадкова схильність до захворювань, група крові).

2.2. Керовані:

- патофізіологічні (артеріальна гіпертензія, психоемоційна неврівноваженість);
- біохімічні (порушення обміну ліпідів, дизгормональні зміни)

Таблиця 2

Групування факторів ризику і їх внесок у формування здоров′я населення

№ пп	Група факторів Ризику	Фактори, що входять в групу	Питома вага у %
1.	Спосіб життя	Паління, вживання алкоголю, нераціональне харчування, шкідливі умови праці, стресові ситуації, погані матеріально-побутові умови, гіподинамія, низький освітній і культурний рівень.	50%
2.	Генетичні фактори (спадковість)	Спадкові захворювання.	20%
3.	Навколишнє середовище	Забруднення води, повітря, грунту, різкі зміни атмосферних явищ.	20%
4.	Медичні фактори	Несвоєчасна і низька якість медичної допомоги; неефективність профілактичних заходів.	10%

Додаток 4

Клімат та погода як комплекси факторів навколишнього середовища

Погода - сукупність фізичних властивостей приземного шару атмосфери у відносно короткий проміжок часу (години, доба, тиждень).

Клімат - багаторічний режим погод, який систематично повторюється у даній місцевості.

Таким чином, погода - явище мінливе, а клімат - статистично більш стійке, характерне для даної місцевості.

Методика гігієнічної оцінки погоди ґрунтується на визначенні та санітарній характеристиці основних чинників, які формують і характеризують погоду.

Погодоформуючі фактори:

1. Природні:

- Інтенсивність сонячної радіації (сумарна і еритемна - УФ радіація, тривалість сонячного сяйва) та сонячна активність (сонячні плями, активні області, хромосферні спалахи, радіовипромінювання);
- Характер підстилаючої поверхні (сніг, вода, ґрунт тощо);
- Атмосферна циркуляція (циклони, антициклони, атмосферні фронти, пасати, мусони тощо).

2. Антропогенні:

- Забруднення атмосфери промисловими викидами (смог);
- Знищення лісів, меліорація, іригація, створення штучних водойм;
- Тип погоди залежить також від клімату місцевості та сезону року.

Погодохарактеризуючі фактори:

1. Геліофізичні (інтенсивність сонячної радіації, тривалість сонячного сяйва,

сонячна активність).
2. Геофізичні (напруженість геомагнітного поля, геомагнітні бурі, імпульси).
3. Електричний стан атмосфери (напруженість електричного поля атмосфери, градієнт потенціалу, електропровідність атмосфери, іонізація повітря, електромагнітні коливання і розряди).
4. Метеорологічні фактори (температура повітря, радіаційна температура поверхонь; вологість повітря; напрямок і швидкість руху повітря; атмосферний тиск).

Медична класифікація погоди

Для систематизації та оцінки різноманітності можливих поєднань погодоформуючих елементів у медицині застосовують переважно спеціальні прикладні класифікації погоди.

У класифікації В.Ф.Овчарової та співавторів (1974) виділено 7 типів погоди залежно від того, який ефект спричинює в організмі людини та чи інша синоптична ситуація - тонізуючий, гіпотензивний, гіпоксичний або спастичний.

Геліометеотропні реакції та методи їх профілактики

Погода впливає на організм людини прямо і опосередковано. Безпосередньо погодні умови впливають на теплообмін людини. Спекотна безвітряна погода з високою вологістю повітря спричинює напруження терморегуляційних механізмів, що може призвести до перегрівання організму. Холодна вітряна погода у поєднані з високою вологістю сприяють зростанню гострих запальних захворювань бронхів, нирок, верхніх дихальних шляхів.

Опосередкований вплив погоди на організм зумовлюються насамперед впливом так званих аперіодичних змін погодних умов, що вступають у протиріччя із звичними для людини ритмами фізіологічних функцій.

Таблиця 3

Орієнтовна схема медичної оцінки погодних умов за І.І. Нікбергом

Показники погоди	Типи погоди		
	I тип – сприятливий	II тип – помірно несприятливий	III тип – несприятливий
Міждобовий перепад атмосферного тиску, гПа	До 5 (19 мм.рт.ст.)	5-10 (19-38 мм.рт.ст.)	Більше ніж 10 (більше 38 мм.рт.ст.)
Градієнт зниження атмосферного тиску за 3 години, гПа	0-1 (0-4 мм.рт.ст.)	2-4 (7,5 – 15 мм.рт.ст.)	Більше ніж 4 (15 мм.рт.ст.)
Перепад середньодобової температури повітря, між добовий C^0	До 3	3-5	Більше ніж 5
Відносна вологість повітря, %	45-70	75-85, 35-44	Більше ніж 85 і менше ніж 35
Швидкість руху повітря, м/с	До 5	5-10	Більше ніж 10
Індекс патогенності погоди	0-9	10-24	25 і більше
Зниження середньодобової концентрації O_2, г/м^3	Менше ніж 5	5 - 10	Більше ніж 10

Більшість здорових людей з добре розвинутими фізіологічними механізмами пристосування не помічають у своєму самопочутті змін пов'язаних з синоптичною ситуацією, значно рідше хворіють, тобто є метеорезистентними (метеостабільними). Люди, чутливі до змін погоди, є метеолабільними.

За характером і механізмом впливу існують наступні основні ефекти дії погодних факторів (В.Ф.Овчарова, 1982):

- тонізуючий (1 тип) – покращання самопочуття та настрою, підвищення працездатності. В осіб з гіпертонічною хворобою можливе незначне підвищення АТ ;
- характер несприятливого типу погоди: спастичний – погіршення сну, спастичний біль різної локалізації, тахікардія, підвищення АТ;
- гіпоксичний – слабкість, сонливість, задишка, серцебиття, тахікардія;
- гіпотензивний – зниження АТ, покращення самопочуття. В осіб зі зниженням АТ – задишка, серцебиття, сонливість, зниження АТ, погіршення самопочуття.

Геліометеопатологічні реакції (ГМПР) - це сукупність несприятливих для здоров′я і працездатності людини об′єктивних та суб′єктивних змін, які виникають в організмі внаслідок впливу окремих погодних (космічних, геофізичних, метеорологічних, синоптичних) чинників або їх комплексу. Прояви ГМПР різноманітні і залежать від віку, стану організму, наявності хронічного захворювання та його характеру, а також деяких інших внутрішніх та зовнішніх чинників. Залежно від цього ГМПР проявляються головним болем, підвищенням (або зниженням) артеріального тиску, болем у суглобах та у серці, порушеннями серцевого ритму, сну, дратівливістю, погіршенням настрою, зниженням працездатності тощо.

Геліометеотропні реакції різноманітні за проявами, але всі вони мають загальну рису – виникають одночасно у багатьох хворих за несприятливих метеорологічних умов. Одна і та ж синоптична ситуація спричинює виразнішу геліометеотропну реакцію у більшості осіб в тому разі, коли адаптаційні ресурси у людей знижені (сезонні коливання ультрафіолетової або вітамінної забезпеченості організму, недостатнє харчування, респіраторні захворювання, перевтома).

Розрізняють наступні фази геліометеотропних реакцій (за І.І.Григор'євим):

I – фаза клініко-фізіологічної адаптації до атмосферно-фізичних коливань;

II – фаза підвищеної чутливості до різних змін погоди, що виявляються змінами рівня нервово-психічної та імунологічної реактивності;

III – фаза дезадаптації до погоди, що виявляється у здорових, але метеочутливих людей певним погодно-соматичним синдромом (погіршення самопочуття, порушення сну, почуття тривоги, зниження працездатності, швидка втомлюваність), у хворих – субклінічними та клінічними реакціями і загостренням хронічних захворювань.

Існує три ступені важкості ГМПР: легкий (скарги переважно загального характеру - порушення сну, зниження працездатності, легке нездужання, біль у суглобах, не різко виражені психоемоційні реакції); середньої важкості (загальне нездужання, коливання артеріального тиску, посилення симптомів, характерних для основного хронічного захворювання) та важкий (гострі порушення мозкового

кровообігу, гіпертонічні кризи, загострення ішемічної хвороби серця, напади бронхіальної астми тощо) ступінь перебігу метеопатологічних реакцій.

Складовими частинами системи профілактики ГМПР є:

1) визначення погоди, що несприятливо впливає на перебіг хвороб, тобто медична оцінка погодних умов;
2) медична інтерпретація метеорологічних прогнозів погоди (медико–метеорологічне прогнозування);
3) рекомендації щодо профілактики ГМПР з урахуванням прогнозу погоди.

Заходи медичної профілактики ГМПР:

1. Підвищення адаптивних можливостей організму шляхом загартування, систематичних занять фізичною культурою, повноцінного різноманітного харчування, організації праці, побуту і відпочинку.
2. Щадні заходи, до яких належать: постільний або інший щадний режим; перенесення планових операцій або втомлюючих лікувально-діагностичних процедур; переведення хворих підвищеного ризику у біотрони - спеціальні палати зі штучним мікрокліматом, постійним атмосферним тиском і оптимальною іонізацією повітря; поліпшення мікрокліматичних умов у палатах звичайного типу шляхом використання кондиціонерів, аероіонізаторів тощо.
3. Організаційні заходи: облік «метеочутливих» людей у лікарні або в поліклініці, що здійснюється під час заповнення історії хвороби; виявлення характеру біотропної погоди; організація медичного прогнозу погоди на основі отримання прогнозів синоптиків від метеорологічних станцій; повідомлення закладів охорони здоров'я про медичний прогноз погоди.
4. Медико-профілактичні заходи, які можуть бути плановими і терміновими на основі оперативної інформації про майбутню біотропну погоду. Медикаментозну профілактику із застосуванням специфічних (гіпотензивні, спазмолітичні, нейролептики) і неспецифічних (вітаміни, адаптогени, седативні) хіміотерапевтичних засобів проводять двома основними способами – регулярним вживанням невеликих доз препаратів у найбільш несприятливі місяці в даному кліматичному районі (сезонна профілактика, див. табл.4) та профілактичні курси в періоди і дні з несприятливою погодою, встановлені на підставі довго- чи короткострокового медико- метеорологічного прогнозу.

Сезонну профілактику захворювань рекомендують проводити 2-3 місячними курсами, залежно від тривалості несприятливого періоду для конкретного регіону. Починати їх слід на 10-15 днів раніше і проводити впродовж періодів з найбільш несприятливими клімато-погодними характеристиками. Вибір засобів та їх дозування індивідуалізують залежно від стадії захворювання, характеру його перебігу, функціонального стану нервової системи тощо.

У періоди з особливо несприятливими погодними умовами проводять короткі профілактичні курси впродовж 10-14 днів хворим, що знаходяться як під диспансерним наглядом, так і в умовах стаціонару чи санаторію.

Терміновою профілактикою ГМПР охоплюють метеочутливих хворих, які знаходяться в кардіологічному стаціонарі, санаторії, госпіталі, інтернаті, де медичний персонал має можливість здійснювати відповідні лікувально-

профілактичні заходи в терміновому порядку на підставі оперативної щодобової інформації про погоду та її прогноз на найближчі дні. Лікарські засоби призначають за 1-2 доби до встановлення несприятливої погоди, впродовж всього періоду з такою погодою і 1-2 діб після встановлення сприятливої погоди під контролем об'єктивних і суб'єктивних функціональних показників.

Таблиця 4

Періоди проведення сезонної профілактики серцево-судинних захворювань у різних регіонах України (за В.Г.Бардовим, 1985)

Регіони України	Найбільш несприятливі місяці за достовірним підвищенням частоти серцево-судинних захворювань			
	Гіпертонічні кризи	Напади стенокардії	Інфаркт міокарда	Порушення мозкового кровообігу
Північна частина (Житомирська, Київська, Чернігівська, Сумська області)	1,2,3,5,11,12	1,2,3,4,5	1,2,5,10,11,12	1,3,4,10,11,12
Північно-Західна частина (Волинська, Рівненська обл.)	1,2,3,5,12	1,2,3,4,12	1,2,5,6,7,9,12	1,2,3,4,5,11
Західна частина (Львівська,Закарпатська,Івано-Франківська, Тернопільська, Хмельницька,Чернівецька обл.)	1,2,3,5,11	1,2,3,4,5,6,11	1,2,3,5,11	1,2,3,4,5,8,9,12
Центральна частина (Вінницька, Черкаська, Полтавська, Кіровоградська, Дніпропетровська області)	1,2,3,5,6,12	1,2,3,4,8,12	1,3,4,5,11, 12	1,3,5,11,12
Східна частина (Харківська, Луганська, Донецька області)	1,2,3,5,12	1,2,3,4,5,10,11	1,2,3,4,5,10	1,3,5,10,11,12
Південна частина (Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька області, Республіка Крим)	2,3,4,5,12	1,2,3,4,5,11	1,2,3,4,5,7,8	1,3,4,5,6,12

Клімат – це стійка сукупність погодних умов , характерних для даної місцевості в різні пори року, що встановлена за даними багаторічних спостережень.

Кліматоформуючі фактори:

1. Географічне положення місцевості (визначає висоту підняття сонця над горизонтом, приплив сонячної радіації на одиницю поверхні землі).
2. Висота над рівнем моря та рельєф місцевості (рівнинна, пересічна, гірська).
3. Тип поверхні (ліси, лісостеп, степ, пустеля, водойми).
4. Близькість моря, океану, характер морських течій (теплі, холодні).
5. Особливості циркуляції повітряних мас (циклони, антициклони, атмосферні фронти, пасати, мусони, пануючі напрям і сила вітру).

Кліматохарактеризуючі фактори:

1. Температурні умови місцевості.
2. Вологість повітря.

3. Атмосферний тиск.
4. Напрямок і швидкість руху повітря.
5. Світловий клімат.
6. Ґрунт (характер ґрунтів, глибина промерзання ґрунту, тривалість залягання снігового покриву, тривалість опалювального сезону)

На відміну від погоди, яку характеризують метеорологічні, синоптичні та геліофізичні показники, що реєструють протягом короткого проміжку часу, для визначення кліматичних особливостей місцевості необхідно знати показники, які відображають довгострокові процеси в навколишньому природному середовищі.

Такими показниками є абсолютні мінімальні, абсолютні максимальні, середньорічні та інші показники основних метеорологічних чинників.

Класифікація клімату. Поняття про акліматизацію

Кліматичні умови місцевості характеризуються певними географічними закономірностями. У залежності від основних кліматологічних показників (температура, тиск, вологість повітря, опади, світловий клімат, вітровий режим та інше) та з урахуванням географічної широти місцевості на земній кулі розрізняють сім основних кліматичних поясів: тропічний, жаркий, теплий, помірний, холодний, суворий, полярний.

В Україні виділяють п’ять кліматичних зон: полісся, лісостеп, степ, Карпати, Південний берег Криму.

Таке районування країни найбільш відповідає меті практичної біокліматології, об′єктивному використанню метеосиноптичних прогнозів для медико-метеорологічного прогнозування і подальшої профілактики метеопатологічних реакцій у хворих.

Таблиця 5

Кліматичне районування України (за В.Г.Бардовим, 1995)

№	Кліматичні зони	Географічне розташування	Характеристика
1.	Полісся	Північна частина: Луцьк, Шепетівка, Житомир, Київ, Ніжин, Конотоп.	Помірно тепле літо, відносно м’яка зима з частими відлигами, річна кількість опадів 500-600 мм, середня температура повітря у січні – (-4^0...-8^{0}С, у липні - + 17-20^{0}С
2.	Лісостеп	Центральна та Східна части-ни: Котовськ, Кіровоград, Кременчук, Полтава, Харків	Клімат помірно теплий, річна кількість опадів 500-700 мм, середня температура повітря у січні - (- 7^0... -8^{0}С, у липні - + 18-21^{0}С
3.	Степ	Південна частина: Роздольна, Одеса, Миколаїв, Північний Крим, Маріуполь.	Часті суховії, річна кількість опадів 250-300 мм, середня температура повітря у січні – (- 5^0...-2^{0}С, у липні - + 20-22^{0}С
4.	Кримські гори	Південний берег Криму	Клімат теплий, значна кількість сонячних днів, річна кількість опадів 400 мм, середня температура повітря у січні + 4^{0}С, у липні – + 24^{0}С
5.	Карпати	Чернівецька,Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області	Температурні умови приблизно такі, як у лісостепу, але літо і осінь дощові, річна кількість опадів 800-900 мм

Гігієнічне значення клімату полягає в тому, що саме клімат визначає можливості щодо проектування і будівництва громадських та промислових

будівель, рекомендації з питань забезпечення раціонального харчування, одягу, взуття, режиму праці населення, навчання та виховання підростаючого покоління, запобігання виникненню та загостренню різних захворювань.

Багатократний вплив кліматичних умов і пов′язаних з ними особливостей мікроклімату житла, одягу, режиму дня на організм людини призводить до утворення численних складних рефлексів і формування певного динамічного стереотипу.

Однак розвиток суспільних формацій, науково-технічний прогрес нерозривно пов'язані з міграцією людини, переїздами у інші кліматичні райони. Зміна окремими людьми та колективами кліматичних умов спричинює потребу перебудови динамічного стереотипу - акліматизації. Нові кліматичні умови виступають у ролі стресу.

Акліматизація являє собою надзвичайно складний соціально-біологічний процес, що зумовлений ходом еволюційного розвитку і передбачає реалізацію цілої сукупності фізіологічних реакцій, які спрямовані на пристосування до нових умов перебування. Акліматизація характеризується наявністю певних фаз:

Початкова фаза (фаза орієнтації) харакеризується появою перших орієнтаційних рефлексів та загальною загальмованістю ЦНС.

Фаза перебудови динамічного стереотипу (фаза екзальтації), може відбуватися за двома типами. *Перший тип* характеризується сприятливим перебігом та поступовим переходом у третю фазу акліматизаційного процесу. *При другому типі* спостерігаються виражені дезадаптаційні метеоневрози, метеорологічні артралгії, цефалгії, міалгії, невралгії, загострення хронічних захворювань. Однак якщо вжито ефективні лікувально-профілактичні та гігієнічні заходи, такий тип може перейти в 3-тю фазу. Водночас, якщо перебіг процесу є дуже несприятливим, такого переходу не спостерігається, патологічні прояви посилюються, акліматизація не відбувається.

Фаза стійкої акліматизації (фаза вирівнювання або нормалізації), характеризується стабільністю обмінних процесів, відсутністю розладів харчування, нормальною працездатністю, звичайним рівнем і характером захворюваності, нормальною народжуваністю, добрим фізичним станом, належним розвитком дітей і підлітків.

Отже, акліматизація - це процес активного пристосування. Аби вона була успішною, необхідно вжити комплекс певних заходів. Велике значення надається вихідному стану здоров′я та типу нервової системи. Неабияку роль відіграють загартування, індивідуальне тренування, переїзди до іншої кліматичної зони у перехідні періоди, що характеризуються відсутністю різких відмінностей кліматичних та погодних умов. Але найбільш вагоме значення мають гігієнічні заходи, що сприяють активній акліматизації. Так, різний світловий клімат на Півночі та Півдні визначає необхідність корекції УФ-опромінення. На Півночі слід застосовувати джерела освітлення, близькі за спектром до звичайного світла, уводити режим штучного освітлення в період полярної ночі. Разом з тим на Півдні необхідно ослаблювати надмірне УФ-опромінення, що дозволяє уникати канцерогенного ефекту, запобігати тепловому та сонячному ударам.

На Півночі енергетична цінність харчування має компенсувати енерго-

витрати, завищені на 15-25%, воно має бути раціональним за складом, беручи до уваги спосіб життя в цій місцевості і, отже, вміщувати не менше як 14% білків, переважно тваринного походження, та не менше як 30% жирів. Особливого значення набуває додаткова вітамінізація їжі.

Одяг у північних районах має запобігати тепловтратам, зокрема радіаційним, тому він повинен бути малотеплопровідним, сухим (вологість збільшує теплопровідність) та вітрозахисним. Водночас на Півдні одяг повинен сприяти втраті тепла передусім шляхом випаровування. Взуття на Півночі має бути на 2-3 розміри більшим, щоб надягти додаткові шкарпетки, панчохи.

Використання кліматичних факторів з оздоровчою та профілактичною метою. Кліматичні курорти України

Основними елементами кліматотерапії є:

1) ідентична спрямованість фізіологічних змін під впливом одного й того ж методу кліматотерапії різних захворювань;

2) однакова спрямованість фізіологічних змін при застосуванні різних методів кліматотерапії з приводу одного й того ж захворювання;

3) один і той же кліматолікувальний метод має профілактичний вплив при різних захворюваннях.

Сприятливіший клімат порівняно з кліматом постійного місцепроживання використовують з оздоровчою метою. Місцевість, придатна для кліматотерапії, повинна мати такі властивості:

1) чисте повітря, вільне від забруднень та алергенів (позитивним розцінюється наявність у повітрі морських аерозолів);

2) добру інсоляцію (пряму та дифузну);

3) помірно вологе повітря при малозмінному температурно-вологісному режимі;

4) добрі умови для тепловіддачі, відсутність подразнюючого впливу сильних вітрів.

За кліматичними особливостями розрізняють курорти приморські, гірські, розташовані на рівнинах (у лісовій місцевості, лісостеповій, в умовах клімату степів). В більшості випадків вони є змішаними – бальнеокліматичні (Аркадія), кліматобальнеогрязеві (Куяльник, Євпаторія).

Основними лікувальними засобами кліматичних курортів є аеротерапія, геліотерапія, морські купання (таласотерапія), купання в озерах та ріках.

Найважливіші кліматичні курорти України знаходяться на березі Криму. У приморській зоні розташовані курорти для нетуберкульозних хворих: Ялта, Алушта, Лівадія, Гурзуф, Місхор. У Сімеїзі та Алупці є санаторії для хворих на туберкульоз легенів, лімфатичних вузлів, нирок.

Для приморської зони (Євпаторія, Саки) та вологих субтропіків характерне сухе, гаряче і сонячне літо, тепла, ясна і тривала осінь, рання весна, коротка, м’яка зима. Протягом цілого року можлива аерогеліотерапія, морські купання з травня по вересень.

Одеську групу курортів представляють Лермонтовський курорт, Аркадія з поєднанням степового і морського м’якого клімату, з великою кількістю сонячних днів.

На території лісових масивів Київської області знаходяться кліматичні курорти Пуща-Водиця, Конча-Заспа, Ворзель, Ірпень, що спеціалізуються на реабілітації захворювань серцево-судинної та нервової систем. Помірний континентальний клімат з м'якою зимою та нежарким літом, чисте повітря, насичене запахом хвої сприяють проведенню кліматотерапії. До кліматичних лісових курортів нележить також Славяногорський (Донецька область), який розташовується на висоті 60-70 м над рівнем моря у великому хвойно-листяному масиві на березі річки Сіверський Донець.

Перебування кліматичних курортах може компенсувати нестачу природно-кліматичних факторів (природнього УФВ, аероіонів, кисню), попереджуючи розвиток та забезпечуючи лікування патологічних станів, що залежать від дефіциту цих факторів (рахіт, остеопороз, різні прояви кисневої недостатності). Під впливом кліматолікування підвищується імунітет, нормалізуються обмінні процеси, відбувається гіпосенсибілізація організму, покращується функціональний стан дихальної, серцево-судинної та нервової систем.

Ситуаційні задачі

1. Середньодобові концентрації хімічних речовин в атмосферному повітрі складають: бутилакрилат - 0,005 мг/м^3, метилакрилат - 0,007 мг/м^3. ГДК для вказаних речовин: 0,0045 та 0,01 мг/м^3, відповідно. При одночасній присутності ці речовини мають комбіновану дію по типу сумації. Дати гігієнічну характеристику забрудненню атмосферного повітря. Провести орієнтовну оцінку стану здоров'я населення.

2. Погодна ситуація характеризується наступними показниками:

- градієнт зниження атмосферного тиску – 18 мм.рт.ст.;
- середньодобова температура повітря знизилась на 7С^o;
- відносна вологість повітря – 90%;
- швидкість руху повітря 12м/с;
- середньодобова концентрація O_2 знизилась на 11г/м^3;

Необхідно :

1) визначити тип погоди за класифікацією Нікберга;

2) прогнозувати характер дії погодних факторів на організм людини (за В.Ф. Овчаровою, 1982);

3) запропонувати рекомендації, щодо профілактики у населення ГМПР з урахуванням прогнозу погоди.

ТЕМА: КОНТРОЛЬ ЗАСВОЄННЯ ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ 1 ТА 2

Контрольні питання

1. Профілактика, як провідний принцип охорони здоров'я населення. Профілактика суспільна та особиста. Поняття про первинну, вторинну, третинну і четвертинну профілактику.
2. Медико-санітарна регламентація як основа охорони навколишнього середовища та умова збереження здоров'я населення.
3. Закони гігієни.
4. Фізичні шляхи тепловіддачі, їх характеристика:

5. Температурний режим повітря приміщення: гігієнічне значення, показники і норми, методи визначення:
6. Роза вітрів. Використання панівних напрямків вітрів у запобіжному санітарному нагляді при проектуванні житлових поселень, промислових підприємств, місць відпочинку.
7. Фізіологічні механізми теплообміну і терморегуляції в організмі людини (теплопродукція та тепловіддача). Тепловий баланс. Фізичні шляхи тепловіддачі, їх характеристика
8. Хімічний склад атмосферного та видихуваного людиною повітря. Джерела забруднення повітря житлових приміщень. Критерії та показники денатурації повітря (фізичні, хімічні, бактеріологічні). Антропотоксини.
9. Гігієнічне значення іонізації повітря. Поняття про легкі та важкі іони, їх значення.
10. Окиснюваність повітря як чутливий непрямий показник його денатурації.
11. Гігієнічне значення діоксиду вуглецю, як показника антропогенного забруднення повітря приміщень.
12. Гігієнічне значення вентиляції приміщень. Види вентиляції та показники, що її характеризують (об'єм і кратність вентиляції).
13. Природна вентиляція, фактори, що її зумовлюють. Засоби підсилення природної вентиляції. Показники природної вентиляції (необхідний та фактичний об'єм і кратність вентиляції), методи їх визначення.
14. Гігієнічне значення та види штучної вентиляції приміщень. Показники, що характеризують штучну вентиляцію (об'єм, кратність вентиляції), методи їх визначення.
15. Природа сонячної радіації, її спектральний склад. Гігієнічне значення видимої та інфрачервоної частин сонячного спектру.
16. Методика оцінки освітлення за геометричними показниками: (світловий коефіцієнт, кут падіння, кут отвору,коефіцієнт заглиблення приміщення).
17. Спектральний склад ультрафіолетової частин сонячної радіації (області А,В, С). Основні види і механізми біологічної дії УФВ, біогенна та абіогеннадія.
18. Озоновий шар атмосфери та його гігієнічне значення. «Озонові діри» як гігієнічна проблема.
19. Використання УФВ для первинної і вторинної профілактики різних захворювань та «сонячного голодування». Поняття про еритемну та профілактичну дози УФ випромінювання, методика їх визначення.
20. Гігієнічне значення та вимоги до штучного освітлення.
21. Поняття про здоров’я та його критерії. Групи здоров’я населення.
22. Природні чинники та їх класифікація.
23. Класифікація антропогенних чинників.
24. Класифікація хімічних чинників, що забруднюють довкілля та класи їх небезпеки.
25. Види впливу чинників довкілля на організм людини.
26. Віддалені наслідки впливу шкідливих чинників на здоров’я.
27. Фактори ризику довкілля та їх класифікація.
28. Поняття про погоду. Погодоформуючі та погодохарактеризуючі чинники.

29. Медична класифікація погоди (за І.І.Нікбергом, 1996).
30. Геліометеопатологічні реакції (ГМПР) та їх профілактика.
31. Клімат. Визначення поняття. Фактори, що формують клімат.
32. Кліматичне зонування території України. Кліматичні курорти України.
33. Поняття про акліматизацію. Фази акліматизації.
34. Урбанізація та проблеми охорони здоров'я. Гігієна планування та забудови населених місць. Гігієнічне значення зелених насаджень.
35. Гігієнічні вимоги до житла. Вплив житлових умов на стан здоров'я та працездатність людини.

Ситуаційні задачі та практичні навички

1. Гігієнічна оцінка температарно-вологісного режиму приміщень.
2. Визначеннявідносної вологості повітря.
3. Визначення швидкості руху повітря в приміщенні.
4. Комплексна оцінка мікроклімату в приміщенні за кататермометрією.
5. Комплексна оцінка мікроклімату в приміщенні за еквівалентно- ефективною температурою та за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексу.
6. Оцінка бактеріального забруднення повітря.
7. Розрахунок мікробного числа повітря (за методикою Кротова).
8. Оцінка денатурації повітря за вмістом CO_2.
9. Оцінка денатурації повітря за його окиснюваністю. 10.Розрахунок показників природної вентиляції.
10. Розрахунок показників штучної вентиляції в операційній.
11. Розрахунок показників штучної вентиляції в боксі інфекційноговідділення.
12. Методика оцінки природної освітленості за світловим коефіцієнтом.
13. Методика оцінки природної освітленості за кутами падіння та отвору.
14. Методика оцінки природної освітленості за коефіцієнтом заглиблення.
15. Методика визначення освітлення приміщень світлотехнічним методом з використанням люксметра.
16. Методика визначення фактичного коефіцієнта природної освітленості.
17. Розрахунок профілактичної дози УФ-випромінювання.
18. Методика визначення штучної освітленості розрахунковим методом"Ватт".
19. Гігієнічне значення та методика визначення рівномірності штучногоосвітлення приміщення.
20. Гігієнічне значення та методика визначення яскравості освітленої поверхні.
21. Гігієнічна оцінка хімічного забруднення атмосферного повітря та орієнтовна оцінка здоров'я населення.
22. Визначення типу погоди (за І.І.Нікбергом).

Змістовий модуль 3
«Гігієна води та водопостачання. Гігієна грунту. Санітарна очистка населених місць»

ТЕМА: МЕТОДИКА САНІТАРНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ. ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЇЇ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.

Питання для самопідготовки

1.Значення води (фізіологічне, гігієнічне ендемічне, епідеміологічне, токсикологічне, бальнеологічне, клімато-погодоутворююче, господарсько-побутове).
2. Класифікація джерел водопостачання та їх порівняльнахарактеристика.
3. Гігієнічні вимоги до якості води джерел централізованого водопостачання. Класи джерелводопостачання.
4. Гігієнічні вимоги до якості питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10, ДСТУ 7525:2014), їх показники: епідемічної безпеки (мікробіологічні, паразитологічні), санітарно-хімічні (органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні), радіаційні, фізіологічної повноцінності мінерального складу та гігієнічна характеристика.
5. Проблема макро- і мікроелементозів водного походження.
6. Гігієнічне значення жорсткостіводи.
7. Ендемічний флюороз та йогопрофілактика.
8. Ендемічний карієс. Фторопрофілактика карієсу зубів при централізованій системіводопостачання.
9.Амонійні солі, нітрити та нітрати, як показники забруднення води. Водно-нітратна метгемоглобінемія як гігієнічна проблема, їїпрофілактика.
10. Облаштування, експлуатація та санація колодязів. Вимоги до якості питної води при децентралізованому водопостачанні.

Додаток 1

І.Гігієнічне значення води:

- підтримання чистоти тіла, одягу, посуду, приміщень, території населених пунктів;
- фактор загартування;
- естетичне оформлення парків, площ, скверів (фонтани).

ІІ.Фізіологічне значення води:

- пластична – вода складає в середньому 65 % маси тіла дорослої людини;
- участь у обміні речовин і енергії (усі процеси асиміляції і дисиміляції відбуваються у водних розчинах);
- роль у підтриманні осмотичного тиску та кислотно-основної рівноваги;
- участь у теплообміні та терморегуляції (при випаровуванні 1 г. вологи з поверхні шкіри, слизових оболонок організм втрачає 2,43 кДж чи 0,6 ккал тепла);
- транспортна функція (доставка до клітин поживних речовин кров'ю, лімфою);
- детоксикаційна - виведення з організму продуктів обміну сечею, потом;
- як складова частина харчового раціону .

ІІІ.Господарсько-побутова та народногосподарська ролі води:

- приготування їжі;

- підтримання чистоти тіла, одягу, посуду, приміщень, території населених пунктів;
- видалення побутових та промислових відходів системою каналізації, їх знешкодження на очисних спорудах;
- використання у сільському господарстві (зрошування, тваринницькі комплекси);
- використання у промисловості;
- джерело електроенергії (ГЕС);
- траси водного транспорту.

IV.Епідеміологічна роль води

Вода може брати участь у розповсюдженні інфекційних захворювань.

КЛАСИФІКАЦІЯ ВООЗ

інфекційних хвороб, у механізмі передачі яких бере участь вода

1. Кишкові інфекції

Бактеріальної природи (холера, черевний тиф, дизентерія, паратифи А і В).

Вірусної етіології (вірусний гепатит А або хвороба Боткіна, вірусний гепатит Е, поліомієліт, ентеровірусні інфекції Коксакі та ЕСНО).

Протозойні етіології (амебна дизентерія, лямбліоз).

2. Інфекції дихальних шляхів (туберкульоз, ринофаринготонзиліт тощо).

3. Кров'яні інфекції(Ку-горячка).

4. Зооантропонози (туляремія, бруцельоз, лептоспіроз).

5. Гельмінтози:

Геогельмінтози (трихоцефальоз, аскаридоз, анкілостомідоз).

Біогельмінтози (ехінококоз).

6. Хвороби шкіри і слизових оболонок, які виникають унаслідок контакту із забрудненою водою (трахома, сибірка, мікози тощо).

7. Захворювання, зумовлені гельмінтами, що живуть у воді (шистосомоз, ришта).

8. Трансмісивні інфекції, які поширюють комахи – переносники, що розмножуються у воді (малярія, жовта гарячка).

Ознаки водних епідемій:

- одночасна поява великої кількості хворих на кишкові інфекції, різке підвищення захворюваності населення – так званий епідеміологічний вибух;
- хворітимуть люди, які користувались одним водогоном, однією гілкою водопровідної мережі, однією водорозбірною колонкою, одним шахтним колодязем;
- захворюваність тривалий час утримується на високому рівні – у міру забруднення води і вживання її населенням;
- після проведення комплексу протиепідемічних заходів (ліквідації осередку забруднення, дезінфекція водопровідних споруд, санації колодязів) спалах згасає, захворюваність різко зменшується;
- але ще деякий час захворюваність залишається вищою за спорадичний рівень – так званий епідемічний шлейф. Це зумовлено 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) тощо.

V. Токсикологічне значення води обумовлена вмістом хімічних речовин, що можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Їх поділяють на:

- хімічні речовини природного походження;
- ті, що додають до води як реагенти для покращення її якості;
- хімічні речовини, що надходять у воду внаслідок промислового, сільськогосподарського та побутового забруднення джерел водопостачання.

Флюороз

Фтор необхідний організму для оптимального розвитку та мінералізації кісток і зубів. Дослідження довели, що за інших рівних умов захворюваність на карієс знижується з підвищенням вмісту іону фтору в питній воді й при вживанні води, яка містить 1-1,5 мг/дм^3 показник захворюваності буде мінімальним. Водночас при збільшенні концентрації фтору розвивається флюороз. Іон фтору діє на зародки зубів (амелобласти) та порушує формування та мінералізацію емалі. Перший та другий ступінь ураження зубів проявляється крейдо – та фарфороподібними плямами на симетрично розташованих зубах. У подальшому з'являються дефекти емалі – ерозії (3-ій, 4-ий ступінь), зуби стають крихкими і швидко стираються. Крім зубів, уражається при флюорозі кісткова система з розвитком генералізованого остеосклерозу, а також має місце порушення функції вегетативної нервової системи та внутрішніх органів. Рекомендований оптимальний вміст фтору залежить від середньорічної максимальної денної температури повітря і коливається в межах від 0,8 до 1,7 мг/дм^3.

Профілактика флюорозу полягає у забезпеченні населення водою з нормальним вмістом фтору. Якщо такої можливості немає - проводять дефторування води.

Карієс

У населених пунктах з низьким вмістом фтору у воді /менше 0,5 мг/дм^3/ спостерігається підвищена /у 2-4 рази/ захворюваність на карієс зубів. При збільшенні вмісту фтору до 1-1,5 мг/дм^3 захворюваність карієсом мінімальна.

Ефективна профілактика карієсу полягає у додаванні до води фтору /фторування води/. Також населенню цих районів рекомендується користуватися зубною пастою з вмістом фтору.

Водно-нітратна метгемоглобінемія

Це захворювання, як ендемічне, зустрічається в тих регіонах, де по мірі геологічних процесів, утворились осередки зі значним вмістом у грунті нітратів. З грунту нітрати поступають у продукти і воду /колодязі/.

Важкий перебіг має метгемоглобінемія у дітей грудного віку, які перебувають на штучному вигодовуванні, коли молочні суміші готуються на воді, що містить велику кількість нітратів /більше 50 мг/дм^3/. У кишківнику нітрати під дією кишечної мікрофлори відновлюються до нітритів. Останні потрапляють у кров, з′єднуються з гемоглобіном і утворюють метгемоглобін. Останній не здатний

вступати в зворотну реакцію з киснем і переносити його. Метгемоглобін у сотні разів стійкіший за ступенем дисоціації порівняно з оксигемоглобіном. У разі накопичення метгемоглобіну знижується насичення артеріальної крові киснем, розвивається кров'яний (гемічний) тип гіпоксії. Клінічно отруєння проявляється диспептичними розладами, різкою тахікардією, задухою, ціанозом. За концентрації в крові метгемоглобіну більше 50% можливі летальні випадки. Важкий перебіг хвороби у грудних дітей пояснюється повною або частковою відсутністю у них ферменту редуктази, яка розщеплює метгемоглобін. Крім того, у дітей грудного віку, особливо тих, що страждають на диспепсію, відновлення нітратів у травному каналі відбувається активніше, чому сприяє зниження кислотності шлункового соку. До того ж фетальний гемоглобін новонароджених має більшу спорідненість до нітритів, ніж гемоглобін дорослої людини.

У дітей старшого віку і дорослих у меншій мірі утворюються нітрити, тому захворювання протікає значно легше. Підвищений вміст нітратів у воді небезпечний для здоров'я і дорослого населення. Це пов'язано з роллю нітратів у синтезі нітрозамінів і нітрозамідів. Він відбувається внаслідок перетворення нітратів на нітрити і взаємодії останніх з аліфатичними та ароматичними амінами як у навколишньому середовищі (у воді водойм, грунті, рослинах), так і в шлунково-кишковому тракті людини. Нітрозамідам і нітроза мінам властива мутагенна й канцерогенна дія.

Профілактика водно-нітратної метгемоглобінемії полягає у використанні для приготування молочних сумішей води, у якій концентрація нітратів не перевищує ГДК (50 мг/дм^3).

*VI.*Бальнеологічна роль води

Вода використовується з лікувальною метою (мінеральні води, лікувальні ванни), а також як фактор загартування (купання, плавання, обтирання).

VII. Вода як клімато- та погодоформуючий чинник.

Додаток 2

Класифікація джерел водопостачання

Джерела водопостачання поділяються на поверхневі та підземні.

Поверхневі води є проточними (річки) та непроточними (озера, ставки, водосховища). Вони характеризуються погіршенням органолептичних властивостей, значним бактеріальним забрудненням.

До підземних джерел відносяться:

- міжпластові напірні (артезіанські) та не напірні води, що знаходяться між водонепроникними шарами ґрунту. Для міжпластових вод характерна стабільна невисока температура (5-12°С), постійний хімічний склад, сталий рівень; такі води епідемічно безпечні. Поповнення міжпластових вод відбувається у зонах живлення - місцях виклинювання водоносного шару на поверхню землі.
- ґрунтові води, що залягають над першим водонепроникним шаром ґрунту. Характеризуються сезонними коливаннями хімічного і бактеріального складу, рівня стояння, температури, дебіту.

Децентралізоване (місцеве) водопостачання найчастіше здійснюється за рахунок шахтних або трубчастих колодязів, рідше каптажів джерел. У колодязях використовують ґрунтову воду, яка накопичується у водоносному шарі над

першим водонепроникним горизонтом. Глибина залягання таких вод досягає кількох десятків метрів. Колодязь в умовах місцевого водопостачання одночасно виконує функції водозабірної, водопідйомної та водорозбірної споруди.

Відстань від колодязя до споживача води не повинна перевищувати 150 м. Колодязі необхідно розташовувати за нахилом місцевості вище усіх джерел забруднення (вигребу, площадки підземної фільтрації, компосту і т. ін.) на відстані не менше за 30-50 м. Якщо потенційне джерело забруднення розташоване вище за рельєфом місцевості, ніж колодязь, то відстань між ними повинна бути не меншою ніж 80–100 м, а в деяких випадках навіть не меншою ніж 120–150 м.

Колодязь являє собою вертикальну шахту квадратного або круглого перерізу, що доходить до водоносного шару. Бокові стінки шахти закріплюють водонепроникним матеріалом (бетон, залізобетон, цегла, дерево і ін.). На дно насипають шар гравію заввишки 30 см. Надземна частина зрубу колодязя повинна підніматися над поверхнею землі не менше ніж на 1,0 м. Довкола зрубу колодязя при його будівництві влаштовують глиняний замок завглибшки 2 метри, завширшки 1 метр і відмостку у радіусі 2 м з нахилом від колодязя. Для відводу зливових вод влаштовують водовідвідний рівчак. У радіусі 3-5 метрів навколо громадських колодязів повинна бути огорожа. Воду з колодязя піднімають за допомогою насосу, або обладнують коловорот з громадським відром. Цямриння щільно закривають кришкою і над нею та коловоротом роблять навіс.

Вибір джерела водопостачання здійснюється у такому порядку:

- артезіанські води;
- міжпластові не напірні води;
- ґрунтові води;
- води з поверхневих джерел.

Вимоги до якості води джерел водопостачання

Вода джерел централізованого господарсько-питного водопостачання мусить бути такою, щоби сучасні методи її підготовки дали змогу отримати доброякісну питну воду, яка за усіма показниками відповідала б державному стандарту (ДСанПіН 2.2.4-171-10, ДСТУ 7525:2014).

Підземні води залежно від якості води поділяють на 4 класи. Серед підземних джерел є такі, вода яких є доброякісна за усіма показниками і може подаватись безпосередньо населенню без підготовки (І клас).

Підземні води ІІ -ІУ класу є небезпечні в епідеміологічному відношенні (підвищена окиснюваність, підвищений індекс БГКП).

Аналогічний принцип поділу на класи покладено і в основу класифікації поверхневих водних джерел (табл.1).

Якщо вода поверхневих джерел не відповідає гігієнічним вимогам, тобто за якістю не може вважатись навіть ІУ класом (за деякими або навіть за одним з показників), то її не можна використовувати для централізованого господарсько-питного водопостачання, бо сучасні методи водо підготовки не дають змоги отримати доброякісну питну воду.

Таблиця 1

Схема визначення класів і підкласів якості води у поверхневих і підземних водних об'єктах – джерелах централізованого водопостачання

Позначення класів якості води	Середні значення блокових індексів якості води	Позначення відповідних підкласів якості води	Характеристика класів і підкласів якості води
1	1,00 – 1,25	1	«Відмінна», дуже чиста вода
	1,26 – 1,50	1(2)	«Відмінна», дуже чиста вода з ухилом до класу «доброї» чистої води бажаної якості
2	1,51 – 1,75	1-2	Вода, перехідна за якістю від «відмінної», дуже чистої до «доброї», чистої
	1,76 – 1,99	2(1)	«Добра», чиста вода з ухилом до класу «відмінної» дуже чистої
	2,00 – 2,25	2	«Добра», чиста вода прийнятної якості
	2,26 – 2,50	2(3)	«Добра», чиста вода з ухилом до класу задовільної води, слабко забрудненої прийнятної якості
3	2,51 – 2,75	2-3	Вода, перехідна за якістю від «доброї», чистої до «задовільної», слабко забрудненої
	2,76 – 2,99	3(2)	«Задовільна», слабко забруднена вода з ухилом до класу «доброї», чистої
	3,00 – 3,25	3	«Задовільна», слабко забруднена вода прийнятної якості
	3,26 – 3,50	3(4)	«Задовільна», слабко забруднена вода з ухилом до класу «обмежено придатної» небажаної якості
4	3,51 – 3,75	3-4	Вода, перехідна за якістю від «задовільної», слабко забрудненої прийнятної якості до «обмежено придатної» небажаної якості
	3,76 – 3,99	4(3)	«Обмежено придатна» небажаної якості з ухилом до класу «задовільної», слабко забрудненої води, прийнятної якості
	4,00	4	«Посередня», «обмежено придатна» небажаної якості

Додаток 3

Методика санітарного обстеження джерел водопостачання включає:

- санітарно-топографічне обстеження (виявлення можливих джерел забруднення, відстань від них до джерела води, рельєф місцевості);
- санітарно-технічне обстеження (технічне обладнання джерела води. При місцевому (децентралізованому) водопостачанні – наявність біля колодязя відмостки, глиняного замка, стан цямрини тощо);
- санітарно-епідеміологічне обстеження (наявність кишкових інфекційних захворювань у населення, яке користується водою з даного джерела, чи проживає поруч; наявність епізоотій (туляремія, бруцельоз, ящур тощо) серед гризунів, домашніх тварин;
- санітарний стан населеного пункту .

Додаток 4

Гігієнічна характеристика показників якості води
(ДСанПіН 2.2.4-171-10, ДСТУ 7525:2014)

Органолептичні властивості водиподіляються на 2 групи:

- фізико-органолептичні (сприймаються органами чуття);
- хіміко-органолептичні (вміст хімічних речовин, які подразнюють рецептори аналізаторів і викликають певні відчуття).

Запах — природний (болотяний, гнильний, рибний та ін.), специфічний (наприклад, аптечний) та невизначений.

Смак і присмак — здатність наявних у воді хімічних речовин після взаємодії зі слиною подразнювати смакові сосочки, розташовані на поверхні язика, і зумовлювати відповідне відчуття. Розрізняють солоний, гіркий, кислий і солодкий смаки. Решта — присмаки: лужний, болотний, металічний, нафтопродуктів і т. ін.

Для характеристики інтенсивності запахів, смаків і присмаків води запропоновано п’ятибальну шкалу: 0 — запах (смак, присмак) відсутній, його не виявляє навіть досвідчений одоратор (дегустатор), 1 — дуже слабкий, споживач не виявляє, але відчуває досвідчений одоратор(дегустатор), 2 — слабкий, споживач відчуває тільки тоді, коли звернути на нього увагу, 3 — помітний, споживач легко виявляє і негативно реагує, 4 — чіткий, вода непридатна для вживання, 5 — дуже сильний, відчувається на відстані, через що вода непридатна для вживання.

Неприємні запахи, смаки і присмаки води обмежують її споживання і примушують шукати інші джерела, які можуть виявитися небезпечними в епідемічному і хімічному відношенні. Специфічні запах, смак і присмак свідчать про забруднення води внаслідок потрапляння у водойму стічних вод промислових підприємств або поверхневого стоку із сільськогосподарських ланів. Природні запах, смак і присмак свідчать про наявність у воді певних органічних і неорганічних речовин, що утворилися внаслідок життєдіяльності водних організмів (водоростей, актиноміцетів, грибків і т. ін.) та біохімічних процесів перетворення органічних сполук (гумінових речовин), які потрапили у воду з ґрунту. Запах води підземних джерел може бути обумовлений сірководнем, колодязів – деревом зрубу. Ці речовини можуть бути біологічно активними, небайдужими для здоров’я, мати алергенні властивості.

Кольоровість - природна властивість води, зумовлена гуміновими

речовинами, які вимиваються з ґрунту під час формування поверхневих та підземних водойм і надають воді жовто-коричневого забарвлення. Кольоровість вимірюють у градусах за допомогою спектрофотометрів та фотоколориметрів шляхом порівняння із забарвленням розчинів хромово-кобальтової чи платиново-кобальтової шкали, які імітують кольоровість природної води.

Забруднена вода може мати неприродний колір, зумовлений барвниками, які можуть потрапляти у водойми зі стічними водами підприємств легкої промисловості, деякими неорганічними сполуками як природного, так і техногенного походження. Так, залізо і марганець можуть спричиняти забарвлення води від червоного до чорного, мідь – від блідо-блакитного до синьо-зеленого. Цей показник зветься ***забарвленням*** води. Для його вимірювання воду наливають у циліндр з плоским дном, на відстані 4 см від дна розміщують аркуш білого паперу, воду з циліндра зливають доти, доки через її стовпчик аркуш буде сприйматися як білий, тобто доки не зникне забарвлення. Висота цього стовпчика у см і характеризує забарвлення води.

Каламутність - природна властивість води, зумовлена вмістом завислих речовин органічного і неорганічного походження (глини, мулу, органічних колоїдів, планктону і т. ін.). Каламутність вимірюють нефелометрами, спектрофотометрами та фотоколориметрами за імітуючою каоліновою шкалою, яка являє собою набір суспензій білої глини каоліну у дистильованій воді. Каламутністьводи вимірюють в мг/лшляхом порівняння її оптичної щільності зі щільністю стандартних суспензій каоліну.

Протилежна характеристика води – ***прозорість*** – здатність пропускати світлові промені. Прозорість вимірюють *за* методом Снеллена: воду наливають у циліндр з плоским дном, на відстані 4 см від дна розміщують стандартний шрифт з літерами заввишки 4 мм, завтовшки — 0,5 мм, воду з циліндра зливають доти, поки через її стовпчик можна буде прочитати літери. Висота цього стовпчика у см і характеризує прозорість води.

Кольорова, забарвлена, каламутна вода викликає у людини відчуття відрази, що обмежує її споживання і змушує шукати нові джерела водопостачання. Підвищення забарвлення, каламутності та зниження прозорості може свідчити про забруднення води промисловими стічними водами, котрі містять органічні і неорганічні речовини, які можуть біти шкідливими для здоров'я людини або утворювати шкідливі речовини під час реагентної обробки води (наприклад, хлорування). Вода з високою кольоровістю може бути біологічно активною за рахунок гумінових органічних речовин. Є показниками ефективності просвітлення і знебарвлення води на водоочисних спорудах. Завислі і гумінові речовини погіршують знезараження води (перешкоджають механічному проникненню активного хлору в бактеріальну клітину).

Температура суттєво впливає на: 1) органолептичні властивості води (запах, смак і присмаки); вода з температурою понад 25°С зумовлює блювотний рефлекс; за міжнародним стандартом температура не повинна перевищувати 25°С, найкращою визнається вода прохолодної (12–15°С) температури; 2) швидкість і глибину процесів очищення та знезараження води на водопровідних станціях: з підвищенням температури до 20–25°С поліпшуються процеси просвітлення і

знебарвлення води за рахунок кращої коагуляції, погіршується ефективність фільтрації води через активоване вугілля внаслідок зменшення його адсорбційних властивостей, посилюється дифузія молекул знезаражуючих хлорвмісних речовин усередину бактеріальної клітини, тобто покращується знезараження.

Хіміко-органолептичні показники якості води

Сухий залишок (мінералізація загальна) — це кількість розчинених речовин, переважно (90 %) мінеральних солей, в 1 $дм^3$ води. Воду з сухим залишком до 1000 $мг/дм^3$ називають прісною, від 1000 до 3000 $мг/дм^3$ – солонуватою, понад 3000 $мг/дм^3$ – солоною. Оптимальною вважається мінералізація на рівні 300-500 $мг/дм^3$. Вода із сухим залишком 100-300 мг/л вважається задовільно мінералізованою, 500-1000 мг/ $дм^3$ - підвищено, але допустимо мінералізованою.

Солонувата і солона вода неприємна на смак. Вживання такої води супроводжується підвищенням гідрофільності тканин, затримкою води в організмі, зменшенням на 30-60 % діурезу, внаслідок чого підвищується навантаження на серцево-судинну систему, стає тяжчим перебіг ішемічної хвороби серця, міокардіодистрофії, гіпертонічної хвороби, підвищується ризик їх загострення; може спричинити диспепсичні розлади у осіб, котрі змінили місце проживання, внаслідок зміни секреторної і моторної функцій шлунку, подразнення слизових оболонок тонкої і товстої кишок і посилення їхньої перистальтики; сприяє розвитку і тяжкості перебігу сечокам'яної і жовчнокам'яної хвороб.

Систематичне вживання маломінералізованої води призводить до порушення водно-електролітного гомеостазу.

Водневий показник (pH) - природна властивість води, зумовлена наявністю вільних іонів водню. Вода більшості поверхневих водойм має pH у межах від 6,5 до 8,5. pH підземних вод коливається в діапазоні від 6 до 9. Кислими (з pH до 7) є болотяні води, багаті на гумінові речовини. Лужними (з pH понад 7) - підземні води, які містять багато гідрокарбонатів.

Зміна активної реакції води свідчить про забруднення джерела водопостачання кислими або лужними стічними водами промислових підприємств. Активна реакція впливає на процеси очищення і знезаражування води: у лужних водах поліпшується просвітлення і знебарвлення за рахунок поліпшення процесів коагуляції; в кислому середовищі прискорюється процес знезаражування води.

Жорсткість загальна — природна властивість води, зумовлена наявністю так званих солей жорсткості, а саме: кальцію і магнію (сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів та ін.). Розрізняють усунену, постійну й карбонатну жорсткість. Усунена, або гідрокарбонатна, жорсткість зумовлена бікарбонатами Ca^{2+} і Mg^{2+}, які під час кип'ятіння води перетворюються на нерозчинні карбонати та випадають у осад за такими рівняннями:

$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2.$$

$$Mg(HCO_3)_2 = MgCO_3 + H_2O + CO_2.$$

Постійною називають жорсткість, яка залишається після 1 години кип'ятіння води і зумовлена наявністю хлоридів і сульфатів Ca^{2+} і Mg^{2+}, які не випадають в осад.

Загальну жорсткість води виражають у $мг\text{-}екв/дм^3$. Раніше користувалися градусами жорсткості: 10° = 0,35 $мг\text{-}екв/дм^3$, 1 $мг\text{-}екв/дм^3$ = 28 мг $CaO/дм^3$ = 2,8°.

Вода із загальною жорсткістю до 3,5 $мг\text{-}екв/дм^3$ (10°) вважається м'якою, від

3,5 до 7 мг-екв/дм^3 (10-20°) - помірно жорсткою, від 7 до 10 мг-екв/дм^3 (20-28°) - жорсткою і понад 10 мг-екв/дм^3 (28°) - дуже жорсткою.

Вміст солей жорсткості понад 7 мг-екв/л надає воді гіркого смаку. Різкий перехід від м'якої води до жорсткої може призвести до диспепсії. У районах зі спекотливим кліматом користування водою з високою жорсткістю призводить до погіршення перебігу сечокам'яної хвороби. Солі жорсткості погіршують всмоктування жирів внаслідок їхнього омилення і утворення в кишечнику нерозчинних кальцієво-магнезіальних мил. При цьому обмежується надходження в організм ПНЖК, жиророзчинних вітамінів, деяких мікроелементів (вода з жорсткістю понад 10 мг-екв/л підвищує ризик захворювання на ендемічний зоб). Висока жорсткість сприяє виникненню дерматитів внаслідок подразливої дії кальцієво-магнезіальних мил, котрі утворюються при омиленні шкірного сала. З підвищенням жорсткості води ускладнюється кулінарна обробка харчових продуктів (гірше розварюється м'ясо і бобові, погано заварюється чай, утворюється накип на стінках посуду), підвищуються витрати мила, волосся після миття стає жорстким, шкіра грубішає, тканини жовтіють, втрачають м'якість, гнучкість, вентилюючи здатність за рахунок імпрегнації кальцієво-магнезіальних мил.

Тривале користування м'якою водою, збідненою на кальцій, може призвести до його дефіциту в організмі (у дітей, які мешкають у районах з м'якою водою, на зубній емалі утворюються лілові плями, які є наслідком декальцинації дентину; урівська хвороба (хвороба Кашина–Бека), яка є ендемічним полігіпермікро-елементозом стронцію, заліза, марганцю, цинку, фтору, виникає в місцевостях з низьким вмістом кальцію в питній воді). Вода з низьким вмістом електролітів, які зумовлюють жорсткість, сприяє розвитку серцево-судинних захворювань.

Хлориди та сульфати широко розповсюджені у природі, складають більшу частину сухого залишку прісних вод. Надходять у воду водойм внаслідок як природних процесів вимивання з ґрунту, так і забруднення водойми різноманітними стічними водами. Природний вміст у воді поверхневих водойм незначний і коливається в межах декількох десятків мг/л. Вода, що фільтрується через солончаковий ґрунт, може містити сотні й навіть тисячі мг хлоридів у 1 дм^3.

Впливають на органолептичні ознаки води – надають їй солоного (хлориди) і гіркого (сульфати) смаку. З огляду на велику кількість хлоридів у сечі і поті людини і тварин, в господарсько-побутових стічних водах, рідких побутових відходах, стічних водах тваринницьких та птахівницьких комплексів, поверхневих стоках з пасовиськ їх також використовують як непрямі санітарно-хімічні показники епідемічної безпечності води. Але хлориди, котрі надходять у водойми з стічними водами промислових підприємств, наприклад, металургійних, не мають нічого спільного з ймовірним одночасним органічним та бактеріальним забрудненням.

Високий вміст хлоридів (більше 350 мг/дм^3) може свідчити про забруднення води стічними водами. При цьому концентрація хлоридів не стала. Тому, хлориди використовують як непрямі санітарно-хімічні показники епідемічної безпеки води.

Залізо. У поверхневих водоймах залізо міститься у вигляді стійкого гуміновокислого заліза (III), в підземних водах - гідрокарбонату двовалентного Fe (II). Після піднімання підземної води на поверхню залізо (II) окислюється киснем

атмосферного повітря до Fe (III) з утворенням гідрооксиду заліза (III) за реакцією:

$$4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 = 4Fe(OH)_3.$$

Гідроксид заліза (III) погано розчиняється і утворює у воді коричневі пластівці, що зумовлює її кольоровість і каламутність. При значному вмісті заліза у воді внаслідок зазначених перетворень вона буде набувати жовто-коричневого забарвлення, ставати каламутною та набувати в'язкого металевого присмаку.

Марганець. В концентраціях, що перевищують 0,15 мг/дм^3,марганець зумовлює забарвлення води в рожевий колір, надає їй неприємного присмаку, зафарбовує при пранні білизну, утворює накип на посуді.

Мідь. При концентраціях, що перевищують 5,0 мг/дм^3,мідь надає водо провідній воді відчутного неприємного в'яжучого присмаку.

Показники нешкідливості за хімічним складом – це хімічні речовини, які можуть негативно впливати на здоров'я людини, викликаючи розвиток різноманітних захворювань.

Хімічні речовини природного походження (берилій, молібден, миш'як, свинець, нітрати, фтор, селен, стронцій) зумовлюють виникнення ендемічних захворювань. Деякі з них (молібден, селен, фтор) належать до біомікроелементів, вміст яких в організмі не перевищує 0,01 %, але які є есенціальними для людини. Вони обов'язково повинні надходити в організм в оптимальних добових дозах, при недотриманні яких можуть розвинутись або гіпомікроелементози, або гіпермікроелементози. Інші (берилій, миш'як, свинець, нітрати, стронцій) при надмірному надходженні здатні чинити токсичну дію.

Хімічні речовини, що надходять у воду внаслідок промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення джерел водопостачання. До них належать важкі метали (кадмій, ртуть, нікель, вісмут, сурма, олово, хром тощо), детергенти (синтетичні миючі засоби або поверхнево активні речовини), пестициди , синтетичні полімери та їх мономери (фенол, формальдегід, капролактам тощо). Їх вміст у воді мусить бути безпечним для здоров'я людей та їх нащадків при постійному протягом усього життя вживанні такої води. Він має забезпечувати збереження репродуктивного здоров'я, гарантувати відсутність мутагенної, канцерогенної, ембріотоксичної, тератогенної, гонадотоксичної дії та інших віддалених наслідків. Такий вміст ми називаємо гранично допустимою концентрацією (ГДК).

Токсичні хімічні речовини при одночасній наявності у воді здатні чинити на організм людини комбіновану дію, наслідком якої найчастіше є сумація негативних ефектів, тобто адитивна дія. Щоб гарантувати збереження здоров'я в умовах такої комбінованої дії необхідно дотримуватись правила сумаційної токсичності: сума співвідношень фактичних концентрацій речовин у воді до їх ГДК не повинна перевищувати 1:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} \cdots + \cdots \frac{C_n}{ГДК_n} \le 1,$$

де C_1, C_2, C_n — фактичні концентрації хімічних речовин у води, мг/дм^3.

Показники, що характеризують епідемічну безпечність води, поділяються на 2 підгрупи: санітарно-мікробіологічні та санітарно-хімічні показники.

Санітарно-мікробіологічні показники епідемічної безпечності води. Критерієм безпечності води в епідемічному плані є відсутність патогенних мікроорганізмів – збудників інфекційних хвороб. Однак дослідження води на наявність патогенних мікроорганізмів — це досить тривалий, складний і трудомісткий процес. Тому оцінку епідемічної безпечності води проводять шляхом непрямої індикації можливої присутності збудника, для чого використовують два непрямих санітарно-мікробіологічних показники – загальне мікробне число (ЗМЧ) і вміст санітарно-показових мікроорганізмів.

ЗМЧ – це кількість колоній, які виростають при посіві 1 $см^3$ води на 1,5 % м'ясо-пептонний агар після 24 год вирощування при температурі 37°С.

Санітарно-показовими є ***бактерії групи кишкової палички*** (БГКП), які містяться у випорожненнях людини і тварин. До БГКП належать бактерії родів Echerihia, Enterobacter, Klebsiella, Citrobacter та інші представники родини Enterobacteriaceae, які являють собою грамнегативні палички, не утворюють спор і капсул, зброджують глюкозу і лактозу з утворенням кислоти і газу при температурі 37°С протягом 24-48 год і не мають оксидазної активності. Селективним для БГКП є поживне середовище Ендо, на якому БГКП ростуть у вигляді темно-червоних колоній з металевим блиском (E. coli), червоних без блиску, рожевих або прозорих з червоним центром або краями колоній.

Наявність і кількість БГКП у воді свідчить про фекальне походження забруднення і про можливу контамінацію води патогенними мікроорганізмами кишкової групи. Кількісно цей показник характеризується ***індексом БГКП*** (кількість бактерій групи кишкових паличок в 1 $дм^3$ води) і ***титром БГКП*** (найменша кількість досліджуваної води в $см^3$, в якій виявляють одну БГКП).

Санітарно-хімічні показники епідемічної безпечності водисвідчать про наявність у воді органічних речовин та продуктів їх руйнації, що опосередковано натякає на ймовірність епідемічної небезпеки води. Це спостерігається при забрудненні води водойм господарсько-побутовими стічними водами, стоками тваринницьких та птахівницьких комплексів тощо.

Перманганатна окиснюваність — це кількість кисню (в мг), що потрібна для хімічного окислення легко окислюваних органічних і неорганічних (солей Fe (II), H_2S, амонійних солей, нітритів) речовин, які містяться в 1 $дм^3$ води. Окислювачем при цьому є $KMnO_4$. Найменшу перманганатну окиснюваність має артезіанська вода – до 2 мг O_2 на 1 $дм^3$. У воді шахтних колодязів цей показник досягає 2-4 мг O_2 на 1 $дм^3$, у воді відкритих водоймищ може бути 5-8 мг O_2 на 1 $дм^3$ і більше.

Біхроматна окиснюваність, або ***хімічна потреба в кисні (ХПК)*** — це кількість кисню (в мг), яка потрібна для хімічного окислення всіх органічних і неорганічних відновників в 1 $дм^3$ води. Окислювачем при цьому є $K_2Cr_2O_7$. Чисті підземні води мають ХПК в межах 3-5 мг/л, поверхневі – 10-15 мг/$дм^3$.

Біохімічна потреба у кисні (БПК) — це кількість кисню (в мг), яка потрібна для біохімічного окислення (за рахунок діяльності мікроорганізмів) органічних речовин, що містяться в 1 $дм^3$ води, при температурі 20 °С протягом або 5 діб ($БПК_5$), або 20 діб ($БПК_{20}$). $БПК_{20}$ ще називають повною БПК ($БПК_{пов.}$). Чим більше забруднена вода органічними речовинами, тим вищі її БПК. $БПК_5$ у воді дуже

чистих водойм менше за 2 мг O_2/дм^3 (БПК$_{20}$ менше за 3 мг O_2/дм^3), у воді відносно чистих водойм – 2-4 мг O_2/дм^3 (БПК$_{20}$ 3-6 мг O_2/дм^3), у воді забруднених водойм – понад 4 мг O_2/дм^3 (БПК$_{20}$ більше 6 мг O_2/дм^3).

Азот амонійних солей, нітритів і нітратів. Джерелом азоту у природних водах є розкладені білкові залишки, трупи тварин, сеча, фекалії. Внаслідок процесів самоочищення водойми складні азотовмісні білкові сполуки і сечовина мінералізуються з утворенням амонійних солей, які в подальшому окислюються спочатку до нітритів, а потім до нітратів. Таким же шляхом відбувається й самоочищення водойми від органічних азотовмісних забруднюючих речовин, що потрапляють у водойму у складі різноманітних стічних вод та поверхневого стоку.

У чистих природних водах поверхневих і підземних водойм вміст азоту амонійних солей перебуває в межах 0,01-0,1 мг/дм^3. Як проміжний продукт подальшого хімічного окислення амонійних солей нітрити містяться у природній воді у дуже незначних кількостях – 0,001-0,002 мг/дм^3. Якщо їх концентрація перевищує 0,005 мг/дм^3, то це є важливою ознакою забруднення джерела. Нітрати є кінцевим продуктом окислення амонійних солей. Наявність їх у воді за відсутності аміаку і нітритів свідчить про порівняно давне надходження у воду азотовмісних речовин, які встигли мінералізуватися. У чистій природній воді вміст азоту нітратів не повинен перевищувати 50 мг/дм^3.

Загальні гігієнічні вимоги до питної води включають:

- хороші органолептичні якості (прозорість, відносно низька температура, хороший освіжаючий смак, відсутність запахів, неприємних присмаків, забарвлень, видимих неозброєним оком включень та ін.);
- оптимальний природний мінеральний склад, який забезпечує хороші смакові якості води, отримання необхідних організму макро- і мікроелементів;
- токсикологічна нешкідливість (відсутність токсичних речовин в шкідливих для організму концентраціях);
- епідеміологічна безпечність (відсутність збудників інфекційних захворювань, гельмінтозів тощо).

Санітарний нагляд за централізованим водопостачанням поділяється на запобіжний і поточний. Запобіжний нагляд включає санітарну експертизу проекту водопроводу і всіх його складових елементів, нагляд за ходом його будівництва та введення в експлуатацію.

Перед введенням в експлуатацію побудованого водопроводу визначають зони санітарної охорони:

- зона суворого режиму, в яку входить певна частина акваторії водойми в місці забору води та вверх по течії, територія навколо водоочисних споруд;
- зона обмежень - територія, на якій заборонено будівництво та використання об'єктів, які можуть забруднювати цю територію і водойму;
- зона спостережень, яка включає всю водопровідну мережу.

Поточний санітарний нагляд проводиться шляхом поглибленого (при ремонтах, реконструкціях) планового періодичного, спорадичного, а інколи (при грубих санітарних порушеннях, чи появі кишкових інфекційних захворювань) і екстренного санітарного обстеження. Таке обстеження обов’язково доповнюється відбором проб води та її лабораторним дослідженням. Результати цього

дослідження оцінюються шляхом порівняння з гігієнічними нормативами (ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною", ДСТУ 7525:2014 (Додаток 5).

Додаток 5

Вимоги до якості питної води при централізованому водопостачанні (витяг зДСанПіН 2.2.4-171-10)

Таблиця 1

Показники епідемічної безпеки питної води

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			водопровідної, з пунктів розливу та бюветів	з колодязів та каптажів джерел	фасованої
1	Загальне мікробне число	КУО/см^3	<= 100	не визначається	<= 20
2	Загальні коліформи	КУО/100 см^3	відсутність	<= 1	відсутність
3	E.coli	КУО/см^3	Відсутність	Відсутність	відсутність
4	Коліфаги	БУО/дм^3	відсутність	Відсутність	відсутність
5	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	наявність в 10 дм^3	відсутність	Відсутність	відсутність
6	Патогенні кишкові найпростіші	клітини, цисти в 50 дм^3	відсутність	Відсутність	відсутність
7	Кишкові гельмінти	клітини, яйця, личинки в 50 дм^3	відсутність	Відсутність	відсутність

Таблиця 2

Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи для питної води		
			Водопровід-ної	з колодязів та каптажів джерел	фасованої, з пунктів розливу та бюветів
1	2	3	4	5	6
1. Органолептичні показники					
1	Запах	Бали	≤ 2	≤ 3	≤ 0
2	Забарвленість	Градуси	≤ 20	≤ 35	≤ 10
3	Каламутність	нефелометрична одиниця каламутності	≤ 1,0–2,6	≤ 3,5	≤ 0,5
4	Смак і присмак	Бали	≤ 2	≤ 3	≤ 0
2. Фізико-хімічні показники					
а) неорганічні компоненти					

5	Водневий показник	Одиниці pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
7	Залізо загальне	мг/дм^3	≤ 0,2-1,0	≤ 1,0	≤ 0,2
8	Загальна жорсткість	ммоль/л	≤ 7,0-10,0	≤ 10,0	≤ 7,0
9	Сульфати	мг/дм^3	≤ 250-500	≤ 500	≤ 250
10	Сухий залишок	мг/дм^3	≤ 1000-1500	≤ 1500	≤ 1000
11	Хлор залишковий вільний	мг/дм^3	≤0,5	≤ 0,5	≤ 0,05
12	Хлориди	мг/дм^3	≤ 250-350	≤ 350	≤ 250
13	Цинк	мг/дм^3	≤ 1,0	не визначається	≤ 1,0
б) органічні компоненти					
14	Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм^3	≤ 1,2	≤ 1,2	< 0,05
3. Санітарно-токсикологічні показники					
а) неорганічні компоненти					
15	Амоній	мг/дм^3	≤ 0,5-2,6	≤ 2,6	≤ 0,1
16	Кадмій	мг/дм^3	≤ 0,001	не визначається	≤ 0,001
17	Молібден	мг/дм^3	≤ 0,07	не визначається	≤ 0,07
18	Нітрати (за NO_3)	мг/дм^3	≤ 50	≤ 50	≤ 10
19	Нітрити	мг/дм^3	≤ 0,5	≤ 3,3	≤ 0,5
20	Ртуть	мг/дм^3	≤ 0,0005	не визначається	≤ 0,0005
21	Свинець	мг/дм^3	≤ 0,01	не визначається	≤ 0,01
22	Фториди	мг/дм^3	для кліматичних зон: IV ≤ 0,7 III ≤ 1,2 II ≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5 для кліматичних зон: IV ≤ 0,7 III ≤ 1,2 II ≤ 1,5
б) органічні компоненти					
23	Поліакриламід залишковий	мг/дм^3	≤ 2,0	не визначається	≤ 2,0
24	Формальдегід	мг/дм^3	≤ 0,05	не визначається	≤ 0,05
в) інтегральний показник					
25	Перманганатна окиснюваність	мг/дм^3	-	≤ 5,0	≤ 2,0

Таблиця 3

Мікробіологічні показники якості питної води(ДСТУ 7525:2014)

Ч. ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Число бактерій в 1 $см^3$ води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/$см^3$	100[1)]	20[1)]
2	Число бактерій в 1 $см^3$ води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С	КУО/$см^3$	Не визначають	20[1)]
3	Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 $дм^3$ води, що досліджують (індекс БГКП)	КУО/$дм^3$	3[2)]	Відсутність[2)]
4	Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ — індекс ФК) у 100 $см^3$ води, що досліджують	КУО/100 $см^3$	Відсутність[3)]	Відсутність[3)]
5	Число патогенних мікроорганізмів в 1 $дм^3$ води, що досліджують	КУО/$дм^3$	Відсутність[3)]	Відсутність[3)]
6	Число коліфагів в 1 $дм^3$ води, що досліджують	БУО/$дм^3$	Відсутність[3)]	Відсутність[3)]
7	Спори сульфіторедукувальних клостридій	Наявність (чисельність)/20 $см^3$	Відсутність[4)]	Відсутність[4)]
8	Синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*)	КУО/$дм^3$	Не визначають	Відсутність

Таблиця 4

ПОКАЗНИКИ
питомої сумарної альфа- і бета-активності питної води

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Сумарна альфа активність	Бк/$дм^3$	<= 0,1
2	Сумарна бета активність	Бк/$дм^3$	<= 1,0

Таблиця 5

РАДІАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ
безпечності питної води

№№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	2	3	4
1	Сумарна активність природної суміші ізотопів U	Бк/$дм^3$	<= 1
2	Питома активність - ^{226}Ra	Бк/$дм^3$	<= 1
3	Питома активність - ^{228}Ra	Бк/$дм^3$	<= 1
4	Питома активність - ^{222}Rn	Бк/$дм^3$	<= 100
5	Питома активність - ^{137}Cs	Бк/$дм^3$	<= 2
6	Питома активність - ^{90}Sr	Бк/$дм^3$	<= 2

Таблиця 6

ПОКАЗНИКИ ФІЗІОЛОГІЧНОЇ ПОВНОЦІННОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм^3	1,5 - 7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм^3	0,5 - 6,5
3	Йод	мкг/дм^3	20 – 30
4	Калій	мг/дм^3	2 – 20
5	Кальцій	мг/дм^3	25 – 75
6	Магній	мг/дм^3	10 – 50
7	Натрій	мг/дм^3	2 – 20
8	Сухий залишок	мг/дм^3	200 – 500
9	Фториди	мг/дм^3	0,7 - 1,2

Таблиця 7

Показники радіаційної безпеки питної води

Показники	ДСанПіН
Загальна об'ємна активність α-випромінювачів	0,1
Загальна об'ємна активність β-випромінювачів	1,0

Примітка: Для особливих регіонів нормативи радіаційної безпеки питної води погоджуються Головним державним санітарним лікарем України

Ситуаційні задачі

1. Вміст фтору в колодязьній воді дитячого дошкільного закладу складає 0,3 мг/дм^3, азоту нітратів 180 мг/дм^3.

1.1. Оцінити якість води та давність забруднення джерела водопостачання.

1.2. Які захворювання можуть виникнути у дітей, що вживають цю воду?

2. Проба води відібрана з колодязя. На відстані 50 м вище за рельєфом знаходиться сміттєзвалище. Навколо колодязя відсутній глиняний замок, відсутні громадське відро і кришка на цямрині.

Результати лабораторного аналізу води: прозорість - 20 см, кольоровість -50^0 , запах, присмак- 3 бали, азот нітратів - 60 мг/ дм^3, азот нітритів - 0,2 мг/дм^3, азот амонійний - 8 мг/дм^3, мікробне число - 500, колі-індекс - 22. Оцінити питну воду і дати обгрунтоване заключення.

ТЕМА: МЕТОДИ ОЧИСТКИ, ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ВОДИ ПРИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОМУ І ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОМУ ВОДОПОСТАЧАННІ.

Питання для самопідготовки

1.Джерела і показники забруднення та епідеміологічної безпеки води (органолептичні, хімічні, бактеріологічні), їх характеристики.

2. Класифікація ВООЗ інфекційних захворювань, у механізмі передачі яких бере участь вода.

3. Самоочищення води відкритих водойм, його сутність та гігієнічне

значення. Показники самоочищення.

4. Гігієнічна характеристика методів очищення води:

4.1.відстоювання;

4.2.коагуляція;

4.3. фільтрація.

5. Методика визначення дози коагулянту для очищення води.

6. Спеціальні методи поліпшення якості води (опріснення, знезалізнення, фторування, дефторування).

7.Методи знезараження води.

7.1.Фізичні (безреагентні) методи (ультрафіолетове опромінення, ультразвук, гама-опромінення, кип'ятіння);

7.2.Хімічні (реагентні)методи (хлорування, озонування).

8.Хлорування води за хлорпотребою.

8.1.Поняття про хлорпоглинність та хлорпотребу.

8.2.Залишковий хлор і його значення.

8.3.Основні недоліки методу. Хлорфеноли як гігієнічна проблема.

9.Методика визначення дози хлору для знезараження води за хлор потребою.

10.Озонування води, суть методу, характеристика.

Додаток 1

Джерела забруднення поверхневих водойм

- промислові стічні води;
- стічні води з тваринницьких комплексів та сільськогосподарських ланів;
- побутові стічні води;
- атмосферні опади;
- транспортне та пасажирське пароплавство;
- відпочинок населення на водоймах тощо.

Самоочищення відкритих водойм

- розбавлення забруднень водою;
- осадження завислих частинок;
- вплив сонячної радіації та температури;
- біологічні процеси (взаємодія водних рослинних організмів та мікроорганізмів з організмами стічних вод).

Додаток 2

Таблиця 1

Норми водопостачання (дм^3/добу) на 1 жителя в житлових приміщеннях

Житлові приміщення без ванн	125-160
Житлові приміщення з ваннами	160-230
Житлові приміщення з ваннами і централізованим водопостачанням	250-350

Таблиця 2

Норми водопостачання для лікарняних приміщень

Лікарні	250-300 дм^3/добу на 1 ліжко
Поліклініки та амбулаторії	15 дм^3/добу на 1 хворого

Додаток 3

Класи і методи обробки води. Принципові схеми водопроводів

Вода підземних джерел I класу повністю відповідає уявленням про доброякісну питну воду, нормативи її якості повністю співпадають з такими для питної водопровідної води. Тому вона може бути безпосередньо подана населенню без обробки.

Вода підземних джерел II класу може містити сірководень мінерального походження, значно більше заліза і марганцю. Це погіршує її органолептичні властивості і примушує вживати спеціальні методи обробки (аерацію, знезалізнення шляхом аерації з подальшою фільтрацією). Крім того, підземні води II класу можуть мати підвищену перманганатну окиснюваність та індекс БГПК, що є свідченням епідемічної небезпечності води і вимагає її знезараження перед подачею споживачам. За цих умов схема водопроводу має наступний вигляд:

Вода підземних джерел III-IV класу може мати підвищену каламутність, збільшену кольоровість, ще більший вміст заліза, марганцю, сірководню. Деякі підземні джерела містять надмірну кількість фтору (до 5 мг/л). Індекс БГПК може досягнути 1000. Для зменшення каламутності та кольоровості такої води необхідно проводити прояснення та знезабарвлення шляхом фільтрування з попереднім відстоюванням. Видалення сірководню, заліза і марганцю проводять методом аерації з подальшою фільтрацією. У разі підвищеного вмісту фтору таку воду вимушені дефторувати. А для забезпечення епідемічної безпечності воду обов'язково знезаражують.

Поверхневі водойми з малокаламутною і малокольоровою водою, яка не має запаху, містить незначну кількість легко окислювальних, у тому числі органічних речовин, має дещо підвищений вміст заліза і відносно невисокий рівень бактеріальної контамінації, віднесено до I класу. Така вода може бути перетворена на доброякісну питну шляхом фільтрування без коагуляції або із застосуванням невеликих доз коагулянту і знезараженням.

До II класу належать водні джерела з каламутнішою і кольоровішою водою, яка має відчутний природний запах, містить дещо більше легко окислювальних, особливо органічних речовин, мас ще вищий вміст заліза, відносно високий рівень бактеріальної контамінації та містить значні кількості планктону. Для очистки такої води прийнятні традиційні методи обробки: для видалення планктону - мікрофільтрування, для прояснення і знезабарвлення – коагулювання з відстоюванням і подальшим фільтруванням, коагулювання з двоступеневим фільтруванням, контактне прояснення і обов'язкове знезараження. Принципова схема такого водопроводу має вигляд:

До III-IV класу відносяться поверхневі джерела, якість води яких не може бути доведеною до вимог ДСТУ за допомогою традиційних методів очищення. Вода таких водойм дуже каламутна, інтенсивно забарвлена в жовто-коричневий колір за рахунок гумінових речовин, має сильний природний запах, містить багато легко окислюваних, особливо органічних речовин, має значний вміст заліза, високий рівень бактеріальної контамінації та містить багато планктону (100000 кл/см^3). Крім традиційних методів обробки для очищення такої води необхідні додаткові ступені прояснення, застосування окислювальних та сорбційних методів,

більш ефективне знезараження.

Зони санітарної охорони водопроводу

Перед введенням в експлуатацію побудованого водопроводу визначають зони санітарної охорони:

- зона суворого режиму, в яку входить певна частина акваторії водойми в місці забору води та вгору за течією, територія навколо водоочисних споруд;
- зона обмежень - територія, на якій заборонено будівництво та використання об'єктів, які можуть забруднювати цю територію і водойму;
- зона спостережень, яка включає всю водопровідну мережу.

Додаток 4

Визначення дози коагулянту методом пробної коагуляції

Коагулянти ($Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$таін.)

Для очищеня води використовують коагуляцію – хімічну обробку води сірчанокислим алюмінієм за реакцією:

$Al_2(SO_4)_3 + 3Ca(HCO_3)_2 = 2Al(OH)_3 + 3CaSO_4 + 6CO_2$

Гідрооксидалюмінію увиглядідоситьвеликихпластівцівабсорбуєнасобізависліуводізабруднюючічастинкитагуміновіколоїдніречовини, внаслідокчоговодаосвітлюєтьсяізнебарвлюється.

Зметоюприскореннякоагуляціїуводудодаютьфлокулянти (поліакриламід).

Після коагуляції вода поступає у відстійники, а потім на фільтри та в резервуари чистої води і насосами другого підйому направляється у водопровідну мережу.

Дозу коагулянту визначають методом пробного коагулювання. В три склянки з 250 $см^3$досліджуваної води вносять, відповідно: І – 1 $см^3$, П – 3 $см^3$, Ш – 5 $см^3$ 1% р-ну сірчанокислого алюмінію, перемішують скляною паличкою і спостерігають 30 хв. Оптимальною рахують таку дозу коагулянту, при додаванні якої утворюються великі пластівці і вода стає прозорою. Якщо коагуляція в І склянці проходить дуже швидко (менше 5 хв), то пробне коагулювання необхідно повторити з меншими дозами коагулянту. Якщо в жодній склянці не досягнуто ефективної коагуляції, дослід повторюють з використанням більших доз коагулянту.

Додаток 5

Хлорування – надійний і найдешевший спосіб знезараження води, проте надає воді неприємний запах, а за наявності в ній хімічних забруднень (із-за випуску у водойми стічних вод промислових підприємств) сприяє утворенню хлорорганічних сполук, яким властива канцерогенна дія. У зв'язку з цим розроблено метод хлорування з преамонізацією: попереднє введення у воду розчину аміаку зв'язує хлор у вигляді хлорамінів, які воду знезаражують, а хлорорганічні та хлорфенольні сполуки не утворюються.

Хлорпотреба води – це кількість активного хлору (мг), яка потрібна для ефективного знезаражування 1 $дм^3$ води і забезпечує вміст залишкового вільного хлору в межах 0,3-0,5 мг/$дм^3$ після 30-хвилинного контакту з водою.

Хлорпотреба складається з хлорпоглинання та залишкового хлору.

Хлорпоглинання – це кількість активного хлору, яка використовується з бактерицидною метою та для окиснення органічних і неорганічних сполук, що

містяться в 1 $дм^3$ води.

Залишковий хлор – це кількість хлору, яка залишається у питній воді після її знезараження (0,3 – 0,5 $мг/дм^3$).

Значення залишкового хлору:

1) показник повноти знезараження води;
2) бактерицидна дія при повторному забрудненні води після її знезараження.

Додаток 6

Визначення дози хлорного вапна (або ДТСГК – двотретинна лужна сіль гіпохлориту кальцію) для знезараження води за хлорпотребою методом пробного хлорування

1. Визначення дози хлорного вапна (або ДТСГК) для знезараження води за хлорпотребою методом пробного хлорування.

У три склянки вносять по 200 $см^3$ води, яка підлягає знезараженню. У кожну склянку вносять (окремою піпеткою) відповідно 2, 4, 6 крапель 1 % розчину хлорного вапна. Розмішують, залишають на 30 хвилин для хлорування.

Після 30-хвилинної експозиції визначають залишковий хлор, для чого у кожну склянку вносять по 2 краплі HCl (1: 2), 10 крапель 5 % розчину KI, 10 крапель 1 % розчину крохмалю та перемішують. Проби з синім забарвленням титрують краплями (розмішуючи після кожної краплі) 0,7 % розчином гіпосульфіту до знебарвлення.

Залишковий хлор розраховують множенням кількості крапель, що витраченні для титрування на 0,04 і на 5 (для перерахунку на 1 $дм^3$ води). За робочу для подальших розрахунків слід брати ту пробу, у якій залишковий хлор буде знаходитися в межах 0,3 – 0,5 $мг/дм^3$.

Наприклад, на титрування третьої проби, куди було внесено 6 крапель 1 % розчину хлорного вапна, витрачено 2 краплі розчину гіпосульфіту. Залишковий хлор буде дорівнювати $2 \times 0{,}04 \times 5 = 0{,}4$ $мг/дм^3$, тобто знаходиться у межах норми 0,3-0,5 $мг/дм^3$. Подальші розрахунки наступні: 6 крапель 1 % розчину вапна внесено в 200 $см^3$ води, а на літр треба у 5 разів більше, тобто 30 крапель, що в $см^3$ складає $30 / 25 = 1{,}2$ $см^3$. В 1 мл 1 % розчину міститься 10 мг /вапна, а в 1,2 $см^3$ – 12 мг. Звідси для знезараження води в резервуарі РДВ-5000 потрібно зважити $12 \times 5000 = 60000$ мг = 60 г такого вапна.

Додаток 7

Методика озонування води

Озон (O_3) - газ з характерним запахом. У воді озон розкладається на молекулярний кисень O_2 та вільні радикали HO_2, OH, які завдяки сильній окислювальній здатності забезпечують сильну бактерицидну дію озону через 7-10 хв. Крім цього, при використанні озону вода краще знебарвлюється, зникають сторонній запах та присмак. Озон отримують безпосередньо на водопровідних станціях шляхом електричного розряду (5000-25000 В) в спеціальній камері.

Метод отримання озону надзвичайно енергоємний.

Санація шахтного колодязя — це комплекс заходів, який полягає у ремонті, очищенні та дезінфекції колодязя як споруди з метою запобігання забруднення води у ньому. З *профілактичною метою* санація колодязя проводиться перед

уведенням його в експлуатацію, а далі, за сприятливої епідемічної ситуації, періодично 1 раз на рік після очищення та поточного або капітального ремонту. Профілактична санація складається з двох етапів: 1) очищення та ремонту і 2) заключної дезінфекції. При заключній дезінфекції спочатку цямриння та внутрішню частини зрубу обробляють зрошувальним способом (зрошування з гідропульту 5% розчином хлорного вапна чи 3% розчином гіпохлориту кальцію із розрахунку 0,5 $дм^3$ на 1 $м^2$ поверхні зрубу). Потім вичікують, доки колодязь наповниться водою до звичайного рівня, після чого проводять дезінфекцію підводної частини колодязя об'ємним способом (кількість хлорного вапна чи гіпохлориту кальцію з розрахунку 100-150 мг активного хлору на 1 $дм^3$ води у колодязі розчиняють у невеликому об'ємі води, освітлюють відстоюванням, виливають отриманий розчин у колодязь, воду у колодязі добре перемішують протягом 15-20 хвилин, колодязь закривають кришкою і залишають на 6-8 годин, не дозволяючи забір води з нього).

За несприятливої епідемічної ситуації (колодязь є фактором розповсюдження кишкових інфекцій), у разі лабораторно доведеного факту забруднення води у колодязі, або наочних ознак забруднення води фекаліями, трупами тварин, іншими сторонніми предметами, санацію проводять *за епідпоказаннями.*При цьому процес обробки колодязя включає три етапи: 1) попередню дезінфекцію підводної частини колодязя об'ємним способом, 2) очищення та ремонт і 3) заключну дезінфекцію спочатку зрошувальним, а потім об’ємним способом.

У разі недостатнього покращення якості води після проведення дезінфекції (санації) колодязя інколи здійснюють тривале знезараження води у колодязі за допомогою дозуючих патронів. Дозуючі патрони являють собою ємності циліндричної форми місткістю 250, 500 або 1000 $см^3$, виготовлені з пористої кераміки, у які вміщують хлорне вапно або гіпохлорит кальцію. Перед заповненням патрон витримують у воді протягом 3–5 годин, далі наповнюють розрахованою кількістю хлорумісного препарату, додають 100–300 $см^3$ води, ретельно перемішують, патрон закривають керамічною чи гумовою пробкою, підвішують у колодязі та занурюють у товщу води приблизно на 0,5 м нижче її верхнього рівня і 0,2–0,5 м вище дна колодязя.

Ситуаційні задачі

1. Визначити дозу 1% розчину сірчанокислого алюмінію для коагуляції 100 $дм^3$ води, якщо при лабораторному дослідженні найкраще пройшла реакція у другій склянці, об’ємом 0,2$дм^3$,куди було додано3$см^3$коагулянту.

2.Визначити кількість залишкового хлору у воді, на титрування 200 $см^3$ якої використано 2 краплі 0,7% розчину тіосульфату натрію**(**1 крапля 0,7% р-ну тіосульфату натрію – 0,04 мг хлору).

ТЕМА: МЕТОДИКА ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ ГРУНТУ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічне, епідемічне та ендемічне значення грунту.
2. Джерела забруднення грунту, їх класифікація та гігієнічна характеристика.
3. Самоочищення грунту.

4. Гігієнічна характеристика методів збору, видалення та знешкодження твердих відходів.
5. Вивізна система збору, видалення та знешкодження рідких відходів (поля асенізації, поля заорювання).
6. Сплавна система очищення населених місць від рідких відходів (каналізація). Методи очищення та знезаражування рідких відходів (механічне та біологічне очищення, знезаражування) на очисних спорудах.
7. Показники санітарного стану грунту, їх класифікація та гігієнічне значення.

Додаток 1

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ГІГІЄНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ГРУНТУ

Грунт – поверхневий шар літосфери (земної кори), сформований внаслідок дії клімату, рослинності та живих організмів.

Грунт складається з поверхневого (орного) або гумусного шару, якому властива родючість, і власне грунту. Грунт складається з біотичної (грунтові мікроорганізми) та абіотичної компонент. Абіотична компонента включає мінеральні та органічні сполуки, грунтову вологу та ґрунтове повітря.

Мінеральні речовини представлені в основному кремнеземом, алюмосилікатами та іншими хімічними сполуками.

Органічні речовини ґрунту представлені гумусом (гумінові та інші органічні кислоти, які синтезовані ґрунтовими мікроорганізмами), а також різними органічними сполуками антропогенного походження.

Гігієнічне значення ґрунту:

- у ґрунті відбуваються процеси трансформації та накопичення сонячної енергії;
- грунт – це важлива ланка кругообігу речовин у природі, де відбуваються процеси міграції, трансформації та обміну хімічних речовин природного та антропогенного походження;
- грунт формує хімічний склад води та харчових продуктів;
- грунт впливає на хімічний склад атмосферного повітря;
- ендемічне значення ґрунту – аномальний хімічний склад є причиною виникнення геохімічних ендемічних захворювань;
- епідемічне значення ґрунту – може бути фактором передачі збудників інфекційних захворювань та інвазій людей: кишкових інфекцій бактеріальної (черевний тиф, дизентерія, холера, ешерихіоз), вірусної (гепатит А, поліомієліт, коксакі) та протозойної етіології (амебіаз, лямбліоз); зооантропонозів (лептоспіроз, бруцельоз, туляремія, сибірка); спороутворюючихклостридій – збудників правцю, газової гангрени, ботулізму; геогельмінтозів – аскаридозу.
- грунт є природним середовищем для знешкодження побутових та промислових відходів.

С*амоочищення ґрунту* обумовлене діяльністю сапрофітних бактерій, найпростіших організмів, личинок комах, грибків, вірусів, бактеріофагів, які перетворюють органічні сполуки на воду і мінеральні речовини, придатні для засвоєння рослинами: вуглеводи – на воду і вуглекислоту; жири – на гліцерин і жирні кислоти, а потім – на воду і вуглекислоту; білки – на амінокислоти, з подальшим їх окисленням до нітритів і нітратів.

Санітарне число Хлєбнікова – співвідношення азоту гумусу до загального органічного азоту, який складається з азоту гумусу та азоту органічних речовин, що забруднюють грунт. чим чистіший грунт, тим більше число хлєбнікова наближається до 1,0.

Мікробне число ґрунту – це кількість мікроорганізмів в 1 г ґрунту.

Колі-титр ґрунту – мінімальна кількість ґрунту у грамах, в якій міститься одна бактерія групи кишкової палички.

Титр анаеробів ґрунту – мінімальна кількість грунту в грамах, в якій міститься одна анаеробна клостридія.

Термофільні бактерії у присутності кисню повітря складні органічні речовини розкладають до простих сполук, з яких синтезують гумус.

Таблиця 1

Показники санітарного стану ґрунту

Група показників	Показники
показники хімічної безпеки:	
- хімічні речовини природного походження	вміст макро- та мікроелементів незабрудненого ґрунту
- хімічні речовини антропогенного походження (екзогенні хімічні речовини)	залишкові кількості пестицидів, вміст важких металів, канцерогенних речовин (бенз(а)пірену) тощо.
показники епідемічної безпеки:	
- санітарно-хімічні	санітарне число Хлєбнікова, азот аміаку, азот нітритів, азот нітратів та ін.
- санітарно-мікробіологічні	мікробне число, колі-титр, титр анаеробів та ін.
- санітарно-гельмінтологічні	кількість яєць гельмінтів
- санітарно-ентомологічні	кількість личинок та лялечок мух
показники радіаційної безпеки	радіоактивність ґрунту

Додаток 2

Санітарне очищення населених місць

Відходи – це залишки речовин, що утворилися внаслідок побутової, господарської та промислової діяльності людини. Відходи поділяються на побутові, промислові, сільськогосподарські, закладів охорони здоров'я.

Методи знешкодженнятвердих побутових відходів:

- утилізація (переробка на органічні добрива, біопаливо, виділення вторинної сировини;
- біотермічні (компостування);
- термічні (сміттєспалювальні заводи);
- піроліз(одержання горючого газу);
- механічні (пресування в будівельні блоки);
- сміттєзвалища;

Сплавна система очистки:

Сплавна система (каналізація) призначена для прийому стічних вод у місцях

їх утворення, транспортування, очистки, знезараження у місцях і випуску їх у водойми або на грунтові ділянки.

Очищення господарсько-фекальних стічних вод можна розділити на три послідовних етапи: механічне (звільнення від грубих мінеральних і органічних часток), біологічне (мінералізація органічних речовин, які знаходяться в колоїдному або розчиненому стані) і знезаражування.

Механічне очищення стічних вод проводиться за допомогою решіток, пісковловлювачів і відстійників. Решітки являють собою паралельні залізні прути, які встановлюють в місці поступлення стоків на очисні споруди. На них затримуються грубі завислі рештки (папір, ганчір'я, вата, кухонні покидьки тощо), які за потреби необхідності вручну або механічним способом видаляються.

Пісковловлювачі призначені для затримування мінеральних домішок. Зміна руху потоку води у спеціальних лотках сприяє осіданню важкого піску.

Після пісковловлювачів стічна вода надходить у *первинні відстійники*, де осідає основна маса завислих речовин, переважно органічного походження. Відстійники бувають горизонтальні, вертикальні і радіальні. Вони являють собою великі резервуари, в яких вода рухається із швидкістю близько 7 мм/с, за рахунок чого покидьки випадають на дно у вигляді осаду. Мул поступає у метантенки.

Метантенки – залізобетонні резервуари циліндричної форми, в яких відбувається зародження мулу (спочатку кислотне, потім лужне). Після лужного бродіння мул набуває чорного кольору і специфічного запаху. Щоб поліпшити переробку осаду, його за допомогою пари або води підігрівають до 40-55^{0}с і перемішують, під час бродіння утворюється газ – метан.Одержаний після бродіння мул безпечний в епідемічному відношенні і підлягає механічному зневодненню. Після підсихання на мулових майданчиках мул використовується на полях як органічне добриво або як паливо в котельнях.

Після механічного очищення стічні води поступають на *біологічне очищення, яке* необхідне для мінералізації розчинених органічних речовин.Біологічне очищення стічних вод в природних умовах здійснюється на полях фільтрації, полях зрошення і в біологічних ставках. Для штучного очищення призначені спеціальні споруди, в яких відтворюють умови, що спостерігаються в грунті (біологічні фільтри) або у водоймі (аеротенки).

Для окиснення розчинених органічних речовин вода поступає на біофільтри. *біофільтри* – це резервуари, заповнені твердим матеріалом (шлаком, щебенем, гравієм), через який фільтрується стічна вода. Для підвищення ступеня аерації в бокових стінках знизу роблять повітропроникні канали. на дренажне дно насипають знизу шар грубого гравію або шлаку, потім шар гравію або шлаку меншого розміру і зверху – шар дрібного гравію. За допомогою спеціальних пристосувань (спринклерів) стічна вода розбризкується по всій поверхні біофільтра. Під впливом кисню повітря, відбувається окиснення розчинених у воді органічних речовин. Утворюється біологічна плівка. Вона в значній кількості затримує органічні речовини, мікроорганізми-пожирачі (інфузорії, джгутикові та ін.), які майже повністю звільняють воду від інших мікроорганізмів, у тому числі й патогенних. З біологічних фільтрів вода поступає у вторинні відстійники. Після очистки вода стає прозорою, майже без запаху і органічних речовин.

Більш ефективним є *аерофільтр*. Він має більшу висоту фільтруючого шару і пристрій для підсилення вентиляції фільтра.

Аеротенк являє собою довгий залізобетонний резервуар глибиною 3-6 м, без завантажувального матеріалу. Тут окиснення органічних речовин відбувається у водному середовищі за участю активного мулу, заселеного великою кількістю мікроорганізмів-мінералізаторів. В аеротенк по повітропроводах, розташованих у нижній частині резервуара, за допомогою компресорів під тиском подають повітря. Пройшовши аеротенк, органічні речовини окислюються, а стічна вода направляється у вторинний відстійник для вилучення активного мулу, який повторно використовується в аеротенках.

Після цього вода набуває високої прозорості, але містить ще велику кількість мікроорганізмів. З*незаражування* води проводиться шляхом хлорування газоподібним хлором, або хлорним вапном. Очищена і знезаражена вода перед спуском у відкриті водойми поступає у біологічні ставки, де звільняється від хлору і насичується киснем.

Поля фільтрації являють собою земельні ділянки, огороджені земляним валом, розподілені на окремі грядки типу городніх. Зрошення ведеться або суцільним заливом, або по борознах. Процеси біохімічного окиснення органічних речовин, що є у стічних водах, проходять у верхньому шарі ґрунту. стічна вода, фільтруючись крізь грунт, звільняється від завислих речовин, котрі завдяки кисню, що є у порах ґрунту, окиснюються і мінералізуються. Тут також затримується більшість мікроорганізмів, яєць гельмінтів.

На *полях зрошення* так само, як і на полях фільтрації проводиться очистка стічних вод. Але на відміну від останніх поля зрошення використовуються одночасно і для вирощування сільськогосподарських культур (технічних, зернових, кормових). Сюди вода надходить після механічного очищення і використовується для поливу. Після біологічного очищення через грунт вода збирається в дренажну систему, надходить у біологічні ставки чи у водойму.

Таблиця 2

Орієнтовна шкала оцінки стану здоров'я населення в залежності від рівнів забруднення ґрунту екзогенними хімічними речовинами (ЕХР)

Зміни в стані здоров'я населення	Рівень перевищення ГДК ЕХР в ґрунті
Мінімальні фізіологічні порушення	< 4
Суттєві фізіологічні порушення	4—10
Підвищення частоти захворюваності по окремих нозологічних формах і групах захворювань	11—119
Хронічні отруєння	120—199
Гострі отруєння	200—999
Смертельні отруєння	> 1000

Таблиця 3

Шкала оцінки санітарного стану ґрунту *

Ступінь небезпеч-ності	Ступінь забруднен-ня	Показники епідемічної безпеки					Показник забруднення EXP - кратність перевищення ГДК	Показник радіаційної безпеки – активність ґрунту	Показник самоочи-щення - титр термофілів
		Колі-титр	Титр анаеро-бів	Число яєць гельмінтів в 1 кг	Число личинок і лялечок мух на 0,25 м^2	Санітарне число Хлєбнікова			
Безпечний	Чистий	1,0 і вище	0,1 і вище	0	0	0,98-1,0	≤1	Природній рівень	0,01-0,001
Відносно беспечний	Слабо забрудне-ний	1,0-0,01	0,1-0,01	До 10	Одиничні екземпляри	0,86-0,98	1-10	Перевищення природного рівня в 1,5 рази	0,001-0,00002
Небезпеч-ний	Забрудне-ний	0,01-0,001	0,01-0,0001	11-100	10-25	0,70-0,86	11-100	Перевищення природного рівня в 2 рази	0,00002 - 0,00001
Надзвичайно небезпечний	Сильно забрудне-ний	0,001 і нижче	0,0001 і нижче	Більше 100	25 і більше	<0,70	>100	Перевищення природного рівня в 3 рази	<0,00001

*За умов відбору проб ґрунту з глибини 0-20 см.

ТЕМА: БІОГЕОХІМІЧНІ ЕНДЕМІЇ ТА ЇХ ПРОФІЛАКТИКА.

Питання для самопідготовки

1. Поняття про біогеохімічні провінції та ендемічні захворювання. Класифікація ендемічних захворювань.
2. Екологічні ланцюжки та їх роль в міграції хімічних речовин з грунту ворганізм людини.
3. Ендемічний зоб: етіологія, патогенез і профілактика.
4. Хвороба Кешана.
5. Хвороба Прасада.
6. Молібденова подагра: етіологія, патогенез і профілактика.
7. Уровська (Кашина-Бека) хвороба: етіологія, патогенез і профілактика.
8. Поняття про штучні біогеохімічні провінції.
9. Техногенні ендемічні захворювання та їх профілактика.

Грунт відіграє значну роль у колообігу хімічних речовин, забезпечує певний хімічний склад продуктів харчування та підземних вод. В організмі людей, які вживають воду та продукти харчування з надлишком (нестачею) деяких хімічних елементів буде надлишок (нестача) цих речовин. Це призводить до виникнення захворювань, які отримали назву ендемічних.

Крім того, у сучасних умовах спостерігається інтенсивне забруднення ґрунту відходами та викидами промисловості, сільського господарства, побутовими відходами. За певних умов може порушуватись здатність ґрунту до самоочищення, а токсичні речовини, що накопичуються у ґрунті по екологічних ланцюжках можуть попадати в організм людей і викликати техногенні ендемічні захворювання.

Нестача, або надлишок певних хімічних речовин у ґрунті зумовлює їх нестачу чи надлишок у воді, рослинах, організмі тварин, а відповідно і в організмі людей. Такі регіони, які відрізняються від решти не тільки геохімічним фоном, але й біологічною реакцією місцевої флори і фауни, називають аномальними біогеохімічними провінціями.

На територіях аномальних біогеохімічних провінцій у рослин, тварин і людей можуть спостерігатися зміна обміну речовин, функціональні, морфологічні відхилення і навіть захворювання. Всю патологію, яка залежить від геохімічної обстановки місцевості, об′єднують у поняття «біохімічні ендемії».

Ендемічні захворювання в основному пов′язані з нестачею або надлишком одного чи кількох мікроелементів. При недостатньому їх надходженні до організму людини (з їжею та водою) говорять про гіпомікроелементози, а при надлишковому - про гіпермікроелементози.

КЛАСИФІКАЦІЯ ГІПО- І ГІПЕРМІКРОЕЛЕМЕНТОЗІВ ТА ЕНДЕМІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ
(за В.І. Смоляром)

І. Природні моногіпомікроелементози та ендемічні захворювання.

1. Дефіцит заліза - залізодефіцитна анемія.
2. Дефіцит йоду - ендемічний зоб.

3. Дефіцит фтору - ендемічний карієс.
4. Дефіцит цинку - хвороба Прасада.
5. Дефіцит міді - анемія.
6. Дефіцит хрому - деякі форми цукрового діабету.
7. Дефіцит кобальту - анемія.
8. Дефіцит селену - хвороба Кешана.

II. Природні полігіпомікроелементози та ендемічні захворювання.

1. Дефіцит заліза і міді - анемія.
2. Дефіцит заліза, міді, марганцю - анемія.
3. Дефіцит заліза і цинку - анемія.

III. Природні моногіпермікроелементози та ендемічні захворювання.

1. Надлишок фтору - ендемічний флюороз.
2. Надлишок бору - ендемічний ентерит.
3. Надлишок кремнію - нефропатія.
4. Надлишок молібдену - молібденова подагра.
5. Надлишок селену – селеновий токсикоз («лужна» хвороба).

IV. Природні полігіпермікроелементози та ендемічні захворювання.

1. Уровська (Кашина-Бека) хвороба.

V. Техногенні моногіпермікроелементози та ендемічні захворювання.

1. Надлишок свинцю - сатурнізм.
2. Надлишок ртуті – меркуріалізм (хвороба Міномата).
3. Надлишок миш'яку - арсеноз.
4. Надлишок кадмію - токсикоз (хвороба ітай-ітай).
5. Хлорорганічні сполуки (полі хлоровані біфеніли - ПХБ).
6. Діоксини.

VI. Техногенні полігіпермікроелементози та ендемічні захворювання.

(Різні комбінації хімічних речовин).

Ендемічний зоб

Захворювання зустрічається у регіонах з пониженим вмістом йоду у грунті (віддалено від морів або в гірських районах, де інтенсивні атмосферні опади вимивають йод). Недостатній вміст йоду у грунті призводить до нестачі його у харчових продуктах (рослинного чи тваринного походження) і воді. Відповідно, в організмі людей також буде мало йоду (особливо у жителів сільської місцевості).

Йод необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози (тироксину і 3-йодтироніну). Його дефіцит призводить до збільшення щитоподібної залози - ендемічного зобу. При цьому функція щитоподібної залози може бути не змінена, підвищена (гіпертиреоз) або понижена (гіпотиреоз). Добова потреба йоду - 0,15 -0,2 мг.

Профілактика ендемічного зобу полягає у забезпеченні ендемічних районів йодованою сіллю (10 г її повинні мати вміст 0,2 мг йоду), використання багатих йодом морських продуктів, завезенні продуктів із районів, де вміст йоду у грунті достатній.

Хвороба Кешана (селеновий гіпомікроелементоз)

Селен – біомікроелемент. Він повинен обов'язково надходити в організм людини у фізіологічно оптимальній дозі (0,05-0,2 мг). У деяких регіонах Китаю,

Швеції вміст селену в грунтах значно менший за кларк (середній вміст у земній корі). Саме тут серед населення реєстрували селеновий гіпомікроелементоз, за якого спостерігалися ювінельна кардіопатія, підвищений ризик атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, ендокринопатій, новоутворень, хронічний дерматит, артралгії.

Разом з тим, в окремих районах США, Канади у грунті спостерігається високий вміст селену, який накопичується у рослинах. Вживання рослинних продуктів призводило до отруєння людей та масової загибелі сільськогосподарських тварин, причиною яких був селеновий токсикоз («лужна» хвороба).

Хвороба Прасада

Зумовлена дефіцитом цинку в ґрунті, а також у продуктах харчування. Клінічно цинкова недостатність проявляється затримкою росту, статевого розвитку (синдром карликовості та гіпогонадизму), гепатоспленомегалією та анемією.

Молібденова подагра

Підвищений вміст у ґрунті, воді, рослинах молібдену сприяє розвитку молібденових геохімічних ендемій. Надлишок молібдену веде до підвищення активності ферменту ксантиноксидази, лужної фосфатази і накопиченню в організмі сечової кислоти, а також порушення пуринового обміну, що приводить до розвитку так званої молібденової подагри. Профілактика молібденової подагри полягає в організації водопостачання ендемічних районів з других джерел з низьким вмістом молібдену і завозі продуктів з районів сприятливих у ендемічному відношенні.

Уровська/Кашина-Бека хвороба - відноситься до природних полігіпермікроелементозам. Зустрічається у Читинській, Амурській областях, Таджикистані.

При цьому захворюванні відмічається пошкодження суглобів, обмеження їх рухливості, короткопалість, пошкодження поперекових хребців, атрофія м′язів. У ґрунті вказаних районів міститься більше стронцію і менше кальцію. Це призводить до значного збагачення кісток стронцієм і розвитку хвороби.

На думку інших вчених причиною уровської хвороби є надлишок вмісту в ґрунті марганцю і фосфатів. Встановлений відповідний зв′язок частоти виникнення уровської хвороби і вмісту в ґрунті селену.

Штучні біогеохімічні ендемії і їх профілактика

Крім природних аномальних геохімічних провінцій можуть зустрічатися і штучні (антропогенні, техногенні) аномальні геохімічні провінції. Вони виникають у тих випадках, коли на певній території розміщуються промислові підприємства (частіше хімічні), що викидають в оточуюче середовище шкідливі відходи. В сільському господарстві причиною виникнення штучних біогеохімічних ендемій може бути надмірне використання отрутохімікатів і мінеральних добрив.

Так, надмірне внесення в грунт азотних добрив може бути причиною виникнення водно-нітратної метгемоглобінемії.

Хвороба Мінамата. Це захворювання виникло в результаті вживання населенням затоки Мінамата (Японія) морепродуктів, забруднених ртуттю. Ртуть попадала у воду з хімічного заводу, розташованого на березі моря.

Підвищений вміст ртуті несприятливо впливає на організм людини.

Збільшується частота захворювань нервової, ендокринної та сечостатевої систем

Описані випадки хронічного отруєння свинцем в результаті забруднення грунту (відповідно води і особливо рослинних продуктів) відходами заводів по виплавці свинцю. У свинцевих штучних біогеохімічних провінціях зросла захворюваність кровотворної та репродуктивної систем, органів внутрішньої секреції, частішали випадки злоякісних новоутворень різної локалізації. Крім того, свинець пригнічує у кишківнику людини діяльність мікроорганізмів – антагоністів кишкової та дизентерійної паличок.

Відомий приклад техногенних інтоксикацій кадмієм - хвороба ітай-ітай, яка характеризується нефротоксичною дією та деструктивними змінами у кістках (остеомаляція). Захворювання зафіксовано вперше в Японії. Рис, який вирощено на ґрунті з надлишком кадмію, а також риба з водоймів з великою концентрацією кадмію сприяли його накопиченню в організмі людини і розвитку захворювання.

Поліхлоровані біфеніли (ПХБ) накопичуються у воді внаслідок використання у сільському господарстві хлорорганічних сполук. Викликають хворобу Юшо, перебіг якої характеризується враженням нервової системи, печінки, дихальних шляхів. ПХБ мають властивість долати трансплацентарний бар'єр і викликати патологічні зміни у новонароджених. Крім цього, ПХБ володіють канцерогенною дією.

Діоксини (тетрахлордибензодіоксини – ТХДД та дибензофурани - ТХДФ) утворюються при хлоруванні води, що містить феноли, гумінові кислоти. Можуть надходити зі стічними водами хімічних підприємств. ТХДД у 2000 разів токсичніша за стрихнін. Отрута політропної дії (ураження печінки, центральної нервової системи, нирок, порушення жирового та вуглеводного обміну). Діоксини надзвичайно стабільні сполуки. Справляють канцерогенну дію.

Профілактика антропогенних біогеохімічних ендемій полягає в санітарному контролі за роботою промислових підприємств, використанні азотних добрив і отрутохімікатів у сільському господарстві.

ТЕМА: ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗАСВОЄННЯ МОДУЛЯ 1 «ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ГІГІЄНИ ТА ЕКОЛОГІЇ» (ТЕОРЕТИЧНА І ПРАКТИЧНА ЧАСТИНИ).

Змістовні модулі 1, 2

«Вступ до гігієни та екології»,

«Гігієнічне значення навколишнього середовища та методи його дослідження. Гігієна населених місць та житла. Гігієна повітряногосередовища»

1. Гігієна як наукова дисципліна, її мета та завдання. Значення знань гігієни для формування професійного мислення та практичної діяльності лікарів різних фахів. Питання гігієни у програмі ВООЗ «Здоров'я для всіх у XXI столітті».
2. Профілактика як провідний принцип охорони здоров'я населення. Поняттяпро первинну, вторинну, третинну і четвертинну профілактику.
3. Санітарія, як галузь практичної діяльності охорони здоров'я.
4. Перший закон гігієни про умови порушення здоров'я людини.
5. Поняття про мікроклімат та фактори, що його формують. Види

мікроклімату.

6. Гігієнічне значення температури повітря і радіаційної температури, вологості, руху повітря в приміщенні.

7. Фізіологічні механізми теплообміну і терморегуляції (теплопродукція і тепловіддача). Фізичні шляхи тепловіддачі.

8. Температурний режим приміщення, його показники і норми. Гігієнічне значення відносної вологості повітря.

9. Денатурація повітря житлових приміщень та її показники (хімічні, фізичні, бактеріальні). Антропотоксини.

10. Окиснюваність повітря як непрямий показник денатурації повітря житлових приміщень.

11. Гігієнічне значення іонізації повітря. Поняття про легкі та важкі іони.

12. Діоксид вуглецю як чутливий непрямий показник денатурації повітря житлових приміщень.

13. Природна вентиляція, фактори, що її зумовлюють. Засоби підсилення природної вентиляції.

14. Показники природної вентиляції (необхідний та фактичний об'єми і кратність природної вентиляції).

15. Гігієнічне значення та види штучної вентиляції. Показники, що характеризують штучну вентиляцію (об'єм, кратність вентиляції).

16. Сонячна радіація, її спектральний склад. Гігієнічне значення видимої та інфрачервоної частин сонячного спектру.

17. Спектральний склад ультрафіолетової частини сонячної радіації (області А, В, С). Озоновий шар атмосфери та його гігієнічне значення.

18. Біогенна дія ультрафіолетової радіації, її види та механізми.

19. Абіогенна дія ультрафіолетової радіації, її види та механізми.

20. Основні причини та симптоми «сонячного голодування», його профілактика. Поняття про еритемну та профілактичну дозу УФ- випромінювання.

21. Гігієнічні вимоги до штучного освітлення житлових приміщень.

22. Урбанізація та проблеми охорони здоров'я. Гігієна планування та забудови населених місць. Гігієнічне значення зелених насаджень.

23. Гігієнічні вимоги до житла. Вплив житлових умов на стан здоров'я та працездатність людини.

Змістовий модуль 3

«Гігієна води та водопостачання. Гігієна грунту. Санітарна очистка населених місць»

1. Фізіологічне, гігієнічне, токсикологічне, ендемічне, бальнеологічнезначення води.

2. Епідеміологічне значення води. Класифікація ВООЗ інфекційних хвороб у механізмі передачі яких бере участь вода.

3. Класифікація джерел водопостачання та їх порівняльна характеристика. Методика санітарно-топографічного, санітарно-технічного, санітарно- епідеміологічного обстеження джерел водопостачання. Класи джерел водопостачання.

4. Фізико-органолептичні (запах, смак і присмак, кольоровість, каламутність)

та хіміко-органолептичні (сухий залишок, водневий показник, хлориди, сульфати) властивості питної води, їх гігієнічна характеристика.

5. Гігієнічне значення азотовмісних хімічних сполук у воді (азот амонійних солей, нітрити та нітрати).

6. Мікробіологічні показники епідемічної безпечності води (загальне мікробне число, індекс БГКП, титр БГКП).

7. Ендемічний флюороз та його профілактика. Ендемічний карієс. Фторопрофілактика карієсу зубів при централізованій системі водопостачання.

8. Водно-нітратна метгемоглобінемія як гігієнічна проблема, її профілактика.

9. Забруднення джерел водопостачання як екологічна та гігієнічна проблема. Самоочищення води відкритих водойм, його сутність та гігієнічне значення. Показники самоочищення.

10. Гігієнічна характеристика методів очистки води.

11. Хлорування води за хлорпотребою. Поняття про хлорпоглинність та хлорпотребу. Залишковий хлор у воді та його значення. Основні недоліки методу хлорування води.

12. Озонування води, суть методу, характеристика.

13. Гігієнічне, епідемічне та ендемічне значення грунту.

14. Джерела забруднення грунту, їх класифікація та гігієнічна характеристика. Самоочищення грунту.

15. Гігієнічна характеристика методів знешкодження твердих відходів.

16. Вивізна система збору, видалення та знешкодження рідких відходів (поля асенізації, поля заорювання).

17. Сплавна система очищення населених місць від рідких відходів (каналізація). Очисні споруди. Механічне, біологічне очищення та знезаражування рідких відходів.

18. Показники санітарного стану грунту, їх класифікація та гігієнічне значення.

19. Поняття про біогеохімічні провінції, ендемічні захворювання. Класифікація ендемічних захворювань.

20. Поняття про техногенні біогеохімічні провінції

Матеріали для підсумкового контролю засвоєння модуля 1
«Загальні питання гігієни та екології» (практична підготовка)

Змістові модулі 1, 2

«Вступ до гігієни та екології», «Гігієнічне значення навколишнього середовища та методи його дослідження. Гігієна населених місць та житла. Гігієна повітряного середовища»

1. Середня температура повітря в лікарняній палаті, складає 18,0°С, на висоті 1,5 м - 22°С, на висоті 0,2 м - 16°С, радіаційна температура - 15°С. Добові коливання температури 5°С. Оцінити температурний режим палати.

2. Визначити і оцінити відносну вологість повітря лікарняної палати, якщо показники сухого та вологого термометрів психометра Ассмана складають 19°С і 16°С, відповідно.

3. Визначити швидкість руху повітря у цеху, якщо фактор кульового

кататермометра (F) дорівнює 620, термін охолодження кататермометраз 38° до 35° - 100 сек., температура повітря 26°.

4. Методика побудови рози вітрів та використання її у запобіжному санітарному нагляді при плануванні населених пунктів.

5. Оцінити тепловий стан організму методом кататермометрії за такими результатами вимірювання: термін охолодження кататермометра з 38° до 35° С 3 хвилини і 15 секунд. Фактор кататермометра F = 630. Людина виконує легку роботу.

6. Визначити еквівалентно-ефективну температуру у приміщенні, в якому температура повітря за сухим термометром аспіраційного психрометра Ассмана складає 25°С, за вологим 19°С, швидкість руху повітря 2 м/с. Зробити висновок про тепловий стан організму, якщо людина виконує важку роботу.

7. Вміст діоксиду вуглецю в повітрі житлового приміщення складає 0,15%. Зробити висновки та пропозиції.

8. Оцінити чистоту повітря у житловому приміщенні, якщо його окиснюваність складає 12мг $O_2/м^3$.

9. У лікарняній палаті проведено дослідження бактеріального забруднення повітря з використанням приладу Кротова. Розрахувати і оцінити мікробне число, якщо час аспірації склав 3 хв., об'ємна швидкість – 20 л/хв., кількість колоній на чашці Петрі після інкубації – 90.

10. Розрахувати необхідну кратність природної вентиляції лікарняної палати терапевтичного відділення на 4 ліжка площею 30 $м^2$ висотою 3,2 м.

11. Розрахувати необхідний об'єм природної вентиляції для одного дорослого хворого за умови, що концентрація CO2 в повітрі лікарняної палати не повинна перевищувати 0,7 $дм^3/м^3$.

12. Бокс інфекційного відділення обладнаний штучною приточно-витяжною вентиляцією за допомогою 2-х вентиляторів (І - приплив, П -витяжка). Визначити кратність вентиляції, якщо: площа вентиляційного отвору складає 0,2 $м^2$, швидкість руху повітря - 1,0 м/с (І) і 0,8 м/с (ІІ), кубатура боксу - 80 $м^3$.

13. Визначити та оцінити світловий коефіцієнт якщо у житловій кімнаті площею 18 $м^2$ є одне вікно прямокутної форми, розміром 2,5х2,0 м.

14. Чому дорівнює КПО навчального приміщення, якщо освітленість біля внутрішньої його стіни 200 лк, а зовнішня – 20 000 лк. Чи відповідає цей результат нормативному?

15. Методика визначення геометричних показників природного освітлення (коефіцієнт заглиблення).

16. Методика визначення геометричних показників природного освітлення (кут отвору та кут падіння)

17. Одержання еритемної дози УФО від лампи ЛЕ-30 забезпечується впродовж 4 хвилин на відстані 1 м від джерела. Розрахувати тривалість опромінення пацієнта для отримання профілактичної дози на відстані 2 м від лампи.

Змістовий модуль 3

«Гігієна води та водопостачання. Гігієна грунту. Санітарна очистканаселених місць»

1. Методика визначення дози коагулянту для очищення води.
2. Методика визначення дози хлору для знезараження води за хлорпотребою.
3. Вміст фтору в колодязній воді дитячого дошкільного закладу складає 0,3 мг/дм^3, азоту нітратів 180 мг/дм^3. Оцінити якість води. Виникнення яких захворювань можна прогнозувати у дітей, які вживають цю воду?
4. Вода з поверхневого джерела має такі показники: каламутність 1400 мг/дм^3, кольоровість 100^0, запах 3 бали, окиснюваність 14 мг O2/дм^3. Визначити клас джерела водопостачання.
5. Оцінити якість питної води при централізованому водопостачанні: смак,запах - 1 бал, каламутність - 1,0 мг/ дм^3, кольоровість - 15, хімічні властивості - без змін, колі-титр - 1200, мікробне число - 20.
6. Проба води відібрана з колодязя, від якого на відстані 50 м вище за рельєфом знаходиться сміттєзвалище. Результати лабораторного аналізуводи: прозорість - 20 см, кольоровість-50^0 , запах, присмак- 3 бали, азот нітратів - 60 мг/ дм^3, азот нітритів - 0,2 мг/дм^3, азот амонійний – 8 мг/дм^3, мікробне число - 500, колі-індекс - 22. Оцінити якість питної води і дати обгрунтоване заключення.
7. Оцінити якість питної води при децентралізованому водопостачанні, за даними лабораторного дослідження: прозорість – 30 см за стандартним шрифтом, кольоровість – 40^0; запах – відсутній (1 бал); інтенсивність присмаку – 0 балів; осад – відсутній; сухий залишок – 400 мг/дм^3; pH – 7,5; загальна жорсткість – 9 мг-екв/дм^3 CaO; фтор – 1,2 мг/дм^3; хлориди – 82 мг/дм^3; азот амонію – 0,1 мг/дм^3; азот нітритів – 0, 002 мг/дм^3; азот нітратів – 20 мг/дм^3; загальне мікробне число – 200; колі-титр – 250; колі-індекс -25КУО/дм^3. Дати гігієнічну оцінку якості води.
8. Визначити дозу 1% розчину сірчанокислого алюмінію для коагуляції
9. 100 дм^3 води, якщо при пробному дослідженні найкраще пройшла реакція у другій склянці, куди було добавлено 3 см^3 коагулянту.
10. Визначити кількість залишкового хлору у воді, на титрування 200 см^3
11. якої використано 2 краплі 0,7% розчину тіосульфату натрію.
12. Розрахувати кількість 1% розчину хлорного вапна для хлорування 100 дм^3 води, якщо залишковий хлор в кількості 0,4 мг/дм^3 визначено в 2-й склянці, куди при дослідному хлоруванні було добавлено 2 краплі 1% розчину хлорного вапна.
13. Оцінити ступінь забруднення і ступінь небезпечності грунту за даними лабораторного дослідження його проб:

Показники	I проба
колі-титр	0,5
титр анаеробів	0,05
число яєць гельмінтів в 1 кг	8
санітарне число Хлєбнікова	0,88
Показник забруднення EXP (кратність перевищення ГДК)	6
показник радіаційної безпеки	Перевищення природного рівня в 1,8 рази

14. Аналіз грунту показав наявність у ньому пестицидів: карбофос 15 мг/кг (ГДК = 2 мг/кг), ділор 4,5 мг/кг (ГДК = 0,5 мг/кг). Зробити висновок про ступінь забруднення грунту пестицидами.
15. Розрахувати методом "Ватт" і дати гігієнічну оцінку освітленості в класі, який освітлюється 6 лампами по 200 Вт кожна, площа приміщення 40 кв. м.
16. Розрахувати яскравість операційного поля, якщо освітленість дорівнює 4000 лк. Коефіцієнт відбиття раневої поверхні 0,35. Чи викличе створювана яскравість зоровий дискомфорт у хірурга, якщо допустимі значення її не повинні перевищувати 1000 Кд/м^2?
17. Вміст фтору в колодязній воді ДДЗ складає 9 мг/дм^3, азоту нітритів – 0,2 мг/дм^3. Які захворювання можуть виникнути у дітей, що вживають цю воду. Запропонувати профілактичні заходи.

МОДУЛЬ 2 «Спеціальні питання гігієни та екології»
Змістовий модуль 4 «Гігієна праці»
ТЕМА: ФІЗІОЛОГІЯ ПРАЦІ. ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВАЖКОСТІ ТА НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ.

Питання для самопідготовки

1. Фізіологічна класифікація видів трудової діяльності.
2. Фізична праця, її класифікація за важкістю. Фізіологічні зміни в організмі працюючих при виконанні фізичної праці.
3. Розумова праця, її класифікація за напруженістю. Фізіологічні зміни в організмі працюючих при виконанні розумової праці.
4. Втома і перевтома, їх профілактика.
5. Ергономіка. Розділи ергономіки.
6. Працездатність людини. Фази працездатності.
7. Гіподинамія, монотонія, вимушена робоча поза – як професійні шкідливості. Заходи профілактики їх негативного впливу на організм працючих.
8. Класи умов праці, їх характеристика.

Додаток 1

Фізіологія праці є складовою частиною гігієни праці та загальної фізіології, вивчає функціональний стан організму і його зміни під впливом трудової діяльності та виробничого середовища, розробляє фізіологічні основи наукової організації трудового процесу з метою профілактики втоми і перевтоми, підтримання на високому рівні працездатності людини та збереження її здоров′я.

Форми трудової діяльності

Розрізняють ***працю фізичну***, коли переважає робота м'язової системи, та ***розумову***, коли основне навантаження падає на ЦНС, її вищі відділи.

Такий поділ праці є досить умовним, оскільки будь-яка фізична діяльність людини не може здійснюватись без участі вищих відділів ЦНС, а будь-яка розумова діяльність не може відбуватись без участі м'язової системи. Окрім того, у трудовій діяльності людини на сучасному виробництві значне місце займають функції управління, контролю, спостереження, чим зумовлені вимоги до розумової діяльності (сприйняття та переробка інформації, вирішення логічних задач). Фізичні зусилля, як правило, зводяться до рухів, пов'язаних з управлінням

пультами механізмів, переміщенням тіла у просторі, підтриманням певної робочої пози.

У зв'язку з необхідністю відобразити різноманітність трудової діяльності, були запропоновані різні класифікації її видів, серед яких найуживанішою є наступна.

Фізіологічна класифікація видів трудової діяльності

1. Немеханізована фізична праця (землекоп, коваль, лісоруб, вантажник)

2. Механізована фізична праця (токар, слюсар, зварювальник, шліфувальник)

3. Автоматизована праця

- конвеєрна праця
- праця в умовах напівавтоматизованого виробництва
- праця з дистанційним управлінням

4. Розумова праця

4.1. Розумова праця, пов'язана з нервовим напруженням (обліковці, економісти тощо)

4.2. Нервово-емоційна праця

- операторська праця (водії, диспетчери, оператори)
- управлінська праця (керівники, педагоги)
- праця медичних працівників
- праця учнів і студентів

5. Творча розумова праця (конструктори, архітектори, композитори, вчені)

Класифікація праці за важкістю

Навантаження на організм під час фізичної праці називається важкістю праці.

Праця за важкістю поділяється на легку, середньої важкості, важку, дуже важку;

З гігієнічної точки зору розрізняють такі класи за важкістю і напруженістю праці:

1. праця оптимальної важкості ;
2. праця допустимої важкості;
3. шкідлива та небезпечна праця.

Для оцінки важкості праці використовують ергономічні (потужність роботи, маса вантажу, статичне навантаження, особливості робочої пози, енергозатрати) і фізіологічні (частота серцевих скорочень, зміни витривалості і сили м′язів у кінці робочого дня порівняно з його початком) показники.

Фізіологічні зміни в організмі під час виконання м′язевої роботи

***Дихальна система*:** зміни зумовлені потребою у підвищеній кількості кисню та необхідністю видалення з організму надлишку вуглекислоти. Показником функціонального стану ДС є об′єм легеневої вентиляції (ОЛВ) - об′єм повітря, яке проходить через легені за хвилину (під час роботи збільшується до 100 л/хв, у стані спокою - 4-8 л/хв). ОЛВ збільшується за рахунок збільшення частоти і глибини дихання.

Серцево-судинна система:показником функціонального стану ССС є хвилинний об′єм крові (ХОК), який викидається серцем в аорту за 1 хвилину. У спокої ХОК становить 3-6 л/хв, максимальне значення ХОК - 30-40 л/хв. Збільшення ХОК можливе за рахунок як ударного об′єму серця, так і за рахунок

збільшення частоти серцевих скорочень.

Під час роботи підвищується рівень артеріального тиску (АТ). Під впливом нервових і гуморальних факторів з кров′яних депо виходить додаткова кількість крові. Деяка частина капілярів розширюється, що сприяє покращенню кровопостачання працюючих м′язів (кількість розкритих капілярів під час роботи може збільшуватись у 30 разів).

Система крові: спостерігається збільшення числа еритроцитів та вмісту гемоглобіну в крові, що пояснюється виходом крові із депо, а також - втратою води внаслідок потіння та виділення її через легені.

Під час фізичної роботи підвищується вміст лейкоцитів - робочий міогенний лейкоцитоз.

Газо- та енергетичний обмін: у більшості випадків встановлена прямо пропорційна залежність між величиною фізичного навантаження та споживанням кисню. Споживання кисню при роботі великої інтенсивності може перевищувати його споживання у стані спокою в 10-15 разів і більше. Кількість кисню, яка потрібна організму для окислення створених під час роботи недоокислених продуктів обміну речовин, позначається як кисневий запит.

Центральна нервова система.

Розрізняють три фази змін функціонального стану ЦНС під час роботи.

I - фаза інерційного гальмування (на початку роботи, відповідає періоду впрацьовування, триває від декількох хвилин до декількох десятків хвилин);

II - фаза робочого збудження (відповідає стадії стійкої працездатності, тривалість залежить від важкості виконуваної роботи);

III - фаза розвитку вторинного охоронного гальмування (розвивається внаслідок розвитку втоми).

У I фазі спостерігається підсилення умовних рефлексів, скорочення латентного періоду, збільшення швидкості сенсомоторних реакцій, високий рівень м′язевої сили і витривалості, поліпшення функціонального стану аналізаторів.

У фазі гальмування спостерігаються зворотні процеси: збільшення латентного періоду і послаблення умовних рефлексів, зниження швидкості сенсомоторних реакцій, лабільності, погіршення функціонального стану аналізаторів, частіше виникає диференційоване розгальмування.

Фізіологія розумової праці

До розумової праці належить робота, пов′язана з напруженням сенсорного апарату, активізацією уваги, пам′яті, мислення, емоційної сфери і полягає у сприйнятті, переробці інформації та реалізації прийнятих рішень. Науково-технічний прогрес значно збільшив кількість осіб розумової праці.

Характеристика основних видів розумової праці

1. Розумова праця, яка потребує нервового напруження (робота обліковців, економістів тощо). Робота пов′язана з розумовою діяльністю і виконується за заздалегідь розробленим алгоритмом. Характеризується чітким динамічним стереотипом, пред′являє високі вимоги до якості уваги і пам′яті.

2. Нервово-емоційна праця. Основною особливістю є виражена емоційна напруженість, пов′язана з великою відповідальністю, можливістю виникнення несподіваних ситуацій, які потребують швидких і правильних дій в умовах

дефіциту часу. Підвиди:

- ***операторська праця*** (диспетчерів пультів управління, операторів радіолокаційних станцій тощо). Робота характеризується високими вимогами до уваги, оперативної пам′яті, вимагає здатності швидко сприймати і перероблювати інформацію;
- ***управлінська праця*** керівників установ, колективів, педагогів, викладачів потребує перероблення великого обсягу інформації в умовах обмеженого часу, необхідності прийняття нестандартних рішень, високої особистої відповідальності, нерегулярності робочого навантаження, можливості конфліктних ситуацій. Характеризується високими вимогами до професійної та загальної ерудиції.
- ***праця медичних працівників*** пов′язана з підвищеною відповідальністю, необхідністю при недостатній інформації приймати правильне рішення;
- ***праця учнів і студентів*** характеризується сприйняттям та запам′ятовуванням нової інформації, тренуванням при опановуванні навичок, значним напруженням і стресовими ситуаціями.

Творча розумова праця. Полягає у творчому мисленні при напруженні уваги та пам′яті. Відрізняється нерівномірністю нервового напруження при виконанні роботи, не вкладається в рамки робочого дня. Робоче завдання часто вирішується поза робочою обстановкою і полягає в обдумуванні окремих деталей конструкцій тощо.

Класифікація розумової праці за напруженістю

Навантаження на організм при виконанні розумової праці характеризується її напруженістю.

Розумова праця за її напруженістю поділяється на

- ненапружену
- мало напружену
- напружену
- дуже напружену

Ергонометричні показники напруженості розумової праці:

1. Кількість об’єктів одночасного спостереження.
2. Тривалість зосередженого спостереження чи часу активних дій (у·% від загального часу робочого дня).
3. Щільність сигналів (оголошень) за 1 год.
4. Емоційна напруженість.
5. Змінність.
6. Напруженість функцій аналізаторів.
7. Обсяг оперативної пам’яті.
8. Інтелектуальна напруженість.
9. Монотонність та інші.

Фізіологічні і функціональні зміни, що відбуваються в організмі працівника при виконанні розумової праці залежать від нервово-емоційного компоненту.

Якщо праця проходить без вираженого емоційного напруження, енерготрати збільшуються незначно, незначно міняються частота пульсу, хвилинний та ударний об′єми крові, хвилинний об′єм дихання, артеріальний тиск. Вказані показники

можуть зменшуватись в умовах гіподинамії та монотонії, що пов′язано із зниженням тонусу вегетативної нервової системи.

У випадку нервово-емоційного напруження відбувається активація нервових структур, вегетативної нервової системи, що може проявлятись підвищенням артеріального тиску, частоти та сили серцевих скорочень. Зміни дихання характеризуються нерівномірністю (прискорення, уповільнення, поглиблення, можлива затримка).

Енерговитрати при виконанні розумової праці значно менші (у порівнянні з фізичною), але це зумовлено не меншою активністю обмінних процесів у працюючій структурі - головному мозку, а його меншою величиною (порівняно з м′язевою системою).

Додаток 2

Втома. Перевтома. Теорії розвитку.

Втома - це стан, що спричинюється інтенсивною і тривалою роботою, характеризується тимчасовим зменшенням працездатності, виражається зниженням кількості та якості роботи і погіршенням координації робочих функцій.

1. ***Гуморально-локалістична теорія розвитку втоми.*** Прихильники цієї теорії пояснювали зниження працездатності за рахунок виснаження енергетичних речовин, нестачі кисню і отруєння м′язевої тканини продуктами обміну речовин. Суть концепції полягала в тому, що метаболіти енергетичних процесів накопичувались у м′язах, що працюють, викликали “отруєння”, і це призводило до зниження їх працездатності. Теорія базувалась на ретельно проведених дослідженнях і мала переконливі підтвердження в експериментальних умовах. Недоліком її було те, що результати, отримані на ізольованому нервово-м′язевому препараті, трактувались без урахування особливостей організму в цілому і регулюючої функції ЦНС.

2. ***Центрально-нервовий механізм втоми*** - втома розвивається у нервових центрах, насамперед - кори великого мозку.

3. Згідно з *сучасними поглядами*, розвиток втоми здійснюється за механізмом рефлексів, збудником яких є зміни в органах, що працюють. ***При інтенсивних силових навантаженнях***, коли кисневий запит перевищує фактичне споживання кисню, робота м′язів здійснюється в анаеробних умовах на фоні гліколітичного фосфорилювання. В м′язах накопичуються недоокиснені продукти обміну. Втома виникає під впливом потужних імпульсів від пропріо- та хеморецепторів м′язів і судин, що створює умови для **виснаження фізіологічного потенціалу у відповідних нервових центрах з подальшим розвитком гальмування**.

Результатом цього є зміна лабільності окремих ланок функціональної системи, затягування фізіологічного інтервалу перетворення імпульсів, що в певній мірі пояснюється зменшенням концентрації ацетилхоліну.

Прояв втоми починається з порушення робочого динамічного стереотипу: знижуються точність і швидкість робочих рухів, уповільнюється виконання операцій, з′являються зайві рухи, помилки у роботі. Це приводить до зниження продуктивності та якості праці.

Заходи профілактики втоми і перевтоми, покращення працездатності.

1. Здоровий спосіб життя, раціональне харчування, відсутність шкідливих звичок.

2. Дотримання режиму праці і відпочинку (упродовж року, тижня, робочого дня).
3. Відповідність умов, в яких виконується робота, санітарно-гігієнічним вимогам (мікроклімат, вентиляція, освітлення, відсутність шуму, вібрації тощо).
4. Раціональна організація робочого місця, в тому числі - з урахуванням ергономічних рекомендацій.
5. Тренованість (загальна та наявність робочого динамічного стереотипу для даного виду праці).

Додаток 3

Ергономіка

З розвитком сучасного виробництва виникла потреба у створенні сприятливих взаємозв′язків людини з машиною. Постало завдання вивчити психофізіологічні особливості людини (швидкість сприймання і переробки інформації, швидкість і точність реагування, сила і витривалість в умовах професійної діяльності).

Ергономіка - наука, що вивчає закони взаємодії людини і техніки. Термін походить від грецьких слів: *ergon* - робота, *nomos* - закон. Завданням ергономіки є оптимізація положення людини в системі людина-машина з точки зору відповідності конструкції технічних пристроїв до анатомо-фізіологічних та психічних можливостей людини.

Розділи ергономіки:

1. Технічна естетика - розробляє наукові основи та практичні рішення художнього оформлення обладнання, виробничого інтер′єру, знарядь виробництва.

2. Інженерна психологія - вивчає питання взаємодії, узгодження можливостей людини та сучасної техніки в системі людина-машина. Вивчає предмети та знаряддя праці, технічні засоби переробки інформації, фізіологічні та психологічні характеристики органів чуття, руху, ЦНС і взаємні зв′язки між ними. Головна мета - вивчення оптимальних шляхів сприйняття та переробки інформації в системі людина-машина.

3. Виробнича ергономіка - вивчає конструкції обладнання, робочих меблів, робочого місця, знарядь праці з урахуванням анатомо-фізіологічних особливостей людини. Мета - створення оптимальних умов трудового процесу.

4. Художнє конструювання. Основне завдання його полягає у створенні такого інтер′єру робочого місця та обладнання, який би позитивно впливав на емоційний стан людини.

5. Виробнича естетика вивчає естетичне відношення людини до виробництва в цілому. Основне призначення - створення найбільш сучасних умов на виробництві з метою підтримання гарного настрою працівників та підвищення продуктивності праці.

Монотонність праці

У фізіології праці термін «монотонність» визначає характеристику роботи, яка полягає у виконанні короткочасних і простих операцій, що повторюються, або у сприйнятті простих повторних або постійно діючих подразників, які потребують концентрації уваги упродовж тривалого часу. В умовах сучасного виробництва монотонність властива для багатьох видів робіт: конвеєрних, робіт на автоматах і напівавтоматах, робіт операторського профілю (пасивне спостереження за

технологічним процесом або часте його регулювання).

За уявленням І.П. Павлова, у нервових центрах, які працюють в умовах монотонії, під впливом подразників, що часто повторюються, або діють тривалий час швидко виникає гальмування, яке має тенденцію до іррадіації. Встановлено, що гальмування при монотонній роботі розвивається за механізмом позамежового. При значній монотонії осередки гальмування набувають застійного характеру, зберігаючись і після роботи, що пояснює зміни самопочуття людини (загальна загальмованість, погіршення пам'яті, зниження активності, інтересів).

В умовах сучасного виробництва негативний вплив монотонії підсилюється сенсорним дефіцитом та фактором гіподинамії (зниження рухової активності). За таких умов знижується активізуючий вплив ретикулярної формації та гіпоталамусу на кору, внаслідок уповільнюються реакції, знижується увага. Тому, в умовах монотонної роботи зниження працездатності настає, як правило, значно раніше, ніж розвивається загальна втома, і обумовлено втратою тонізуючого спливу ЦНС, а не виснаженням функціональних можливостей організму.

Гіподинамія

До шкідливих виробниих чинників належать також гіподинамія – недостатня рухова активність працюючих. Тривале сидіння під час виконання роботи може призвести до порушень органів травлення виникнення геморою і венозного застою в черевній порожнині.

Вимушене положення тіла

Вимушене і тривале перебування працюючих в положенні стоячи або в положенні нахилившись чи зігнувшись характерні для немеханізованих видів робіт. У слюсарів, вантажників статична втома нижніх кінцівок може бути причиною виникнення плоскої стопи, варикозного розширення вен, деформації колінних суглобів, викривлення хребта (сколіоз, кіфоз).

Профілактика

1. Виробнича гімнастика
2. Активний відпочинок, заняття фізкультурою і спортом
3. Освоєння суміжних професій
4. Механізація і автоматизація виробництва
5. Раціоналізація конструкції робочого місця
6. Чергування суміжних технологічних операцій
7. Медичні огляди працюючих

Додаток 4

Класи умов праці

1-й клас – оптимальні умови праці – зберігається здоров'я працюючих, високий рівень працездатності.

2-й клас – припустимі умови праці - виробничі чинники не перевищують гігієнічні нормативи, зміни функціонального стану організму відновлюються за час відпочинку.

3-й клас – шкідливі умови праці – виробничі чинники перевищують гігієнічні нормативи, несприятливий вплив на здоров'я працюючих та (або) їх потомства.

4 ступені 3-го класу:

1-й ступінь – функціональні зміни в організмі, які виходять за межі

фізіологічних коливань, збільшення захворювань з тимчасовою втратою працездатності.

2-й ступінь – стійкі функціональні порушення, загальні захворювання, поява ознак професійної патології.

3-й ступінь – початкові стадії професійних захворювань.

4-й ступінь – виражені форми професійної патології.

4-й клас – небезпечні (екстремальні) умови праці – високий ризик тяжких форм гострих професійних уражень, загрози для життя.

Класи умов праці за показниками тяжкості трудового процесу

I. Оптимальний – легке фізичне навантаження

II. Допустимий – середнє фізичне навантаження

III. Шкідливий – тяжка праця, має 4 ступеня.

Класи умов праці за показниками напруженості трудового процесу

I. Оптимальний (напруженість праці легкого ступеня)

II. Припустимий (напруженість праці середнього ступеня)

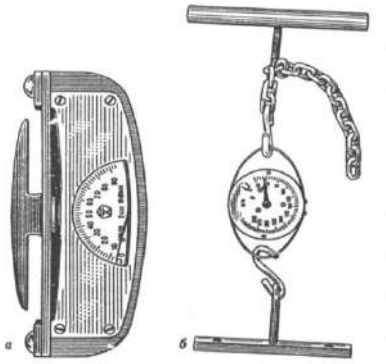
III. Шкідливий (напружена праця), має 4 ступеня.

Додаток 5

Методи визначення втоми при фізичній праці

Динамометрія. Для визначення м'язової сили кисті руки використовують ручний пружинний динамометр. Максимальну силу кисті визначають по шкалі динамометра в кг. Статичну витримку мускулів кисті визначають терміном, протягом якого піддослідний здатний утримувати динамометр, стиснутий до 75 % максимальної сили кисті руки (мал. 1-а).

Мускульну силу та статистичну витривалість мускулів усього тіла визначають становим динамометром, робота з яким також дуже проста: зусилля "піднімання" приладу руками, закріпленого ногами (мал.1-б).



Мал.1. Динамометри (а – ручний; б – становий)

Динамометрію проводять на початку і в кінці робочої зміни. На занятті – до і після навантаження (20 присідань з вантажем 10 кг).

Визначення сили і статичної витримки м'язів проводять також за допомогою спеціального приладу – динамохронорефлексометра. Сила та тривалість стискування ручного динамометра у цьому приладі реєструється стрілочним мікроамперметром .

Фізичну працездатність та розвиток стомлення визначають також за зміною динаміки діяльності серцево-судинної системи:

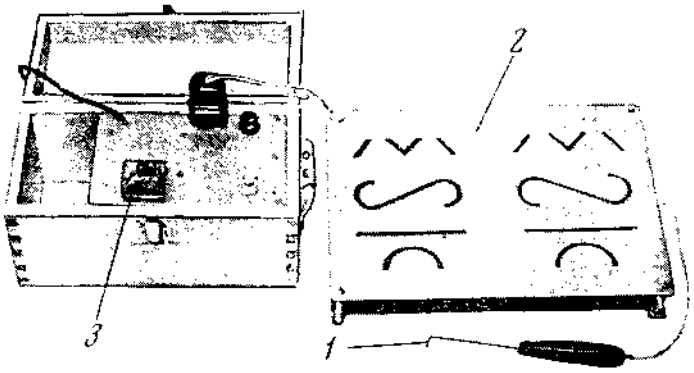
- частоти серцевих скорочень (пульсу) до і після навантаження та його реституцію;
- артеріального тиску: систолічний і діастолічний, систолічний та хвилинний об'єми крові, оксигемометрію.

Додаток 6

Електротремометрія – визначення частоти і амплітуди невільного тремтіння рук, нижніх кінцівок дозволяє визначати ступінь не лише фізичної стомленості, але і функціонального стану нервової системи. Тремор рук визначають за допомогою спеціального приладу-електротремометра (мал.2), який являє собою металеву пластинку площиною, приміром 20 х 30 см, з вузькими фігурними щілинами та металевий щуп з ебонітовою ручкою, які підключені до джерела струму та електролічильника. Стараючись не торкатись країв піддослідний проводить щуп вздовж фігурної щілини, а лічильник підраховує кількість торкань щупа до пластинки за певний термін дослідження.

Тремор рук нестомленої людини становить не більше 3-5 коливань (торкань) за сек., а при стомленні 8-12 і більше коливань за сек.

Стомлення при розумовій та операторській праці визначають рядом психофізіологічних тестів.



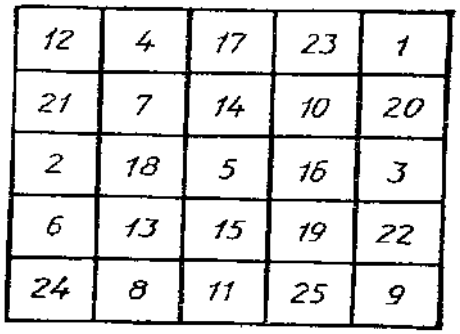
Мал. 2. Електротремометр

Додаток 7

Дослідження уваги методом пошуку чисел.

Метод надає можливість міркувати про обсяг і темп психічних процесів. Його принцип полягає в тому, що досліджуваний у зростаючому та у зворотному порядку повинен якнайшвидше відшукати числа в таблиці, які розташовані довільно, назвати їх та показати.

Для проведення дослідження необхідно мати секундомір, указку і таблиці з числами (мал.3). Таблиці показують на відстані 70 см від очей при рівномірному освітленні. Дослідному дається вказівка «Ви побачите таблицю». Ви повинні показати в ній і промовити вголос усі числа по черзі від 1 до 25. Намагайтесь зробити це найскоріше. Почали!». Дослідник ставить таблицю і вмикає секундомір, потім вимикає його, коли буде показано 25. Далі демонструється наступна таблиця, всього три.



Мал.3. Таблиця для дослідження уваги методом відшукування чисел

Результати дослідження оцінюються так. Пошук чисел на одній таблиці, у середньому до 45 с – хороший результат, 45-55 с – задовільний, більше 1 хв. – незадовільний.

Ситуаційні задачі

1. Праця електромонтажника характеризується наступними показниками:

Латентний період простої зорово-моторної реакції (ПЗМР) на початку зміни склав 300 мс, а в кінці зміни – 380 мс; складної (СЗМР), відповідно, 450 мс і 520 мс;

Обсяг оперативної пам'яті характеризується запам'ятовуванням 8 елементів упродовж зміни.

2. Визначити та дати гігієнічну характеристику класу умов праці робітників цеху хімічного комбінату якщо вміст хімічних речовин – алергенів в повітрі робочої зони складає 40мг/м^3 (ГДК – 5 мг/м^3).

3. Середня величина потужності роботи електрозварювальника складає 0,85 Вт, максимальна маса вантажу, який піднімає робітник – 5 кг.

1.Визначити ступінь важкості праці робітника (табл. 1)

Таблиця 1

Критерії класифікації праці за важкістю та напруженістю

Критерії	Категорії праці			
	Легка (I)	Середня, (II)	Важка, (III)	Дуже важка, (IV)
		Важкість фізичної праці		
Потужність роботи, Вт	до 0,17	0,17 – 0,36	0,37 – 0,75	Більше 0,75
Максимальна маса вантажу, кг	до 0,35	до 0,75	до 1,5	Більше 1,5
Напруженість розумової праці				
	ненапружена	малонапружена	напружена	дуже напружена
Збільшення латентного періоду ПЗМР після робочого дня, мс	-	1-25	26-50	51 і більше
Збільшення латентного періоду СЗМР після робочого дня, мс	До 5	6-30	31-60	61 і більше
Обсяг оперативної пам'яті	Запам'ятати до 2 елементів за час, менше 2-х годин	Запам'ятати до 2 елементів упродовж 2-х годин	3-5 елементів більше 2 годин	більше 5 елементів упродовж зміни

Таблиця 2

Класи умов праці залежно від вмісту у повітрі робочої зони шкідливих хімічних речовин (Наказ МОЗ України від 08.04.2014 №248)

Групи шкідливих речовин	Класи умов праці					
	Допустимий		шкідливий		небезпечно	
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Кратність перевищення ГДК, разів					
Шкідливі речовини загальнотоксичної дії 1,2 класів небезпечності	≤ ГДК	1,1 – 3,0	3,1 – 6,0	6,1 – 10,0	10,1–20,0	> 20
Алергени	≤ ГДК	1,1 – 2,0	2,1 – 3,0	3,1 – 15,0	15,1–20,0	> 20,0
Речовини переважно фіброгенної дії (пил)	≤ ГДК	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 10,0	> 10,0	

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА (ШУМ, ВІБРАЦІЯ, ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ВИПРОМІНЮВАННЯ).

Питання для самопідготовки

1. Шум, як виробнича шкідливість. Визначення поняття. Фізичні характеристики шуму, одиниці вимірювання.
2. Класифікація шуму за спектральним складом, характером спектру і часовими характеристиками.
3. Специфічна та неспецифічна дія шуму. Шумова хвороба.
4. Характеристика ультразвуку та інфрашуму, їх вплив на організм.
5. Заходи профілактики негативної дії шуму на організм. Принципи гігієнічного нормування шуму на виробництві.
6. Вібрація, як виробнича шкідливість. Фізична характеристика. Класифікація вібрацій.
7. Біологічна дія вібрації, вібраційна хвороба.
8. Заходи щодо зниження несприятливої дії вібрації на організм людини.
9. Прилади для вимірювання рівнів та спектрального складу шуму і вібрації.
10. Електромагнітні поля (ЕМП) радіочастот, їх фізична характеристика та біологічна дія.
11. Профілактичні заходи при роботі з джерелами ЕМП. Гігієнічне нормування ЕМП радіочастот.

Додаток 1

Шум - це сукупність звуків різної інтенсивності і частоти, які безладно змінюються у часі, викликають неприємні відчуття у людини, заважаючи її роботі і відпочинку. Людським вухом сприймаються частоти 16-20000 Гц.

Класифікація шуму:

I. За спектральним складом:

- низькочастотний - переважають звуки з частотою до 400 Гц;
- середньочастотний - від 400 до 1000 Гц;
- високочастотний - більше 1000 Гц.

II. За характером спектру:

- широкосмуговий - з безперервним спектром більше однієї октави;

- тональний - в спектрі є окремі дискретні тони, рівень звукового тиску яких на 10 дБ більше від решти.

За законом Вебера-Фехнера орган слуху людини сприймає шуми (звуки) як різні за рівнем в тому випадку, якщо між ними існує логарифмічна залежність (тобто, коли кожний наступний рівень звукової енергії більший від попереднього у 10 разів). Наприклад, якщо інтенсивність шуму більша у 10, 100, 1000 разів, то за логарифмічною шкалою вона відповідає збільшенню на 1,2,3 одиниці. Весь діапазон енергії, який сприймається слухом як звук вкладається в інтервал від 0 до 140 дБ.

Класифікація шуму за часовою характеристикою передбачає поділ його на :

I. Постійний - рівень звуку за весь робочий день міняється не більше, ніж на 5 дБ;

II. Непостійний - рівень звуку за весь робочий день міняється більше, ніж на 5 дБ. Він поділяється на:

- коливальний - рівень звуку постійно змінюється у часі;
- переривчастий - рівень звуку понижується до фонового, а тривалість інтервалів, на протязі яких рівень звуку залишається постійним і перевищує рівень фонового шуму, складає 1 с і більше;
- імпульсний - складається з окремих звукових сигналів, кожний з яких триває менше 1с.

Шум, як стрес-фактор, є загальнобіологічним подразником, негативно впливає на всі органи і системи організму. Вплив шуму на організм поділяють на специфічний, що викликає зміни в органі слуху і неспецифічний - з боку інших органів і систем. Впливаючи на слуховий аналізатор (Кортіїв орган) шум приводить до зниження слуху нейросенсорного характеру - приглуховатості.

Через провідні шляхи слухового аналізатору шум впливає на різні відділи ЦНС. Це проявляється у вигляді астенічних реакцій і астеновегетативного синдрому з характерними скаргами на головний біль, швидку втомлюваність, подразливість, порушення сну, загальне нездужання, зниження працездатності тощо. Через ЦНС і вегетативну нервову систему шум впливає на внутрішні органи.

Характерна зміна функціонального стану серцево-судинної системи - артеріальна гіпертензія, гіпотензія, зміни ЕКГ, частоти пульсу. Ступінь вираженості гіпертензивної дії шуму і порушень гемодинаміки залежить від його інтенсивності, тривалості, спектру, а також індивідуальних особливостей людини. Спостерігаються зміни секреторної і моторної функцій травного каналу, порушення обміну речовин.

Профілактика шкідливої дії шуму включає в себе наступні аспекти:

I. Законодавчі заходи – скорочений робочий день, більш тривала відпустка, регламентована перерва тощо.

II. Технологічні заходи - зміна технологічного процесу таким чином, щоби значно зменшити рівні шуму (заміна штампувальних верстатів на преси, зварювання тощо), автоматизація виробництва, комп'ютиризація, дистанційне управління.

III. Планувальні заходи - ізоляція шумних цехів, ізоляція джерел шуму в цехах за допомогою звукопоглинаючих і звукоізолюючих конструкцій і матеріалів.

IV. Технічні заходи - заміна металевих деталей машин, що створюють шум, на

пластмасові, змащування металічних деталей машинним маслом тощо.

V. Санітарно-гігієнічні заходи - контроль рівнів шуму на робочих місцях (відповідно до ДСН 3.3.6.037 - 99), в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови - відповідно до ДСН https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19/print (наказ МОЗ України від 22.02.2019 р. №463), використання індивідуальних засобів захисту, режим праці і відпочинку (зменшення часу дії).

VI. Лікувально-профілактичні - попередні та періодичні медичні огляди (наказ № 246) з обов'язковою аудіометрією (визначення стійкості слухового аналізатора до шуму), санітарно-курортне лікування, диспансеризація.

Таблиця 1

Гранично допустимі рівні шуму на робочих місцях (ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»)

Октавні смуги з частотою, Гц	63	125	250	500	1 тис	2 тис	4 тис	8 тис	Загальний рівень шуму, дБ А
Нормативні рівні звукового тиску, дБ	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Крім шуму на виробництві часто зустрічаються такі шкідливості як ультразвук та інфразвук.

Ультразвук - це механічні коливання пружного середовища, які мають частоту понад 20 кГц і не сприймаються вухом людини. Він застосовується в металургії, машинобудуванні, радіотехнічній, хімічній і легкій промисловості, медицині. Ультразвуковий діапазон частот поділяють на низькочастотні коливання (від 1,12 х 10^4 до 1,0 х 10^5 Гц), які поширюються через повітря і контактно та високочастотні (від 1,0 х 10^9 Гц), які поширюються тільки контактно.

При поширенні у середовищах ультразвук зумовлює механічний, термічний і фізико-хімічний ефекти.

Механічний ефект супроводжується зміною акустичного тиску під час стиснення і розрідження середовища силами, які розвиваються внаслідок великих прискорень часток. Цими властивостями визначається диспергуюча дія ультразвуку.

Термічний ефект виникає при поширенні ультразвуку в повітрі і зумовлений механічною дією ультразвуку: хвильовий рух газоподібних, рідких і твердих часток приводить до перетворення механічної енергії в теплову.

Фізико-хімічні ефекти пов′язані з кавітацією, виникненням зон стискань і розриву внаслідок руху пружних хвиль, які викликають утворення бульбашок, заповнених парами рідин і розчиненим у ній газом. Під час проходження хвиль бульбашки зникають, підвищується температура і тиск у рідині, виникають місцеві ударні явища, іонізація, утворюються гідроксильні радикали, атомарний кисень.

Найбільш широкого поширення в медицині набув ультразвук високої частоти. Ці хвилі не поширюються в повітрі, а тільки в тканинах при безпосередньому контакті з ними. Низькочастотний ультразвук, проходячи через повітря, викликає у робітників розвиток вегето-судинної дистонії і астенії.

Контактна дія ультразвуку залежить від його інтенсивності. Виділяють:

1. Ультразвук малої інтенсивності (до 1,5 Вт х $см^{-2}$) - викликає деякі зміни фізико-хімічних процесів, легкий нагрів тканин, мікромасаж.

2. Середньої інтенсивності (1,5 - 3 Вт х $см^{-2}$) - викликає реакцію пригнічення у нервовій тканині.

3. Ультразвук великої інтенсивності (більше 3,0 Вт х $см^{-2}$) - може викликати незворотні явища аж до повного руйнування тканини.

Високочастотний ультразвук підвищує проникність судин шкіри, прискорює серцевий ритм, можливі аритмії, явища стенокардії. Ультразвук високої частоти, впливаючи на гіпоталамус, викликає зміну функцій внутрішніх органів. Спостерігаються вегето-судинні ураження рук (парез пальців, кистей і передпліччя, вегетативний поліневрит), зміни зі сторони крові.

Профілактичні заходи по попередженню негативного впливу ультразвуку:

1. Екранування джерел ультразвуку (ізоляція металевими кожухами);
2. Дистанційне керування для попередження контактної дії ультразвуку;
3. Контроль за допустимими рівнями згідно з ДСН 3.3.6.037 - 99.
4. Індивідуальні засоби захисту - протишуми, рукавиці;
5. Не допускаються до роботи особи до 18 років;
6. Медичні огляди (наказ № 246)

Інфразвук - це акустичні коливання з частотою до 20 Гц. Для інфразвуку характерні дуже високі пороги слухового сприйняття, що робить його практично нечутним. Інфразвук зданий поширюватись на великі відстані без суттєвої втрати енергії, обгинаючи перепони (дифракція) або проникає через них.

За характером спектру поділяється на:

1. Широкосмуговий - з безперервним спектром завширшки більше за одну октаву.
2. Гармонійний - у спектрі є виражені дискретні складові.

За часовою характеристикою:

1. Постійний - рівень звукового тиску не перевищує 10 дБ за 1 хвилину.
2. Непостійний - рівень звукового тиску перевищує 10 дБ за 1 хвилину.

Інфразвукові складові присутні у промислових і транспортних шумах. В середньому рівні інфразвукового тиску на робочих місцях операторів цехового устаткування становлять 78-90 дБ, автотранспорті - 97-110 дБ, залізничному транспорті - 78-97 дБ. Джерелами інфразвуку можуть бути природні явища: вітер, грозові розряди, морські хвилі, землетруси, виверження вулканів.

Інфразвукові хвилі сприймаються слуховим аналізатором, вестибулярним апаратом і шкірою. У робітників, на яких діє інфразвук, відмічається млявість, пригніченість, швидка стомлюваність, порушення функції вестибулярного і слухового аналізатора, серцево-судинної системи. Експериментальні дані вказують на те, що інфразвук викликає порушення функції ЦНС, рівноваги, мови, викликає почуття страху, тривоги, змінює ритм серцевих скорочень і артеріальний тиск. Встановлено, що рівні інфрашуму понад 180 дБ є смертельними.

Профілактика:

1. Технологічні заходи - усунення причин його виникнення.
2. Раціональне планування і розміщення виробничого устаткування.

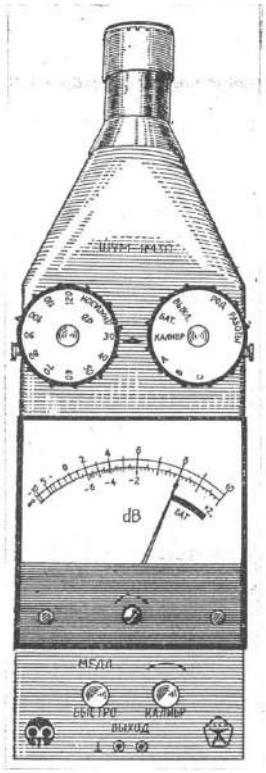
3. Ізоляція в окремих приміщеннях агрегатів - джерел інфразвуку.
4. Використання багатошарових інфразвукопоглинальних матеріалів.
5. Нормування інфразвуку згідно з ДСН 3.3.6.037 – 99.

Таблиця 2

Рівні звукового тиску в октавних смугах середньогеометричних частот, Гц				**Загальний рівень тиску,** дБ
2	4	8	16	
105	105	105	105	110

6. Медичні заходи - попередні та поточні медогляди.

Методика вимірювання шуму шумоміром ШУМ-1-М



Мал. 1. Шумомір типу „ШУМ-1М”

Підготовка приладу до роботи

1. Прилад розташовати поблизу джерела шуму.
2. Капсуль мікрофона нагвинтити на електронний блок.
3. Перемикач «Швидко – Повільно» встановити в положення «Швидко».
4. Перемикачем «Діапазон» підібрати очікуваний рівень звуку.
5. Перемикач «Рід роботи» перевести в положення «Бат» (стрілка повинна знаходитися у лівій частині чорного сектора, в іншому випадку потрібно замінити батарею).
6. Перемикач «Рід роботи» перевести в положення «Калібр» і за допомогою ручки «Калібр» встановити стрілку на установочний рівень капсуля мікрофону.

Проведення вимірювань

7. Перемикач «Рід роботи» встановити на характеристику А (а коли потрібно – на характеристику В або С).

8. Перемикач «Діапазон» повернути ліворуч, або праворуч з тим, щоб стрілка знаходилася в межах від 0 до 10 дБ.

9. Зняти результат виміру: до значення дБ перемикача «Діапазон» додати (якщо стрілка шкали приладу знаходиться праворуч від нуля) або відняти (якщо стрілка приладу знаходиться ліворуч від нуля) показання стрілки шкали приладу, також дБ. Наприклад, 60 дБ перемикача «Діапазон» + 3,5 дБ шкали = 63,5 дБ.

10. Після закінчення вимірів перемикач «Рід роботи» встановити в положення «Вимкнуто».

Особливості гігієнічного контролю за рівнем шуму на виробництві:

- ГДР шуму виробничих приміщень залежить від характеру роботи.
- ГДР шуму залежить від його характеру (ГДР імпульсного шуму у порівнянні з постійним на 5 дБ нижчий).
- Гігієнічна оцінка шуму проводиться за двома його характеристиками – інтенсивністю і частотою.

Додаток 2

Вібрація - це коливання пружних тіл з частотою більше 1 Гц. Вібрація характеризується частотою (f; Гц), амплітудою (а; мм, см, м), віброшвидкістю (V; м/с х 10^{-2}). Віброшвидкість визначається за формулою: $\mathbf{V = 2\pi \cdot f \cdot a}$

Розрізняють вібрацію:

- транспортну, яка діє на операторів рухомих машин і засобів пересування по дорогах, місцевості;
- транспортно-технологічну, яка діє на операторів машин з обмеженим переміщенням в цеху, гірничих виробках тощо;
- технологічну, яка діє на операторів стаціонарних машин та на іншихробітників через підлогу.

За механізмом дії на організм розрізняють:

- загальну вібрацію робочого місця (підлоги, сидіння), яка буває вертикальною ("вверх-вниз") та горизонтальною ("передньо-задня", "бокова");
- локальну вібрацію механізмів управління (важелів, рукояток інструментів), яка діє на руки та ноги, а часто і на груди при необхідності натискування на руки з інструментом.

Вертикальна вібрація діє вздовж вісі тіла, яка позначається буквою Z, а горизонтальна, передньо-задня та бокова - буквами Х і У.

За частотним складом вібрацію поділяють на низькочастотну (в межах октав 8 і 16 Гц), середньочастотну 31,5 і 63 Гц) та високочастотну (125, 250, 500, 1000 Гц).

Таблиця 3

Гранично допустимі рівні локальної вібрації (витяг з ДСН 3.3.6.039 - 99)

Віброшвидкість	Октавні смуги з середньогеометричними частотами, Гц							
	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
м/с × 10^{-2}	2,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
дБ	115	109	109	109	109	109	109	109

Локальна вібрація малої інтенсивності може сприятливо впливати на організм людини, поновлюючи трофічні процеси, поліпшуючи кровообіг в тканинах (вібромасаж) і прискорюючи заживлення тканин. При збільшенні інтенсивності коливань і часу дії розвивається вібраційна хвороба.

Локальна вібрація. Характерним симптомом вібраційної хвороби є судинний синдром. Захворювання розвивається поступово. Хворі скаржаться на біль в руках і ногах без чіткої локалізації, швидке стомлювання при ходінні, підвищену чутливість до холоду, дратівливість, безсоння. Судинний сидром проявляється побілінням пальців і порушенням вібраційної, больової, температурної чутливості. Спостерігаються набряки пальців та їх деформація, зміни в кістково-суглобовому та нервово-м′язевому апаратах. В перебігу хвороби виділяють 3 ступеня:

1 ступінь - характеризується частковими проявами периферичного ангіодистонічного синдрому і синдрому сенсорної поліневропатії рук;

2 ступінь - помірно виражені прояви ангіоспастичного синдрому;

3 ступінь - виражені прояви генералізованого ангіоспастичного синдрому;

Загальна вібрація. Клінічно розрізняють 4 стадії розвитку вібраційної хвороби, спричиненою дією загальної вібрації.

1 стадія - є малосимптомною, переважають скарги на нерізкий біль і парестезії рук;

2 стадія - виражені парастезії, зниження чутливості шкіри;

3 стадія - виражені вазомоторні і трофічні порушення, зміни в ЦНС;

4 стадія - генералізовані, різко виражені судинні порушення, ангіоспастичні кризи серця і мозку;

У перебігу вібраційної хвороби виділяють такі синдроми:

- ангіодистонічний - порушення капілярного кровообігу;
- ангіоспастичний - виражене порушення вібраційної чутливості;
- синдром вегетативного поліневриту - парастезії і болі кінцівок;
- синдром вегетоміофасциту - болі в м′язах;
- синдром невриту - порушення рухових функцій;
- діенцефальний синдром - нейроциркуляторні порушення;
- вестибулярний синдром - порушення зі сторони вестибулярного апарату;
- порушення менструальної функції;

Профілактичн заходи

1. Технологічні заходи – дистанційне управління, автоматизація виробничого процесу.

2. Законодавчі заходи – пільги для працюючих.

3. Технічні заходи – технічне удосконалення машин, віброізоляція з використанням спеціальних матеріалів (мінеральні плити тощо).

4. Засоби індивідуального захисту (віброгасячі рукавиці та віброгасяче взуття)

5. Медичні заходи:

- попередні та поточні медичні огляди (наказ № 246 МОЗ України) за участю лікарів: оториноларинголога, невропатолога, терапевта, гінеколога;
- до роботи допускаються особи віком не менше 18 років;

•лікувально-оздоровчі заходи (санітарно-курортне лікування, профілакторій, теплі ванночки і самомасаж рук);

•роботи з вібруючими інструментами слід проводити у приміщенні з температурою повітря не нижчою 16^0С, а при роботі на відкритому повітрі у холодну пору року виділяти приміщення для зігрівання працюючих.

6. Планувальні заходи.
7. Нормування згідно ДСН 3.3.6.039 - 99.

Додаток 3

Електромагнітні коливання /електромагнітні поля/ (ЕМП)

Галузі використання електромагнітних коливань /електромагнітних полів/ (ЕМП) радіочастот: в радіо-, радіорелейному і космічному зв′язку, телебаченні, радіолокації, радіонавігації, в металургії та металообробних галузях промисловості для індукційного плавлення, зварювання, напилення металів, в деревообробній, текстильній, легкій, харчовій промисловості, радіоспектроскопії, сучасній обчислювальній техніці, медицині тощо.

Джерела ЕМП радіочастот поділяються на технологічні (основні) та «паразитарні». Приклади «паразитарних»: нещільності у вузлах, щілини у каркасі генератора, неякісно екрановані ВЧ-елементи в блоках передатчиків.

В умовах виробництва ЕМП характеризується різноманітністю *режимів генерації та варіантів дії:* опромінення у ближній зоні (зоні індукції), проміжній (зоні інтерференції) та дальній (хвильовій зоні). Опромінювання може бути загальним і місцевим, в т.ч. - у поєднанні з дією інших несприятливих факторів. Розрізняють також опромінення:

ізольоване - від одного джерела ЕМП;

поєднане - від двох і більше джерел ЕМП одного частотного діапазону;

змішане - від джерел ЕМП різних частотних діапазонів;

комбіноване - одночасно з ЕМП діє інший несприятливий фактор;

Дія ЕМП буває постійною і переривчастою (періодичною і аперіодичною).

Таблиця 4

Класифікація ЕМП радіочастот

Назва діапазону	Довжина хвилі	Діапазон частот
Довгі хвилі (ДХ)	10-1км	високі частоти (3 – 300 кГц)
Середні хвилі (СХ)	1 км – 100 м	високі частоти (0,3 – 3 Мгц)
Короткі хвилі (КХ)	100 м – 10 м	високі частоти (3 – 30 Мгц)
Ультракороткі хвилі(УКХ)	10 м – 1 м	ультрависокі частоти (УВЧ) 30 – 300 Мгц
Мікрохвилі:		
Дециметрові (дм)	1 м – 10 см	зверхвисокі частоти (ЗВЧ) 0,3 – 3 ГГц
Сантиметрові (см)	10-1 см	зверхвисокі частоти (ЗВЧ) 3 – 30 ГГц
Міліметрові (мм)	1 см – 1мм	зверхвисокі частоти(ЗВЧ) 30 – 300 ГГц

Біологічна дія ЕМП радіочастотного діапазону.

Розрізняють 2 форми патологічного впливу ЕМП - гостру та хронічну, 3 ступеня перебігу захворювання - легкий, середній, важкий.

Механізм біологічної дії: попадаючи на ентеро- і екстерорецептори, ЕМП викликає нервові імпульси, які надходять до підкоркових утворень, кори головного мозку, гіпоталамусу, гіпофізу, спинного мозку. Виникаючі при цьому захисно-пристосувальні реакції мають неспецифічний характер: збудження центральної нервової системи, підсилення функцій аденогіпофізу, коркової і мозкової речовини наднирників, підвищення обміну речовин. Тривала дія ЕМП призводить до зриву адаптаційно-компенсаторних механізмів, розвитку гальмування, порушення обміну речовин і фермантативної активності, гіпоксії, органічних змін.

Біологічний ефект ЕМП залежить від діапазону частот, інтенсивності поля, експозиції, характеру випромінювання (безперервне, модульоване), режиму опромінення (постійне, періодичне). Розрізняють тепловий і нетепловий ефекти дії ЕМП.

Теплова дія ЕМП характеризується підвищенням температури тіла, локальним вибірковим нагріванням тканин, органів, особливо тих, які містять рідину або погано кровопостачаються. В основі теплової дії лежить перетворення електромагнітної енергії у теплову за рахунок діелектричних втрат.

Одним із проявів теплової дії є пошкодження очей: катаракта, ушкодження епітелію рогівки, негативний вплив на сітківку. Зміни можуть виникати одразу після опромінення, протягом 3-6 днів або кількох років.

ЕМП малої інтенсивності мають термічну дію, при багаторазовій дії можливий кумулятивний ефект. ЕМП великої інтенсивності може викликати деструктивні зміни в тканинах і органах. Хронічна форма характеризується функціональними порушеннями нервової, серцево-судинної, гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової та інших систем організму.

Виділяють 3 синдроми впливу ЕМП діапазону радіочастот: **астенічний, астено-вегетативний, гіпоталамічний**. *Легкий перебіг* характеризується ангіодистонічними нейроциркуляторними порушеннями: артеріальна гіпотензія, брадикардія, біль у ділянці серця, задишка, серцебиття, запаморочення, послаблення пам′яті, пітливість, з боку крові - тенденція до лейкоцитозу.

При важкому перебігу астенічний синдром і вегето-судинна дисфункція розвиваються за гіпертензивним типом, інколи - з церебральними кризами симпатико-адреналового характеру. Визначається посилення скарг: легка збудливість, порушення сну, зниження пам′яті, приступи головного болю, головокружіння, непритомний стан, біль у серці. Зміни в крові: лейкопенія, лімфопенія, моноцитоз, ретикулоцитоз, помірна тромбоцитопенія, зміни у співвідношенні білкових фракцій, підвищений вміст гістаміну, зміна глікемічної кривої, вмісту P, K, Na. З боку ендокринної системи можливе підвищення функції щитовидної залози, стимуляція системи гіпофіз-кіркова речовина наднирників, порушення функцій статевих залоз.

Профілактичні заходи при роботі з ЕМП радіочастот.

1. Законодавчі заходи - нормування робочого часу та рівня напруженості ЕМП.

Таблиця 5

Гранично допустимі рівні напруженості ЕМП радіочастот

По електричній складовій	ГДР, вольт/м
60 кГц-3 МГц	50
3 МГц-30 МГц	20
30 кГц-50 МГц	10
50 кГц-300 МГц	5

По магнітній складовій

Частота	ГДР, ампер/м
60 кГц - 1,5 МГц	5
30 кГц-50 МГц	0,3

Гранично допустимий рівень щільності потоку енергії (ЩПЕ) мікрохвиль зверхвисокої частоти не повинен перевищувати 5,0 мкВт/см^2.

2. Технологічні заходи:

- механізація і автоматизація виробничих процесів;
- використання маніпуляторів і дистанційного управління;
- при розробці і впровадженні будь-якої технології з використанням ЕМП потрібно виходити з мінімальної потужності антенних систем.

3. Організаційні і планувальні заходи.

4. Захист часом і відстанню:

- розміри санітарно-захисної зони визначають на стадії проектування в залежності від рельєфу місцевості, фізичних характеристик джерел ЕМП;
- раціональне використання зелених насаджень;
- правильна орієнтація житлових і громадських будівель відносно джерела ЕМП, зниження густоти та поверховості забудови;
- оптимальне планування внутрішніх приміщень та обладнання, що генерує або використовує ЕМП.

5. Позначення зон з великою напруженістю ЕМП.

6. Виділення приміщень для відпочинку працівників.

7. Санітарно-технічні заходи.

8. Екранування (загальне або поблочне):

- матеріали з високою електропровідністю (метали) забезпечують повне відбивання випромінювання (використовують для індивідуального одягу та екранів, за якими знаходяться працівники);
- матеріали з низькою електропровідністю (діелектрики) мають хороші поглинальні властивості (використовують при покритті стін, підлоги, стелі);
- обладнання вентиляції.

9. Засоби індивідуального захисту:

- радіозахисний одяг виготовляють з металізованої тканини;
- радіозахисні окуляри типу ОРЗ-5 мають скельця з металізованим покриттям;

10.Лікувально-профілактичні заходи - проведення попередніх і періодичних медичних оглядів.

Гігієнічне нормування ЕМП

ГДР напруженості ЕП - 25 кВ/м. Перебування в ЕП напруженістю більше 25 кВ/м без засобів захисту не дозволяється.

Перебування в ЕП напруженістю до 5 кВ/м включно допускається на протязі робочого дня. При напруженості ЕП в межах 20-25 кВ/м перебування персоналу не повинно перевищувати 10 хв.

Допустимий час перебування в ЕП напруженістю в межах 5-20 кВ/м вираховується за допомогою формули:

$$T = \frac{50}{E} - 2$$

де: Е - напруженість ЕП, кВ/м

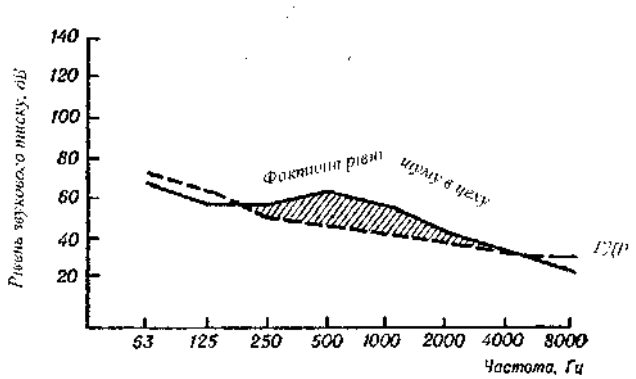
Т - допустимий час перебування, год

Ситуаційні задачі

1. На працівників штампувального цеху впливає шум. Результати виміру шуму наведені в таблиці:

Частота, Гц	63	125	250	500	1 тис	2 тис	4 тис	8 тис	Загальний рівень шуму, ДБ
Рівні звукового тиску, дБ	78	65	80	86	84	79	70	68	86
Нормативні рівні звукового тиску, дБ	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Спектограма шуму



1) Дати гігієнічну оцінку шуму.
2) Побудувати спектрограму.
3) При необхідності запропонувати комплекс профілактичних заходів.

2. Частота коливань відбійного молотка 8 Гц, амплітуда – 0,2 см.

1) Визначити віброшвидкість та оцінити отриманий результат.
2) При необхідності запропонувати комплекс профілактичних заходів.

Формула для розрахунку віброшвидкості**:**

$V = 2\pi \cdot f \cdot a$, де:

V –віброшвидкість, f –частота коливань, а – амплітуда

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЧОГО МІКРОКЛІМАТУ. ВИРОБНИЧИЙ ПИЛ.

Питання для самопідготовки

1. Основні показники виробничого мікроклімату, їх фізична і гігієнічна характеристика (температура, вологість та швидкість руху повітря, інтенсивність інфрачервоного випромінювання поверхонь).

2. Класифікація виробничого мікроклімату.

2.1. Нагрівний мікроклімат та його вплив на фізіологічні функції організму:

2.1.1. Водно-сольовий обмін;

2.1.2. Функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем;

2.1.3. Тепловий обмін. Гіпертермія і тепловий напад;

2.1.4. Профілактика перегрівання організму в умовах виробництва.

2.2. Вплив охолодного мікроклімату на організм. Профілактика переохолодження в умовах виробництва.

3. Принципи гігієнічного нормування параметрів виробничого мікроклімату приміщень.

4. Вплив на організм поєднаної дії хімічних факторів виробничого середовища на фоні несприятливого мікроклімату.

5. Особливості праці в умовах підвищеного атмосферного тиску. Профілактика кесонної хвороби.

6. Гігієна праці в умовах пониженого атмосферного тиску. Заходи з профілактики гірської хвороби.

7. Виробничий пил. Класифікація пилу за походженням, механізмом утворення та дисперсністю.

8. Види шкідливої дії виробничого пилу на організм. Пилові захворювання органів дихання, органу зору та шкіри.

9. Пневмоконіози та їх класифікація.Силікоз.

10. Заходи профілактики негативної дії виробничого пилу на організм: законодавчі, технологічні, санітарно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні.

11. Визначення вмісту пилу в повітрі ваговим методом.

12. Визначення вмісту пилу за величиною його електричного заряду.

Додаток 1

Мікроклімат – це комплекс фізичних чинників повітря закритих приміщень, що впливають на теплообмін людини. Розрізняють мікроклімат природний та штучно створений.

Основні фактори мікроклімату:

- температура повітря;
- вологість повітря;
- швидкість руху повітря;
- радіаційна температура (температура оточуючих поверхонь).

Таблиця 1

Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень (ДСН 3.3.6.042-99)

Сезон року	Категорія Праці	Оптимальні норми мікроклімату		
		Температура (^{0}C)	Відносна вологість (%)	Швидкість руху повітря (м/с)
Холодний період року	Легка - І а	22-24	60-40	0,1
	Легка - І б	21-23	60-40	0,1
	Середньої важкості - ІІ б	19-21	60-40	0,2
	Середньої важкості ІІб	17-19	60-40	0,2
	Важка – ІІІ	16-18	60-40	0,3
Теплий період року	Легка - І а	23-25	60-40	0,1
	Легка - І б	22-24	60-40	0,2
	Середньої важкості - ІІ б	21-23	60-40	0,3
	Середньої важкості ІІб	20-22	60-40	0,3
	Важка – ІІІ	18-20	60-40	0,4

Виробничий мікроклімат

В умовах виробництва на організм працюючих впливає нагрівний та охолодний мікроклімат.

Нагрівний мікроклімат зустрічається у металургійній промисловості, мартенівських, прокатних, доменних цехах, на підприємствах харчової промисловості та інших. При цьому можливі варіанти, коли відмічається висока температура повітря і вологість, інтенсивне інфрачервоне випромінювання чи різноманітні поєднання параметрів мікроклімату, які утруднюють віддачу тепла в навколишнє середовище і сприяють розвитку гіпертермії.

При високій температурі у зв’язку з інтенсивним виділенням поту порушується водно-сольовий та інші обміни, так як людина втрачає велику кількість води (до 6 л), мінеральних речовин та водорозчинних вітамінів. При значній втраті хлоридів може виникати судомна хвороба. Крім цього відбуваються зміни зі сторони системи крові (підвищується її в’язкість) та гемодинаміки (розширення судин, зниження артеріального тиску, порушення роботи серця). Патологічні зміни спостерігаються і зі сторони травної системи, так як порушується утворення травних соків, зокрема соляної кислоти. Зазначені зміни негативно впливають на самопочуття робітників та ведуть до зниження працездатності. При тривалій дії перегрівного мікроклімату і виснаженні адаптаційних можливостей організму хронічна гіпертермія може приводити до розвитку теплового нападу. При дії перегрівного мікроклімату з переважанням теплового випромінювання, можливе виникнення професійної катаракти (помутніння кришталика) під дією інфрачервоних променів.

Профілактика шкідливої дії перегрівного мікроклімату включає:

1. Технологічні заходи – зміну технологічного процесу, по можливості, за якого менше би утворювалось тепла
2. Архітектурно-планувальні заходи – ізоляція цехів з надмірним теплоутворенням від інших приміщень
3. Використання спеціальних екранів – металеві щити, водяні завіси тощо.
4. Автоматизація виробничих процесів, використання дистанційного управління.
5. Кондиціонування повітря, ефективна вентиляція приміщень, використання

повітряних душів, при яких на працюючих направляється потік свіжого повітря.

6. Раціональна організація праці і відпочинку.
7. Питний режим – працівникам рекомендується вживати підсолену воду. Крім цього такій категорії робітників доцільно призначати водорозчинні вітаміни, що втрачаються з потом.
8. Обов'язкове проведення попередніх та періодичних медичних оглядів (Наказ МОЗ № 246)
9. Нормування мікроклімату
10. При роботі в мартенівських, доменних цехах обов'язкове використання засобів індивідуального захисту – захисний одяг, рукавиці, темні щитки для захисту очей.

Охолодний мікроклімат характеризується низькою температурою повітря та оточуючих предметів. Він зустрічається при роботі на відкритому повітрі в холодний період року (будівельники, працівники сільського господарства та інші), при роботі (обслуговуванні) промислових холодильних установок та на інших підприємствах.

При такому мікрокліматі організм інтенсивно віддає тепло випромінюванням та проведенням. Дія охолодного мікроклімату може бути гострою (обмороження окремих ділянок тіла, в першу чергу, відкритих) та хронічною.

Хронічна гіпотермія сприяє зниженню працездатності, опірності організму до несприятливих факторів навколишнього середовища, поширенню простудних захворювань, невралгії, невритів, міозитів. Профілактика шкідливої дії охолодного мікроклімату включає:

1. Автоматизація виробничих процесів.
2. Теплоізоляція підлоги, стін, перекриттів тощо.
3. Обладнання місцевого опалення на фіксованих робочих місцях.
4. Обладнання приміщень пристроями для обігрівання працюючих.
5. Використання теплого одягу, взуття, рукавиць.
6. Фізіотерапевтичні процедури для попередження розвитку ангіоспазму, невралгій, невритів, міозитів.
7. Проведення попередніх та періодичних медичних оглядів (Наказ № 246 МОЗ України)

При висвітлення питання про поєднану дію хімічних та фізичних факторів на фоні несприятливого виробничого мікроклімату підкреслюється, що в більшості випадків перегрівний мікроклімат посилює дію хімічних факторів. Це може бути зумовлене тим, при високій температурі збільшується випаровування рідких та летких хімічних речовин, що приводить до зростання їхньої концентрації. Крім цього при підвищенні температури легше і швидше протікають різні хімічні реакції як в навколишньому середовищі, так і в організмі працюючих.

Що стосується дії фізичних факторів, то їх поєднання з несприятливими мікрокліматичними умовами може мати різні прояви. Скажімо, охолодний мікроклімат посилює несприятливу дію вібрації, а нагрівний зменшує негативний вплив вібрації на організм.

Додаток 2

Гігієнічне значення атмосферного тиску

Атмосферний тиск на рівні моря на широті 45^0 при 0^0С становить 760 мм.рт.ст. Добові коливання атмосферного тиску зазвичай не перевищують 2-3 мм рт.ст. Більш різкі коливання атмосферного тиску спостерігаються при підйомі в гори, опусканні під воду чи при роботі в кесоні.

При підйомі в гори знижується и атмосферний тиск і парціальний тиск кисню. Це приводить до розвитку висотного метеоризму, тобто розширенню газів у травному каналі. В свою чергу це зумовлює високе стояння діафрагми, обмеження глибини дихання, а також носові кровотечі, внаслідок підвищення артеріального тиску, тощо. Низький парціальний тиск кисню призводить до розвитку гіпоксії. Цей симптомокомплекс називають «гірською хворобою». Для попередження цієї хвороби людям необхідно поступово звикати до проживання і роботи за умов низького атмосферного тиску.

При опусканні під воду чи при роботі в кесоні підвищується тиск, що приводить до інтенсивного розчинення в тканинах організму азоту. При швидкому підйомі водолазів (працівників кесонів) різко знижується атмосферний тиск і при цьому азот вивільнюється з тканин у вигляді газів, викликає емболію великої кількості дрібних капілярів. Це проявляється сильними болями в м'язах, кінцівках, порушенні кровообігу тощо. Такий симптомокомплекс називається «кесонною хворобою». Для попередження цієї хвороби необхідно повільно понижувати тиск при виході робітників з кесону, проводити повільний підйом водолазів з глибини чи замінювати їм газокисневі суміші в балонах на гелійкисневі. Останній при підвищеному тиску не розчиняється в тканинах.

Додаток 3

Таблиця 2

Гранично допустимі концентрації різного пилу в повітрі робочої зони

Вид пилу	Величина ГДК, мг/м^3
Пил, у якому вміст вільного оксиду кремнію складає:	
більше 70%	1
10-70%	2
2-10%	4
Азбестовий	2
Скляний	4
Нетоксичний	10

Пил є одним із шкідливих факторів при виробництві цементу, бурінні, видобуванні вугілля та інших галузях промисловості і сільського господарства.

Під пилом розуміють стан речовини, подрібненої до найменших частинок. Пил ще називають аерозолем, дисперсною фазою якого є тверді частинки, а дисперсним середовищем - повітря.

Класифікація пилу за походженням:

1. Органічний: а) природний (тваринний, рослинний);
   б) штучний (пил пластмас, гуми, смол);
2. Неорганічний: а) мінеральний (кварцовий, цементний та ін.);
   б) металічний (пил заліза, свинцю та ін.);

3. Мікробіологічний (мікроорганізми, грибки);

4. Змішаний.

Класифікація пилу за механізмом утворення

Аерозолі дезінтеграції - при бурінні, помолі, шліфовці, тобто при механічному подрібненні твердих речовин.

Аерозолі конденсації – укрупнення пилових частинок окремих атомів чи молекул при виплавці металів, зварюванні тощо.

Класифікація пилу за дисперсністю

Крупнодисперсний пил - розміри пилових частинок більше 10 мкм.

Середньодисперсний пил - розміром 10 – 0,1 мкм.

Дрібнодисперсний пил - розміри частинок менше 0,1 мкм.

У залежності від розміру пилових частинок, буде різна тривалість перебування їх в повітрі та глибина проникнення в органи дихання. Крупно- та середньо дисперсний пил осідає з повітря, а дрібнодисперсний знаходиться у стані броунівського руху. В легені проникають пилинки, починаючи з розміру 5 мкм.

Дія пилу на організм різноманітна і залежить від його дисперсності, форми, фізичних та хімічних властивостей тощо.

Види дії виробничого пилу на організм працюючих:

Механічна дія – тверді пилові частинки попадають на шкіру, слизові оболонки очей, носової порожнини, верхніх дихальних шляхів механічно подразнюють їх і викликають кон'юнктивіти, риніти, пилові бронхіти та іншу патологію.

Сенсибілізуюча (алергічна) - більш характерна для органічного пилу. Під його впливом розвиваються алергічні дерматити, кон'юнктивіти, риніти, бронхіальна астма.

Токсична – деякі види пилу токсично впливають на організм працюючих.

Канцерогенна - окремі види пилу (азбестовий та інші) при попаданні в організм здатні викликати розвиток пухлин.

Фіброгенна – при попаданні пилу в легенях розростається сполучна тканина і розвивається фіброз легень.

Фіброгенна дія пилу призводить до розвитку **пневмоконіозів** (*pneumon* – легеня, *konis* - пил). За етіологічним фактором пневмоконіози поділяються на:

- Силікоз - зумовлений дією пилу, що містить вільний діоксид кремнію.
- Силікатози (каоліноз, талькоз, цементоз тощо)- виникають від пилу, в якому діоксид кремнію знаходиться у вигляді солей.
- Антракоз (карбоконіоз) - викликається вугільним пилом.
- Металоконіози - алюміноз, сідероз, барітоз тощо.
- Пневмоконіози від органічного пилу - біссіноз (пил льону, бавовни), багасоз (пил цукрової тростини).
- Пневмоконіози від змішаного пилу - силікоантракоз, силікосідероз, пневмоконіоз від зварювального пилу та ін.

В залежності від швидкості розвитку силікозу виділяють:

- силікоз, що розвивається швидко - через 1-3 роки з часу контакту з пилом;
- силікоз, що розвивається повільно - через 3-8 років;
- пізній силікоз - розвивається через 10 і більше років з моменту контакту з

пилом;

Рентгенологічно виділяють наступні форми силікозу:

- вузликову (класична);
- інтерстиціальну;
- дифузно-склеротичну;
- пухлиноподібну;
- змішану;

У перебігу силікозу виділяють 3 стадії.

І стадія – характеризується посиланням на рентгенограмі легеневого малюнка та виникненням одиноких силікозних вузликів.

ІІ стадія – на рентгенограмі велика кількість вузликів, пневмосклероз, скарги хворих на задишку, кашель.

ІІІ стадія – виражений пневмосклероз, ознаки легенево-серцевої недостатності.

Профілактика шкідливої дії пилу на організм включає:

1. законодавчі – скорочений робочий день, більш тривала відпустка.
2. технологічні заходи - зміна технології виробництва таким чином, щоби пил не утворювався або концентрація його була меншою, або щоб він був менш шкідливим, автоматизація виробництва,;
3. санітарно-технічні заходи: механізація, герметизація технологічних процесів, ефективна витяжна вентиляція;
4. санітарно-гігієнічні: контроль за вмістом пилу в повітрі робочої зони згідно з діючими нормативними документами, індивідуальні засоби захисту органів дихання, шкіри, зору, вологе прибирання, особиста гігієна;
5. лікувально-профілактичні: попередні та поточні медичні огляди (наказ МОЗ № 246), лужні інгаляції, ультрафіолетове опромінення;

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛУ В ПОВІТРІ ВАГОВИМ МЕТОДОМ

Прилади: аспіратор, алонж з паперовим фільтром.

Алонж з фільтром зважити, приєднати до аспіратора і пропустити певний об’єм повітря. Потім висушити і зважити фільтр. Різницю у масі фільтра (тобто кількість пилу в мг) розраховати на 1 $м^3$ повітря і порівняти з ГДК.

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛУ ПИЛОМІРОМ ВКП - 1

Прилад для вимірювання концентрації пилу в повітрі ВКП-1, переносний, призначений для вимірювання вагових концентрацій механічних домішок в повітрі закритих і опалювальних приміщень промислових підприємств в діапазоні 0,1-500 $мг/м^3$.

Принцип дії приладу грунтується на електризації аерозольних часток в полі від’ємного перемінного коронного розряду і в наступному вимірюванні їх сумарного заряду, індуктивно наведеного на стінках циліндра вимірювальної камери повітрозабиральної частини приладу. Вимірюваний при цьому сумарний заряд пропорційний концентрації аерозолю в об’ємі повітря, пройденого через зарядну камеру.

Підготовка приладу до роботи:

- поставити перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення ВКЛ.;

- поставити перемикач ДІАПАЗОНИ в положення 1;

- приєднати прилад до електричної мережі за допомогою шнура живлення. При цьому прилад заземляється автоматично за допомогою 3-х полюсної вилки.

При використанні приладу по класу захисту 0,1 необхідно спочатку заземлити за допомогою провідника заземлення, а потім підключити до електромережі.

- поставити перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення КАЛІБР;

- поворотом ручки КАЛІБРОВКА поставити стрілку мікроамперметра на 50±5 поділок шкали.

Порядок роботи:

- поставити перемикач РЕЖИМ РОБОТИ приладу в положення ВИМІР;

- визначити піддіапазон вимірювання концентрації пилу в досліджуваному приміщенні;

- коли мине 10 секунд, зняти показники мікроамперметра приладу;

- по градуювальній характеристиці визначити концентрацію пилу в приміщенні;

- поставити перемикач РЕЖИМ РОБОТИ в положення ВИКЛ., а перемикач ДІАПАЗОНИ в положення 4;

- від'єднати шнур живлення від електромережі.

Ситуаційні задачі

1. У фарбувальному цеху бавовняного підприємства мали місце такі показники виробничого мікроклімату: температура повітря $+27^0$С, відносна вологість - 92%, швидкість руху повітря - 0,1 м/с.

1) Вказати прилади, що використовуються для визначення показників мікроклімату.

2) Оцінити виробничий мікроклімат при умові, що робітники цеху виконують легку роботу (1б) в теплий період року.

3) Якщо мають місце відхилення параметрів мікроклімату від нормативних, запропонувати заходи з покращення умов праці.

2. Маса фільтру після пропускання 250 дм³ повітря в шліфувальному цеху промислового підприємства збільшилась на 1,5 мг. Пил містить 80% SiO_2.

Завдання:

1. Визначити концентрацію пилу в повітрі цеху ваговим методом.

2. Зробити висновок щодо якості повітря у шліфувальному цеху.

3. Яка професійна патологія може виникнути у робітників даного цеху?

4. Запропонувати заходи щодо зменшення вмісту пилу в повітрі робочої зони.

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА.

Питання для самопідготовки

1.Виробничі отрути і їх класифікація за походженням, хімічною структурою, агрегатним станом, токсичністю, ступенем небезпеки для організму, тропністю дії.
2. Шляхи надходження виробничих отрут в організм працюючих.
3. Поняття про комбіновану, комплексну, поєднану та ізольовану дію виробничих отрут.
4. Перетворення виробничих отрут в організмі. Поняття про летальний синтез. Шляхи виведення виробничих отрут та продуктів їх метаболізму з організму.
5.Характер дії виробничих отрут на організм (загальнотоксична подразнююча, сенсибілізуюча, вибіркова тощо).
6.Кумуляція, її види, значення в розвитку професійних отруєнь.
7.Умови, що впливають на токсичність отрут:

- фізико-хімічні властивості отрут
- індивідуальні особливості організму
- умови праці на виробництві

8. Заходи з профілактики професійних отруєнь:

- законодавчі
- технологічні
- санітарно-технічні
- санітарно-гігієнічні
- лікувально-профілактичні

9.Лікувально-профілактичне харчування, значення, раціони.
10.Біологічні фактори виробничого середовища.

Додаток 1

Класифікація виробничих отрут

За хімічною будовою

1. Органічні
2. Неорганічні
3. Елементоорганічні

За агрегатним станом:

1. Гази
2. Пари
3. Аерозолі (рідкі і тверді)

За шляхом проникнення в організм:

1. Через дихальну систему
2. Через шлунково-кишковий тракт
3. Через шкіру та слизові оболонки

За ступенем токсичності

1. Надзвичайно токсичні
2. Високотоксичні
3. Помірно токсичні
4. Малотоксичні

За ступенем небезпеки

1. Надзвичайно небезпечні
2. Високо небезпечні
3. Помірно небезпечні
4. Малонебезпечні

За характером специфічної дії на організм людини:

1. Загальнотоксична
2. Подразнююча
3. Сенсибілізуюча
4. Задушлива
5. Канцерогенна
6. Мутагенна
7. Ембріотоксична

Класифікація промислових отрут, що грунтується на їх тропності до різних органів і систем:

1. Нейротропні
2. Гепатотропні
3. Нефротоксичні
4. Кардіотоксичні
5. Отрути крові

Додаток 2

Найбільш поширений шлях попадання виробничих отрут в організм - це дихальні шляхи, що мають велику поверхню (до 90 $м^2$) та незначну товщину альвеолярних мембран, через які легко проникають гази, пари та аерозолі в залежності від їх розчинності. Крім цього функція дихання є постійною і токсичні речовини постійно поступають в організм. З легень отруйні речовини поступають в кров, розносяться по всьому організму і тільки після цього метаболізуються в печінці, нирках та інших органах. Тому даний шлях поступлення отруйних речовин є найбільш небезпечний в умовах виробництва.

Наступним шляхом проникнення є неушкоджена шкіра, потові та сальні залози. Цими шляхами проникають речовини, що добре розчиняються в жирах. Для того, щоби попасти в кров вони повинні пройти через підшкірно жирову клітковину. Такими речовинами є переважно органічні розчинники. При цьому шляху виробничі отрути “обминають” печінку з її детоксигенною дією.

Пероральним шляхом отруйні речовини на виробництві можуть попадати в організм, коли людина вживає їжу забрудненими руками. При цьому в організм поступає невелика кількість отруйних речовин. Токсичні речовини, що проникли в шлунковий тракт, зразу ж всмоктуються в кров і поступають у печінку, де і відбувається переважно їх метаболізм.

Знання шляхів потрапляння виробничих отрут в організм необхідне для розробки засобів захисту з метою профілактики отруєнь.

Метаболізм та шляхи виведення виробничих отрут з організму

Токсичні речовини, що попали в організм, зумовлюють в ньому патологічні зміни і самі підлягають різним перетворенням. Органічні отрути піддаються окисленню, гідролізу, дезамінуванню і переамінуванню, відновленню, не специ-

фічному зв′язку, наприклад, з білками крові. Неорганічні сполуки можуть піддаватися окисленню, накопичуватись у вигляді нерозчинних сполук в органах-депо. Метаболізм виробничих отрут у більшості випадків призводить до утворення менш токсичних або нетоксичних речовин. Однак, інколи, в процесі метаболізму виробничих отрут утворюються речовини, які більш токсичні, ніж ті, що попали в організм. Це явище отримало назву “летального синтезу”. З організму токсичні речовини та їх метаболіти виводяться різними шляхами. Водорозчинні хімічні речовини виводяться нирками та потовими залозами, а в період лактації і молочними залозами. Леткі речовини виділяються через легені. Частина виробничих отрут виводиться кишечником. Знання шляхів виведення отрут необхідне для діагностики перших ознак професійних захворювань та їх лікування. Необхідно враховувати, що при виведенні виробничих отрут з організму, ті органи, які їх виводять, можуть пошкоджуватись. Так, при виведені з організму ртуті уражається паренхіма нирок. Тому в даному випадку недоцільно прискорювати виведення токсичних речовин з організму.

Додаток 3

Дія виробничих отрут на організм різноманітна і залежить від хімічної будови речовини, її концентрації, тривалості дії, розчинності у воді та ліпідах і інших чинників. Умовно, дії різноманітних виробничих отрут можна поділити на:

- *загальнотоксичну* – при цьому більш менш рівномірно уражаються всі органи і системи організму;

-*подразнюючу* – у виробничих отрут подразнююча дія (на слизові оболонки очей, носа, дихальних шляхів) більш виражена ніж токсична. Це характерно для сполук, що містять хлор, аміак та ін;

-*сенсибілізуючу (алергічну)*- ця дія більш характерна для органічних речовин. При цьому можуть виникати алергічні риніти, кон’юнктивіти, дерматити тощо.

Для деяких виробничих отрут характерна вибіркова (тропна дія) на певний орган чи систему – нейротропна, гепатотропна, нефротоксична, кардіотоксична, отрути крові тощо.

Як зазначалось вище, деякі виробничі отрути володіють віддаленою дією. Під віддаленим ефектом слід розуміти розвиток патологічних процесів, які проявляються після (і внаслідок) дії шкідливих факторів у віддалені терміни після зупинки їх дії. До них відносять канцерогенну, мутагенну, ембріотоксичну, гонадотоксичну дії.

В умовах виробництва рідко на організм працюючих діє тільки один шкідливий фактор - **ізольована дія**. Як правило, у виробничих цехах одночасно присутні хімічні, фізичні та інші чинники. При цьому може бути **поєднана дія** - одночасна дія на організм факторів різної природи (хімічних, фізичних, біологічних), **комплексна** - дія речовини при її одночасному попаданні в організм різними шляхами (інгаляційним, пероральним, перкутанним тощо), **комбінова дія** - дія декількох речовин при їх сумісному попаданні в організм одним і тим же шляхом.

Види комбінованої дії:

- сумація (адитивність);
- антоганізм;

- синергізм (потенціювання);
- незалежна дія.

Деякі виробничі отрути в організмі не підлягають ніяким перетворенням і здатні накопичуватись. Це явище отримало назву кумуляції. Кумуляція буває матеріальна та функціональна. При матеріальній кумуляції має місце накопичення самої речовини в організмі і при досягненні певної концентрації проявляється її токсична дія. Функціональна кумуляція (кумуляція ефекту) характеризується тим, що після виведення з організму токсичної речовини залишається ефект її дії.

Повторне попадання цієї речовини в організм посилює ефект, що залишився.

Можливий змішаний вид кумуляції.

Умови, що впливають на токсичність отрут:

а) властивості отрут /токсичність, розчинність, хімічна будова, концентрація тощо/

б) гігієнічні умови на виробництві /мікроклімат, характер роботи, фізичні фактори тощо/

в) особливості макроорганізму працюючих /втома, індивідуальна чутливість до отрут, функціональний стан імунної системи, печінки тощо/.

Додаток 4

Заходи з попередження професійних отруєнь та створення безпечних умов на виробництві.

Заходи з профілактики негативного впливу шкідливих виробничих факторів на організм працюючих включають кілька напрямків.

1. Законодавчі: скорочення робочого дня, подовжена відпустка, нормування отрут в виробничій сфері (ГДК), підвищена зарплата (за шкідливість), зниження пенсійного віку, більш висока пенсія;
2. Технологічні заходи: створення замкнутих циклів, безвідходних виробництв, герметизація ділянок де можуть утворюватись, чи попадати в повітря робочої зони шкідливі речовини, дистанційне управління, автоматизація виробничих процесів;
3. Санітарно-технічні: забезпечення виробничих приміщень припливно-витяжною вентиляцією та контрольною сигналізацією про підвищений рівень отрут в виробничому середовищі, лабораторні дослідження вмісту отрут в повітрі.
4. Санітарно-гігієнічні: контроль за вмістом токсичних речовин у повітрі робочої зони.
5. Лікувально-профілактичні заходи: проведення попереднього та поточних медоглядів, диспансеризація робітників з хронічними захворюваннями, оздоровлення працюючих в профілакторіях, санаторіях, використання лікувально-профілактичного харчування.

Додаток 5

Лікувально-профілактичне харчування призначається для:

1. Підвищення опору організму до дії виробничих отрут.
2. Підтримки функцій органів, що знешкоджують отрути, виводять або в яких отрути накопичуються.
3. Зменшення всмоктування і прискорення виведення отрут з організму.

Лікувально-профілактичні раціони (**5 раціонів**) - призначаються робітникам, які працюють в особливо шкідливих умовах.

Раціон № 1.

Призначається працівникам виробництв з радіоактивними речовинами і джерелами іонізуючого впливу. Це раціон є молочно-яєчно-печінковим. До його складу входить найбільше фруктів, картоплі, капусти. До раціону додається вітамін С.

Раціон № 2 і № 2а.

Раціон № 2 призначається працівникам виробництва органічних кислот, лужних металів, сполук хлору, фтору, фосфоромістких добрив, ціаністих сполук. До раціону додаються вітаміни С і А.

Раціон № 2а призначається працівникам виробництв з хромом і хромомісткими сполуками. До раціону додаються вітаміни С, РР, А, U.

Профілактичний напрямок таких раціонів забезпечується наявністю меншої кількості білків і засвоюваних вуглеводів. Одночасно збільшується в раціонах вміст рослинної олії (до 20 г), свіжих овочів і фруктів: капусти, кабачків, гарбуза, огірків, салату, яблук, груш, сливок, винограду, чорноплідної горобини.

Раціон № 3.

Призначається працівникам виробництв з неорганічними і органічними сполуками свинцю в особливо шкідливих умовах праці. До раціону додається вітамін С. У раціоні зменшена кількість жирів, в тому числі рослинних олій і тваринних жирів. Працівникам готують страви із овочів, що не пройшли термічної обробки. Слід передбачити 2 г пектину яким збагачують фруктово-ягідні соки з м'якоттю, муси, пюре, джем із сливок, мармелад. їм також необхідні страви із кабачків, гарбуза, баклажанів, редиски, моркви, буряка. Перед початком робочої зміни працівник повинен отримувати 300 грамів натурального фруктового соку з м'якоттю.

Раціон № 4.

Призначається працівникам виробництва аміно- і нітросполук бензолу, хлорованих вуглеводів, сполук миш'яку і ртуті, фосфору, склопластиків, а також при роботі в умовах підвищеного атмосферного тиску. До раціону додаються вітаміни С і B_1. Основна мета раціону - підвищення функціональних можливостей печінки і органів кровообігу. Пропонується в достатній кількості кисломолочний сир і риба. Обмежується вживання жирних страв; рибних, м'ясних і грибних супів; соусів і підлив. Різко зменшується вживання продуктів, багатих кухарською сіллю.

Раціон № 5.

Призначається працівникам виробництва вуглеводнів, сірковуглеводню, барію, марганцю, фосфорноорганічних пестицидів. До раціону додаються вітаміни С і B_1. Пропонуються закуски і складні гарніри пюре із моркви, буряку, кабачків, гарбуза, сливок, сушених фруктів. В раціон включають молоко і молочнокислі продукти.

Строге дотримання норм харчування, рекомендованих для працюючих в умовах особливо шкідливих впливів, правильна технологічна обробка харчової сировини є найважливішим фактором збереження здоров'я даного контингенту працівників і забезпечення їх працездатності.

Додаток 6

З метою попередження негативного впливу професійно-виробничих факторів на організм працюючих науково розроблені гігієнічні нормативи – гранично допустимі концентрації (ГДК), гранично допустимі рівні (ГДР), гранично

допустимі дози (ГДД), орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) та інші.

ГДК, ГДР, ОБРВ тощо - рівні шкідливих виробничих факторів, які при щоденній (крім вихідних днів) 8-годинній роботі, але не більш 40 годин на тиждень протягом усього робочого стажу не повинні викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень у процесі роботи або у віддалені періоди життя нинішнього та наступних поколінь.

Таким чином, професійне отруєння - гостра або хронічна інтоксикація, виникає в результаті дії шкідливих хімічних факторів в умовах виробництва, що значно перевищують ГДК. Етапи токсико-гігієнічної оцінки хімічних сполук включають:

- Попередню токсикологічну оцінку - визначення розрахункової ГДК або ОБРВ (орієнтовно безпечного рівня впливу), який визначається математичними методами. Визначається смертельна і порогова концентрація, кумулятивні властивості.
- Повну токсикологічну оцінку - гострі і хронічні експерименти на тваринах (пороги гострої та хронічної загально-токсичної і специфічної дії).
- Клініко-гігієнічне корегування ГДК - проведення натурних досліджень і перевірка експериментально обгрунтованої ГДК на виробництві.

Класифікація ЗІЗ:

- ЗІЗ органів дихання: Протигази (промислові, фільтруючі, ізолюючі), респіратори.
- До ЗІЗ шкіри відносять *спецодяг*: (костюми, куртки, халати, плащі). Залежно від захисних властивостей він маркується: М - захист від механічних пошкоджень; З - від загальних виробничих забруднень; Т – від високих чи низьких температур тощо.

Спеціальне взуття - класифікується в залежності від захисних властивостей аналогічно спецодягу (чоботи, черевики, напівчеревики, валянки, бахали).

Засоби захисту рук: різні види рукавичок та рукавиць для захисту від механічних пошкоджень, високих чи низьких температур, кислот, лугів тощо.

Засоби захисту голови – використовують для попередження травмування голови при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних робіт, при видобутку корисних копалин тощо.

Засоби захисту очей - окуляри різних типів для захисту від твердих частинок, крапель кислот, лугів та інших хімічних речовин, різних видів випромінювань.

Засоби захисту обличчя - різноманітні ручні, наголовні універсальні щитки.

Комплексні засоби захисту – забезпечують комплексний захист робітників, захищаючи одночасно орган зору, дихання, слуху та окремих частин тіла людини.

Одним із важливих заходів створення безпечних умов праці є раціональне розташування та планування промислових підприємств. Відповідно до діючих нормативних актів промислові підприємства повинні бути розташовані в промисловій зоні населеного пункту з підвітряної сторони по відношенню до житлової зони. Між промисловою та житловою зонами повинна бути санітарно-захисна зона (СЗЗ). Величина цієї зони залежить від класу шкідливості підприємств, які розташовані в промисловій зоні. Для підприємств 1 класу величина СЗЗ повинна становити не менше 1000 м, для 2 класу – 500 м, 3 класу –

300 м, 4 класу – 100 м і для 5 класу не менше 50 м. Санітарно-захисні зони в певній мірі виконують роль захисного бар'єру від виробничого шуму, пилу, газів, різноманітних випромінювань тощо. На межі СЗЗ значення шкідливих виробничих чинників не повинні перевищувати встановлені для них ГДД, ГДР, ГДК.

Додаток 7

До ***біологічних факторів виробничого середовища*** належить сукупність біологічних об'єктів, здатних спричинювати на працівника шкідливу дію. Несприятливими біологічними факторами виробничого середовища можуть бути макро- і мікроорганізми, продукти метаболічної діяльності мікроорганізмів і мікробіологічного синтезу, деякі органічні речовини природного походження.

Біологічні фактори виробничого середовища поділяють на групи:

- природні фактори - збудники інфекційних захворювань і інвазій людей (туберкульоз, вірусні гепатити, бруцельоз, лептоспіроз, СНІД тощо), тварин і птахів, природні відходи тваринного світу, продукти розвитку рослин (зокрема, продукти цвітіння);
- виробничі або індустріальні - фактори промислово-тваринницьких комплексів, виробництв засобів біологічного захисту рослин, антибіотиків, білково-вітамінних концентратів, стимуляторів росту, сироваток, фізіологічно активних препаратів.

Додаток 8

Професійні інфекції та інвазії

У процесі виробничої діяльності людина може контактувати із джерелами інфекційних захворювань. Це може відбуватись у процесі роботи з хворими тваринами або людьми (працівники сільського господарства, особливо на тваринницьких об′єктах, зоотехніки, ветеринари, медперсонал інфекційних лікарень), а також з інфікованим матеріалом (робітники шкіряних і утилізаційних заводів, бактеріологічних лабораторій).

Якщо зараження такими хворобами, як сибірка, туляремія, бруцельоз, ящур, гельмінтози, весняно-літній енцефаліт, безпосередньо пов′язане з професійною діяльністю людини, їх слід розглядати як професійні захворювання.

Сибірка: Збудник захворювання - сибіркова паличка (B.anthracis), здатна утворювати спори, надзвичайно стійкі до зовнішніх впливів. Сибірка належить до групи зоонозів і уражає переважно травоїдних тварин. Загроза зараження сибіркою часто виникає під час догляду за ураженими домашніми тваринами, забою їх, знімання, оброблення і транспортування шкір і вовни працівниками відповідних професій (тваринники, доярки, зоотехніки, ветеринари, робітники деяких відділень шкіряних заводів тощо).

Збудник захворювання може потрапляти в організм через легені, травний канал, ушкоджену шкіру. Шлях проникнення його визначає розвиток тієї чи іншої форми захворювання.

Інкубаційний період - в середньому 1-3 дні, але в окремих випадках він може скорочуватись до кількох годин або подовжуватись до кількох тижнів. Як професійне захворювання сибірка найчастіше зустрічається у вигляді *шкірної форми* (майже 90% випадків). Їй притаманний доброякісний перебіг і, як правило, одужання. При огляді має вигляд відносно невеликого геморагічного струпа, безболісного при пальпації, з значним набряком, по периферії якого видно вінчик із

пухирців. Характерна локалізація сибіркових карбункулів професійного походження: у працівників шкірзаводів у більшості випадків уражена шкіра шиї, обличчя, у робітників різниць, знімачів шкіри, м′ясників - переважно руки.

Легенева форма сибірки уражає осіб, які за характером своєї діяльності вдихають пил, що містить сибіркові спори (ганчірники, сортувальники вовни, оброблених шкір тощо). Вона починається гостро і відразу ж характеризується надзвичайно тяжким перебігом з явищами вираженої бронхопневмонії і серозно-кров′янистим харкотинням. Ця форма звичайно має летальний кінець.

Кишкова форма також починається гостро, кров′янистим проносом, сильним болем у животі. Іноді зазначені симптоми проявляються на фоні високої температури, психічного збудження з приєднанням прогресуючого спаду серцевої діяльності. Як і легенева, кишкова форма у більшості випадків швидко закінчується смертю хворого.

Профілактика професійної сибірки перш за все має бути спрямована на запобігання ураження домашніх тварин. Потрібно здійснювати суворий ветеринарний контроль за забоєм тварин, сировиною тваринного походження, транспортуванням продуктів тваринництва. Вивезення шкір, шерсті з районів, де зареєстровані випадки захворювання на сибірку тварин, забороняється. Не дозволяється їх перевезення без документально оформленого дозволу ветеринарної служби. Сировина, підозріла на обсіменіння спорами сибіркової палички, підлягає відповідному лабораторному контролю. При виявленні збудників сибірки всю партію сировини слід продезинфікувати і обробити 2% р-ном хлористоводневої (соляної) кислоти і 10% р-ном натрію хлориду, а потім 3% р-ном натрію карбонату. Щетину і вовну дезінфікують проточною парою високої температури.

Хворих на сибірку тварин ізолюють і піддають специфічному лікуванню. Трупи загиблих тварин або спалюють, або закопують у землю на спеціально відведених скотомогильниках на глибину не меншу 2-х метрів попередньо обробивши хлорним вапном. Приміщення, де перебували хворі тварини, дезінфікують сумішшю карболової кислоти (5%) і сулеми (1:1000). Важливим заходом у профілактиці легеневої форми сибірки є запобігання запиленості повітря виробничих приміщень. Це досягається раціональною місцевою і загально обмінною вентиляцією, вологим прибиранням приміщень.

Робітники повинні забезпечуватись спецодягом, рукавичками, суворо дотримуватись правил особистої гігієни. Серед працівників слід проводити постійну санітарно-просвітницьку роботу з викладанням основних принципів профілактики цього захворювання. Зокрема, робітники повинні знати, що навіть незначне ушкодження шкіри є підставою для звернення до лікаря, щоб запобігти проникненню інфекції крізь пошкоджену поверхню.

Осіб, що перенесли шкірну форму сибірки, ізолюють до повного зарубцювання виразок, а хворих на легеневу чи кишкову форму - до повного клінічного одужання з дво-триразовим негативним бактеріологічним аналізом. Особи, що перебували в контакті з хворими на сибірку, підлягають медконтролю протягом 8 днів після початку контакту.

Туляремія - гостре інфекційне захворювання, на яке людина може заразитись від хворих тварин-гризунів (водяних щурів, полівок, білок, зайців,

диких кролів). Переносниками збудника є кровососні комахи - мухи, блохи, гедзі, воші тощо. У хворих тварин це захворювання перебігає подібно септицемії. Збудник туляремії - коротка нерухома паличка (B.tubarense), морфологічно нагадує паличку чуми.

Як професійне захворювання туляремія зустрічається у осіб, що займаються промисловим відловом водяних щурів, працівників шкіряних заводів, робітників підприємств консервної промисловості, кролівників, кухарів, працівників лабораторій тощо. Залежно від механізму зараження розвиваються такі форми туляремії:

- бубонна за переважним ураженням пахових лімфатичних вузлів;
- септична;
- легенева.

У разі професійного характеру захворювання найчастіше зустрічається *бубонна форма.* Тривалість інкубаційного періоду коливається в межах 3-7 днів. Захворювання починається різким підвищенням температури тіла, головним і м′язовим болем, загальною слабкістю, розбитістю, що спочатку нагадує захворювання вірусної етіології. Але незабаром виникають припухлості і біль у ділянці лімфовузлів, що знаходяться близько від місця проникнення інфекції. Вони значно збільшуються. Бубонна форма туляремії звичайно закінчується одужанням. При септичній і легеневій формах захворювання перебігає тяжче, можлива навіть смерть (до 1%).

Профілактика туляремії передбачає насамперед боротьбу з джерелами інфекції, тобто ветеринарний нагляд, знищення гризунів і підозрілого на інфікованість матеріалу. Бажано максимально механізувати виробничі операції (обробка шкір, виготовлення продуктів з м′яса тощо), забезпечити працівників спецодягом, рукавичками. Слід старанно слідкувати за шкірою, щоб на відкритих ділянках тіла, особливо на руках, вона була цілою, без подряпин, а травми ретельно обробляти.

Важливе місце посідають заходи з підвищення санітарної культури працівників. У деяких випадках, при загрозі зараження слід проводити профілактичні щеплення живою вакциною з ослаблених культур B.tubarense. Потрібно вжити заходів щодо захисту працівників від укусів комарів, мух, гедзів.

Бруцельоз. Збудником цього захворювання є група мікроорганізмів Brucella. Як професійне захворювання бруцельоз спостерігається у тваринників, доярок, пастухів, ветеринарних працівників, зоотехніків, м′ясників, працівників м′ясокомбінатів, що зумовлено ураженістю бруцельозом великої рогатої худоби. Хворі тварини виділяють збудників з молоком, сечею, фекаліями, абортованими плодами, виділеннями з піхви.

Основний шлях проникнення в організм людини збудника бруцельозу - травний канал, хоча можливі попадання його крізь ушкоджену шкіру. Захворювання характеризується досить тривалим інкубаційним періодом: від 1 до 3 тижнів, а іноді і до 2 міс. Клінічні прояви виникають поступово і спочатку обмежуються нездужанням, розбитістю, болем у м′язах і суглобах, головним болем, безсонням. Потім приєднуються ундулююча гарячка (розпізнавальна ознака бруцельозу), озноб, пітливість, ураження статевих органів, висипи на шкірі тощо. Можуть бути також неврит, невралгія, тендовагініт, бурсит, ураження серцево-

судинної системи.

Профілактика бруцельозу - це насамперед ліквідація захворювання у домашньої рогатої худоби. Останнім часом ветеринарна служба розробила комплекс заходів щодо вирішення цієї проблеми (забій і переробка на м′ясо всього бруцельозного поголів′я, виділення хворих тварин у відокремлені стада з суворим санітарним режимом, закопування трупів уражених тварин і абортованих плодів у глибокі ями з попередньою обробкою хлорним вапном, ретельна систематична дезинфекція всіх інфікованих об′єктів навколо хворих тварин, спалювання інфікованих предметів, що не становлять цінності).

Усі особи, що контактують з хворими тваринами, а особливо доярки, повинні ретельно слідкувати за станом шкіри, обробити подряпини і порізи дезрозчинами, працювати в спецодязі і рукавичках. Слід суворо дотримуватись правил особистої гігієни.

Орнітоз. Інтенсивний розвиток птахівництва на промисловій основі зумовив розробку і впровадження нової технології утримання, вирощування, переробки птиці, поліпшня умов праці персоналу. Разом з тим концентрація великої кількості птиці на птахівницьких комплексах збільшує потенціальну загрозу виникнення захворювань різної етіології (бактерії, віруси, хламідії), що може бути причиною падежу птиці та інфікування працівників. Однією з проблем інфекційної патології, пов′язаної з промисловим птахівництвом, є орнітоз. Збудник орнітозу - хламідії - мікроорганізми, яким притаманний особливий внутрішньоклітинний цикл розвитку.

Хламідії добре зберігаються при низькій температурі. Так, при t= 20^0C збудник в інфікованому матеріалі зберігає життєздатність до 6-10 міс, у снігу - до місяця, у водопровідній воді - до 17 діб, у пастеризованому молоці - більше трьох тижнів.

Зараження людей орнітозом відбувається в результаті інфікування органів дихання повітряно-крапельним або повітряно-пиловим шляхом. Носіями збудників орнітозу найчастіше є екскременти інфікованих птахів, носовий слиз, забруднені пух і перо.

Інкубаційний період - 7-10 днів, досягаючи в окремих випадках 3 тижнів. Захворювання починається гостро. У перші дні хвороби у клінічній картині переважають ознаки загальної інтоксикації, виникає лихоманка з наступним підвищенням температури тіла, інтенсивний головний біль, біль у м′язах ніг, попереку, наростаюча слабкість, адинамія, втрата апетиту, безсоння. Можливі носові кровотечі, запаморочення, нудота, блювота. Через 2-4 дні з′являються симптоми ураження легенів.

У 10-15% випадків гострий перебіг інфекції переходить у хронічний, при цьому можливі загострення, рецидиви хвороби. Хронічна форма проявляється тривалою субфебрильною температурою, нерідко збільшується печінка і селезінка.

До профілактики орнітозу на об′єктах промислового птахівництва входить низка заходів, яких вживають на стадії запобіжного нагляду і в процесі поточного контролю за санітарним станом зазначених підприємств. Особливу увагу слід приділяти вентиляції всіх виробничих приміщень із знезараженням повітря, що викидається в атмосферу.

Під час проектування технологічних процесів слід передбачити максимальну механізацію виробничих операцій, герметизацію технологічних процесів, які супроводжуються пилоутворенням, виведенням пультів керування в окремі приміщення. Робітникам птахофабрик слід суворо дотримуватись правил особистої гігієни і використовувати засоби індивідуального захисту при відлові, перегрупуванні, навантаженні, транспортуванні, забої птиці, вибракуванні хворих птахів (робота в респіраторах, профілактика мікротравм шкіри, обробка шкіри рук дезрозчином тощо).

Для своєчасного виявлення орнітозу потрібно при диспансерних оглядах на об′єктах промислового птахівництва широко і цілеспрямовано використовувати методи специфічної діагностики захворювання. При виявлення випадків орнітозу разом з ветеринарною службою здійснюють комплекс протиепідемічних і протиепізоотичних заходів.

Гельмінтози. З професійних гельмінтозів найчастіше зустрічається анкілостомоз, який викликає кривоголовка дванадцятипала (Fnkilostoma duodenala), що проникає в тонкі кишки людини. Сприятливі умови для формування личинок паразита створюються в підземних виробках вугільної і гірничодобувної промисловості, під час земляних робіт, обробки рисових плантацій тощо (t повітря 25-30^{0}С, висока його вологість, відсутність у багатьох випадках сонячного випромінювання).

Профілактика гельмінтозів полягає в дотриманні правил санітарної охорони грунту і води в шахтах, а також у раціональній підземній асенізації. Велике значення має організація постачання питної води, що виключає використання для пиття шахтної води. Треба своєчасно виявляти, ізолювати і дегельмінтизувати хворих та носіїв, додержуватись правил особистої гігієни.

Кліщовий весняно-літній енцефаліт - вірусне інфекційне захворювання, яке передається кліщами. Максимальний рівень захворюваності припадає на травень-червень, частково на липень. Хворіють часто особи, що працюють у тайзі, особливо в нових, необжитих районах.

Інкубаційний період в основному триває 10-14 днів, після чого раптово розвивається захворювання із швидким підвищенням температури тіла, головним і м′язовим болем, нудотою, блювотою. У важких випадках можна спостерігати явища, що свідчать про залучення до процесу ЦНС (запаморочення, марення, іноді епілептичні припадки, симптом Керніга). Хвороба в таких випадках може закінчитися смертю.

Профілактика полягає в запобіжних заходах проти укусів кліщів, у боротьбі з самими кліщами і вакцинації (2-3 разове введення під шкіру 3-6 мл формолвакцини). У місцях скупчення кліщів треба носити непроникні комбінезони, на шию пов′язувати хустку, просочену рідиною, що відганяє цих комах.

Піодермія належить до профзахворювань у тому випадку, коли вона є результатом інфікування шкіри, ушкодженої за виробничих умов при виконанні виробничих операцій. Боротьбу з гнійничковими захворюваннями шкіри на виробництві слід вести перш за все по лінії загально санітарних заходів. Профілактика піодермії повинна також проводитись шляхом поліпшення умов праці та підприємстві в цілому, що вирішується за допомогою технологічних

заходів. Треба боротися з високою температурою і запиленістю повітря в цехах, забезпечити щоденне миття робітників, регулярне прання білизни і спецодягу в усіх цехах з підвищеною захворюваністю шкіри і підшкірної клітковини, вести боротьбу з травматизмом взагалі і своєчасно обробляти дрібні травми дезречовинами.

Мікробна контамінація повітря – це процес забруднення повітря приміщень мікроорганізмами.

Ризик контамінації може бути пов'язаний з такими чинниками: неконтрольованим виділенням аерозолів або мікроорганізмів під час технологічного процесу; наявністю залишків сировини та продукції в обладнанні; обслуговуючим персоналом (шкіра рук, волосся тощо) і його одягом; проникненням у виробничі зони комах і тварин.

Небезпека, пов'язана з контамінацією, залежить від виду продукції, яка забруднює й забруднюється. До найнебезпечніших забруднень відносять отруйні, наркотичні та сенсибілізуючі речовини, біологічні препарати, що містять живі мікроорганізми, деякі гормони, цитостатики та інші сильнодіючі субстанції.

У разі інфузійних або ін'єкційних лікарських форм, препаратів, що використовують місцево на відкриті рани, а також лікарських засобів, які вводять у великих дозах або протягом тривалого часу, контамінація може мати для хворих дуже серйозні наслідки.

Заходи профілактики шкідливої дії
виробничих (індустріальних) біологічних факторів:

1. Законодавчі: дотримання принципів трудового законодавства України
2. Санітарно-гігієнічні:

- розробка ГДК антибіотиків та антибіотиковмісних препаратів в повітрі виробничих приміщень з урахуванням їх токсичності, алергічної та специфічної дії;
- централізоване прання спецодягу;
- всі нові синтезовані і готові до застосування препарати повинні одержати попередню токсико-гігієнічну характеристику з визначенням вірулентності; ці дані дозволяють прогнозувати ступінь ризику та обгрунтовувати висновки про можливість практичного застосування препаратів;
- індивідуальні засоби захисту працівників: комбінезони, бахіли, ковпак-шолом.

3. Технологічні:

- автоматизація і герметизація процесів сушіння і фасування препаратів, одержаних за допомогою мікробіологічного синтезу;
- максимальне обмеження застосування у тваринництві та птахівництві біопрепаратів, що містять тетрациклін і хлортетрациклін, і рекомендувати препарати, які не застосовуються у медичній практиці (бацитрацин, флавоміцин).

4. Лікувально-профілактичні:
проведення попередніх і періодичних медичних оглядів з обов'язковим бактеріологічним контролем стану мікрофлори кишківника.

ТЕМА: МЕТОДИКА РОЗСЛІДУВАННЯ ВИПАДКІВ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ОТРУЄНЬ.

Питання для самопідготовки

1. Професійні захворювання, їх класифікація.
2. Методика розслідування випадків професійних отруєнь та захворювань.
3. Класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів.
4. Обов'язкові попередні та періодичні огляди робітників, організація їх проведення (наказ МОЗУ № 246).
5. Гігієна та охорона праці жінок та підлітків.

Додаток 1

Професійне захворювання - захворювання, викликане дією шкідливого фактору в умовах виробництва і підтверджене в установленому порядку.

Залежно від концентрації шкідливих хімічних речовин у повітрі робочої зони, інтенсивності дії фізичних та інших факторів проводиться оцінка умов праці робітників на підставі Державних санітарних норм та правил "Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу" (https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text).

Умови праці поділяють на чотири класи:

1 клас - оптимальні умови праці - такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності.

Оптимальні гігієнічні нормативи виробничихфакторів встановлені для мікроклімату і факторів трудового процесу. Для інших факторів за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення.

2 клас - допустимі умови праці - характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство в найближчому і віддаленому періодах.

3 клас - шкідливі умови праці - характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості можливих змін в організмі працюючих поділяються на 4 ступені.

4 клас - небезпечні (екстремальні) - умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

Додаток 2

Порядок розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві (Постанова КМУ від 17 квітня 2019 р. № 337).
https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/337-2019-%D0%BF#Text

1. Потерпілий або працівник, який виявив нещасний випадок, гостре професійне

захворювання (отруєння) повинні вжити всіх можливих заходів, необхідних для наданнядопомоги потерпілому та негайно повідомити про нещасний випадок безпосередньомукерівникові робіт, службі охорони праці підприємства або іншій уповноваженій особі підприємства.

2. Безпосередній керівник робіт чи інша уповноважена особа підприємства (установи,організації) зобов'язані:

- терміново організувати надання першої домедичної допомоги потерпілому та забезпечити уразі потреби його направлення до закладу охорони здоров'я;
- негайно повідомити роботодавцеві про те, що сталося;
- зберегти до прибуття комісії з розслідування (спеціального розслідування) нещасноговипадку, гострого професійного захворювання (отруєння) обстановку на робочому місці, машини, механізми, обладнання, устаткування у такому стані, в якому вони були на момент нещасного випадку, якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших працівників і не призведе до більш тяжких наслідків або порушення виробничих процесів.

3. Заклад охорони здоров'я зобов'язаний невідкладно передати з використанням засобів зв'язку (факс, телефонограма, електронна пошта) та протягом доби на паперовому носії екстрене повідомлення про звернення потерпілого з посиланням на нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) на виробництві:

- підприємству (установі, організації), де працює потерпілий або на якому він виконував роботу;
- територіальному органові Держпраці за місцем настання нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання (отруєння);
- територіальному органові Пенсійного фонду України за місцем настання нещасного випадку.

4. На підприємстві (в установі, організації) утворюється комісія з розслідування нещасних випадків та/або гострих професійних захворювань (отруєнь). Комісія утворюється наказом роботодавця не пізніше наступного робочого дня після отримання інформації про нещасний випадок та/або гостре професійне захворювання (отруєння) від безпосереднього керівника робіт, повідомлення від закладу охорони здоров'я, заяви потерпілого, членів його сім'ї чи уповноваженої ним особи.

5. До складу комісії входять:

- керівник (спеціаліст) служби охорони праці або посадова особа, на яку роботодавцем покладено виконання функцій з охорони праці (голова комісії);
- представник територіального органу Пенсійного фонду України;
- представник первинної організації профспілки (у разі її відсутності – уповноважена найманими працівниками особа з питань охорони праці);
- лікар з гігієни праці територіального органу Держпраці (у разі настання гострого професійного захворювання (отруєння);
- інші представники підприємства (установи, організації), посадові особи органів Держпродспоживслужби, ДСНС (у разі потреби та за відповідним погодженням).

До складу комісії не може входити безпосередній керівник потерпілого.

6. Розслідування нещасного випадку та/або гострого професійного захворювання

(отруєння) комісією підприємства (установи, організації) проводиться протягом п’яти робочих днів з дня утворення комісії.

Комісія зобов'язана упродовж 5 діб:

•обстежити місце нещасного випадку, одержати пояснення потерпілого, якщо це можливо, опитати свідків нещасного випадку та причетних до нього осіб;

•визначити відповідність умов праці та її безпеки вимогам законодавства про охорону праці;

•з'ясувати обставини і причини нещасного випадку;

•установити осіб, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці, розробити заходи щодо запобігання подібним нещасним випадкам;

•скласти акт розслідування нещасного випадку у шести примірниках (акт форми Н-1), і передати їх на затвердження роботодавцю;

•у разі виявлення гострого професійного захворювання (отруєння), пов'язаного з виробництвом, крім акту форми Н-1 скласти також у чотирьох примірниках карту обліку професійного захворювання (отруєння) за формою П-5.

Примірник затвердженого акту форми Н-1 протягом трьох діб надсилається роботодавцем:

•керівникові структурного підрозділу підприємства, де стався нещасний випадок, для здійснення заходів щодо запобігання подібним випадкам;

•територіальному органу Держнаглядохоронпраці за місцезнаходженням підприємства;

•первинній організації профспілки, представник якої брав участь у роботі комісії.

Додаток 3

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Цим стандартом всі небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділено на 4 групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

До фізичних шкідливостей віднесено:

- рухомі машини, механізми, незахищені рухомі елементи виробничого обладнання, заготовки, матеріали, вироби, що переміщуються, інші механічні фактори;
- нагрівний чи охолодний мікроклімат робочої зони, високі рівні інфрачервоного випромінювання (гарячі цехи металургійної промисловості, котельні та ін.), гаряча вода чи пара;
- підвищений чи знижений барометричний тиск та його різкі зміни;
- високі рівні шуму, вібрації, інфра– та ультрамеханічних коливань повітря чи твердих поверхонь;
- високі рівні електромагнітних коливань радіодіапазону, електричних магнітних полів промислових частот, статичної електрики;
- високі рівні іонізуючої радіації (рентгенівські, гама, корпускулярне випромінювання);
- недостатнє або надмірне освітлення робочих місць, низька контрастність, висока яскравість світла, його засліплююча дія, нерівномірність, пульсація світла, стробоскопічний ефект;
- висока запиленість повітря, горючі, вибухонебезпечні гази.

Група хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів включає:

- за характером дії на організм: подразнюючі, загальнотоксичні, сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні, тератогенні;
- за шляхами проникнення в організм: через дихальні шляхи, через травну систему, через шкіру (хімічні опіки);
- за тропністю дії: пневмотропні, нейротропні, гепатотропні, гематотропні, нефротропні, дермотропні, політропні;
- за ступенем токсичності: особливо високотоксичні (ГДК у повітрі < 0,1 мг/м^3), високотоксичні (ГДК 0,1 – 1,0 мг/м^3), середньотоксичні (ГДК 1,0 – 10,0 мг/м^3), малотоксичні (ГДК > 10,0 мг/м^3).

Група біологічних небезпечних і шкідливих виробничих чинників включає біологічні об'єкти, вплив яких на працюючих викликає захворювання, отруєння, травми:

- зоонозні бактерійні, вірусні, грибкові інфекції (сибірка, ящур, коров'ячий сказ, туляремія), інвазії, алергійні захворювання (від тваринного, рослинного пилу).
- рослинні, тваринні отрути (напр. змієлови) та інші.

Група психофізіологічних виробничих шкідливостей включає:

- фізичні перенавантаження: статичні (утримання великих вантажів); динамічні (підняття і переміщення великих вантажів та його інтенсивність); гіподинамія, вимушене положення тіла, перенапруження окремих органів;
- нервово-психічні перенавантаження: розумове перенапруження, перенапруження уваги, аналізаторів, дуже інтенсивна зміна виробничих процесів, інформації, монотонність праці, психоемоційні перенавантаження (напр. взаємовідносини "начальник - підлеглий").

Додаток 4

ПЕРЕЛІК ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

(затверджена Постановою Кабінету міністрів України 8.11.2000р. №1662)

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1662-2000-%D0%BF#Text

Захворювання, що виникають під впливом хімічних факторів

1.Гострі, хронічні інтоксикації та їх наслідки

- токсичне ураження органів дихання: ринофаринголарингит, трахеїт, бронхіт, альвеоліт, пневмосклероз тощо;
- токсична анемія;
- токсичний гепатит;
- ураження печінки з розвитком фіброзу та цирозу;
- токсична нефропатія;
- токсичні ураження нервової системи (поліневропатія, енцефалопатія);
- токсичні ураження очей (катаракта, кон'юнктивіти, кератити);
- токсичні ураження кісток (остеопороз, остеосклероз);

2.Хвороби шкіри (епідерматоз, контактний дерматит, токсидермія, фолікуліти).

Захворювання, викликані впливом промислових аерозолів

1. Пневмоконіози (силікоз, силікатози, металоконіози, карбоконіози).
2. Коніотуберкульоз (пневмоконіоз, пов'язаний з туберкульозом).
3. Бісиноз.
4. Хронічний бронхіт.

5. Емфізема.
6. Хронічний ринофаринголарингит.

Захворювання, викликані впливом фізичних факторів

1. Захворювання, пов'язані з дією іонізуючих випромінювань (гостра та хронічна променева хвороба, місцеві променеві ураження).
2. Захворювання, пов'язані з впливом іонізуючих випромінювань (вегетативна дисфункція; астенічний, астено-вегетативний та гіпоталамічний синдроми, місцеве ураження тканин лазерним випромінюванням).
3. Вібраційна хвороба.
4. Нейросенсорна приглуховатість.
5. Вегето-сенсорна поліневропатія верхніх кінцівок (ангіоневроз), що виникає під впливом ультразвуку.
6. Електроофтальмія (вплив інтенсивного УФ-випромінювання).
7. Катаракта.
8. Декомпресійна (кесонна хвороба).
9. Перегрівання:
   - гостре (тепловий та сонячний удар)
   - хронічне (вегето-судинна дисфункція з порушенням терморегуляції, електролітного обміну тощо).

10.Облітеруючий ендартеріїт, ангіотрофоневроз, що виникають під впливом охолоджувального мікроклімату.

Захворювання, пов'язані з фізичним перевантаженням та перенапруженням окремих органів і систем

1. Дисоціативні моторні розлади, у тому числі - писальний спазм.
2. Захворювання периферичної нервової системи (нейропатії, радикулопатії).
3. Захворювання кістково-м'язової системи та сполучної тканини (міофіброз, тендовагініт, епіконделіт, бурсит).
4. Опущення та випадання матки та вагіни.
5. Варикозне розширення вен нижніх кінцівок.
6.Захворювання, що викликаються перенапруженням голосового апарату (хронічний ларингит, вузлики голосових складок).
7. Прогресуюча короткозорість.
8. Неврози, що виникають в результаті тривалого обслуговування психічно хворих.

Захворювання , викликані дією біологічних факторів

1. Інфекційні захворювання та паразитози (туберкульоз, вірусні гепатити, сибірська виразка, бруцельоз, сап, лептоспіроз, СНІД, сифіліс тощо).
2. Мікози відкритих ділянок шкіри і слизових оболонок, вісцеральні.
3. Дисбактеріоз, що виникає під впливом антибіотиків, білково-вітамінних концентратів тощо.

Алергічні захворювання

1.Кон'юнктивіт.
2.Ринофаринголарингит, астматичний бронхіт, бронхіальна астма.
3.Дерматит, екзема, токсикодермія, кропив'янка.
4.Анафілактичний шок.

Додаток 5

Наказ МОЗ України N246 від 21.05.2007 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» (витяг)

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text

Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, розроблений на виконання статті 17 Закону України "Про охорону праці" (2694-12), визначає процедуру проведення попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічному обов'язковому медичному огляді осіб віком до 21 року.

Попередній медичний огляд проводиться під час прийняття на роботу з метою:

•визначення стану здоров'я працівника і реєстрації вихідних об'єктивних показників здоров'я та можливості виконання без погіршення стану здоров'я професійних обов'язків в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу;

•виявлення професійних захворювань (отруєнь), що виникли раніше при роботі на попередніх виробництвах та попередження виробничо зумовлених і професійних захворювань (отруєнь).

Для проведення попереднього медичного огляду необхідно:

•перелік лікарів, які повинні брати участь у проведенні медичного огляду;

•перелік функціональних та лабораторних методів дослідження;

•перелік медичних протипоказань (захворювань, з якими не допускаються на роботу, пов’язану з шкідливими виробничими факторами даного підприємства).

Проведення попереднього медичного огляду здійснюється комісією з проведення медичних оглядів ЗОЗ. Комісію очолює заступник головного лікаря або уповноважена головним лікарем особа, який має підготовку з професійної патології.

Комісія має право доповнювати види та обсяги необхідних обстежень і досліджень з урахуванням специфіки дії виробничих факторів і медичних протипоказань.

До складу Комісії обов'язково входять терапевт та лікарі, які пройшли підготовку з профпатології. При відсутності окремих лікарів до проведення медичних оглядів залучаються на договірній основі спеціалісти з інших ЗОЗ. Комісія забезпечує проведення необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень.

Для проходження медичного огляду працівник пред'являє до Комісії паспорт та направлення, видане роботодавцем за встановленою формою. При вирішенні питання про придатність до роботи конкретного працівника при попередньому (під час прийняття на роботу) медогляді. Комісія керується медичними протипоказаннями, визначеними в Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язковий попередній медичний огляд працівників.

Питання придатності до роботи в кожному окремому випадку вирішується

індивідуально з урахуванням особливостей функціонального стану організму (характеру, ступеня прояву патологічного процесу, наявності хронічних захворювань), умов праці та результатів додаткових методів обстеження.

Кожен лікар, який бере участь в обстеженні пацієнта, дає висновок щодо стану здоров'я працівника, підтверджує його особистим підписом та особистою печаткою, бере участь в остаточному обговоренні придатності обстежуваної особи до роботи в обраній професії та в разі необхідності, визначає лікувально-оздоровчі заходи.

Результати попереднього медичного огляду працівників і висновок Комісії про стан здоров'я заносяться до Картки працівника, який підлягає попередньому медичному огляду (форма 025/о). У Картці працівника зазначаються скарги працівника на стан здоров'я, анамнез, результати медичного огляду, лабораторних, функціональних та інших досліджень, діагноз, висновок про професійну придатність працівника працювати за своєю професією. Картка працівника містить конфіденційну інформацію, зберігається у медичного працівника або, за його відсутності, у відділі кадрів на підприємстві протягом трудової діяльності працівника і надається Комісії під час проведення медичних оглядів.

На підставі Картки працівника Комісією видається працівнику медична довідка про проходження попереднього медичного огляду працівника за установленою формою.

У разі зміни місця роботи Картка працівника разом з трудовою книжкою видається працівнику для пред'явлення на новому місці роботи. Кожна сторінка Картки працівника завіряється печаткою відділу кадрів підприємства.

Копія Картки працівника зберігається на підприємстві (за основним місцем роботи) протягом 15 років після звільнення працівника.

Періодичні медичні огляди проводяться з метою:

- своєчасного виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників;
- забезпечення динамічного спостереження за станом здоров'я працівників в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;
- вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;
- розробки індивідуальних та групових лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів працівникам, що віднесені за результатами медичного огляду до групи ризику;
- проведення відповідних оздоровчих заходів.

Для проведення періодичних медичних оглядів працівників, роботодавець повинен укласти або вчасно поновити договір з ЗОЗ та надати йому список працівників, які підлягають оглядам.

Роботодавець за рахунок власних коштів забезпечує організацію проведення медичних оглядів, витрати на поглиблене медичне обстеження працівника з підозрою на професійні та виробничо зумовлені захворювання та їх медичну реабілітацію, диспансеризацію працівників груп ризику розвитку професійних

захворювань.

Періодичність проведення медичних оглядів, фах лікарів, які беруть участь у їх проведенні, перелік необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень, медичні протипоказання допуску до виконання робіт, пов'язані із впливомвиробничих факторів, визначені в Переліку шкідливих та небезпечнихфакторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові періодичні медичні огляди працівників, наведені в додатку.

На підставі списку працівників, які підлягають періодичним медоглядам, ЗОЗ складає план-графік їх проведення, погоджує його з роботодавцем.

У плані-графіку вказуються строки проведення медоглядів, лабораторні, функціональні та інші дослідження та лікарі, залучені до їх проведення. Медогляд лікарями проводиться тільки за наявності результатів зазначених досліджень.

За результатами періодичних медичних оглядів (протягом місяця після їх закінчення) Комісія оформляє Заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників за формою, зазначеною у додатку, який складається у шести примірниках - один примірник залишається в ЗОЗ, що проводив медогляд, інші надаються роботодавцю, представнику профспілкової організації, профпатологу, робочому органу виконавчої дирекції Фонду.

У разі необхідності Комісія має право направити працівника з підозрою на захворювання, а також працівника зі стажем роботи більше 10 років на додаткові обстеження, консультації та оздоровчі заходи в спеціалізовані заклади охорони здоров’я, на кафедри та курси професійних захворювань вищих медичних навчальних закладів. Якщо при проведенні періодичного медичного огляду виникають підозри щодо наявності в працівника професійного захворювання, ЗОЗ надсилає запит на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці працівника, а також надсилає його до профпатолога міста, району, області. Останній направляє хворого в спеціалізовані заклади охорони здоров’я, які мають право встановлювати діагноз щодо професійнихзахворювань.

Додатковий матеріал для проведення попередніх і поточних медоглядів (витяг з наказу МОЗ України N246).

Таблиця 1

П Е Р Е Л І К

лікарів, які приймають участь у попередніх при прийомі на роботу та періодичних медоглядах, а також необхідних лабораторних та функціональних досліджень

Виробничий фактор	Спеціальність	Лабораторні і функціональні дослідження
Виробничий шум	Отоларинголог, невропатолог, терапевт	Аудіометрія

П Е Р Е Л І К

захворювань, з якими не допускаються на роботу, пов’язану з шкідливими речовинами та несприятливими факторами

1. Виробничий шум:
   1.1. Стійке зниження слуху (навіть на одне вухо).
   1.2. Отосклероз та інші захворювання вуха.

1.3. Порушення функції вестибулярного апарату. Хвороба Меньєра.
1.4. Наркоманія, токсикоманія, хронічний алкоголізм.
1.5. Вегетативна дисфункція.
1.6. Гіпертонічна хвороба.

Таблиця 2

П Е Р Е Л І К

небезпечних, шкідливих речовин та несприятливих виробничих факторів, при роботі з якими обов'язкові попередні при вступі на роботу і періодичні медичні огляди

Шкідливий виробничий фактор	Періодичність оглядів
1. Виробничий шум:	
* від 80 до 99 дБ А	1 раз в 24 міс.
* вище 100 дБ А	1 раз в 12 міс.

Додаток 6

Основні законодавчі та нормативні документи з гігієни праці, виробничої санітарії та охорони праці

Правовою основою законодавства щодо гігієни та охорони праці в нашій державі є Конституція України, Закони України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування".

Основні положення трудового законодавства України, трудові права працівників передбачають:

1. Право на працю. Дане право закріплено в ст.43 Конституції України. «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає, або на яку вільно погоджується».

2. Право на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом (ст.43 Конституції України).

3. Право на належні безпечні і здорові умови праці (ст.43 Конституції України). При цьому передбачається пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, а також повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці.

4. Право на соціальний захист, що включає право на матеріальне забезпечення людини в разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, в тому числі на виробництві втрати годувальника, безробіття з незалежних від працівників обставин, а також у старості та інших випадках, передбачених законом (ст. 45 Конституції України, ст. 2, 4 Кодексу законів про працю України, Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування»).

5. Право на відпочинок. Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час (ст.43 Конституції України, ст.2 Кодексу законів про працю України).

6. Право на безкоштовну професійну підготовку і підвищення трудової кваліфікації і при необхідності перепідготовку осіб, вивільнювальних в результаті переходу на ринкову економіку (ст.2 Кодексу законів про працю України).

Додаток 7

Охорона праці жінок

В Україні велика увага приділяється збереженню здоров'я, працездатності та охороні праці жінок. Жіночий організм, з огляду на фізіологічні особливості, реактивніший стосовно виробничих шкідливостей, ніж організм чоловіків. У період вагітності, клімаксу, менструацій у жінок відмічається лабільність нервової системи, функціональні відхилення з боку травної системи, тонусу судин, підвищення проникності рогового шару шкіри тощо. Усі ці зміни зумовлюють підвищену чутливість жінок до дії шкідливих виробничих факторів.

Загальна працездатність під час важкої фізичної праці у жінок на 20-30% нижча ніж у чоловіків.

До професійних шкідливостей, що можуть впливати на стан здоров'я жінки та її дітородну функцію, слід віднести фізичне напруження, пов'язане з підійманням і перенесенням вантажу, вимушене положення тіла під час роботи, вібрацію, виробничі отрути, несприятливий мікроклімат, іонізуюче і електромагнітне випромінювання та інші.

Згідно кодексу Законів про працю України забороняється праця жінок на важких роботах і на роботах, пов'язаних з підійманням і переміщенням вантажів, маса яких перевищує допустиму. Це зумовлено тим, що виконання важких робіт чи підіймання і переміщення важких предметів призводить до напруження м'язів живота, підвищення внутрішньочеревного тиску, що може зміщувати нормальне положення тіла матки (ретрофлексія, опущення) і порушувати таким чином дітородну функцію.

У жінок, які працюють сидячи, можливе порушення менструального циклу, слабкість родової діяльності, що пояснюється слабкістю черевного преса і дна тазу, яке розвивається при тривалому сидінні.

Заборонена також робота жінок на підземних роботах та на виробництвах зі шкідливими або небезпечними умовами праці. Забороняється прийом жінок на роботу, де шкідливі фактори можуть впливати на репродуктивну функцію (тобто шкідливі фактори мають гонадотоксичну - токсичний вплив на статеві клітини, ембріотоксичну - токсичний вплив на плід або тератогенну дії - викликають різні вади розвитку плода).

Наказом Міністерства охорони здоров'я України №256 від 29.12.1993р затверджено "Перелік важких робіт і робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок" https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0051-94#Text.

Не допускається залучення жінок до роботи в нічний час, вихідні дні, надурочних робіт, за винятком тих галузей, де це викликано виробничою необхідністю (перелік цих галузей затверджений Кабінетом міністрів). Забороняється відряджати вагітних жінок та жінок, що мають дітей до трьох років.

Жінки, що мають дітей від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, не можуть залучатись до надурочних робіт або направлятись у відрядження без їх згоди. Вагітним жінкам, відповідно до медичного висновку, зменшується норма виробітку. Вони переводяться на легшу роботу, яка виключає вплив несприятливих виробничих факторів, зі збереженням середнього заробітку за попередньою

роботою.

Жінкам надаються відпустки у зв'язку з вагітністю і пологами на 126 календарних днів - 70 днів до пологів і 56 після. У разі патологічних родів, народженні 2-х і більше немовлят надається додаткова післяпологова відпустка тривалістю 14 днів. Жінки мають право на отримання частково оплачуваної відпустки по догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку. За певних умов відпустка по догляду за дитиною може бути продовжена до 6-річного віку без збереження заробітної плати.

Жінкам, що мають дітей до півтора року, крім загальної перерви на виробництві, через 3 години надається перерва тривалістю30 хвилин для годування дитини.

Забороняється відмовляти вагітним жінкам та одиноким матерям що мають дітей до 14 р. у прийомі на роботу. Також не допускається звільнення з роботи цих жінок (тільки у разі ліквідації підрозділу). Цим жінкам позачергово і безкоштовно (або на пільгових умовах) надаються путівки для санаторно-курортного лікування.

На підприємствах повинні бути кімнати особистої гігієни жінки та кімната для годування грудних дітей.

Граничні норми підіймання і переміщення важких речей жінками

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0194-93#Text

- Підіймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину) – до 10 кг;
- Підіймання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни - до 7 кг.

Відповідно до ст. 19 Закону України "Про відпустки" жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, за її бажанням щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 5 календарних днів.

Додаток 8

Охорона праці молоді

Підлітковий організм має певні особливості, які зумовлені інтенсивним ростом і розвитком, перебудовою ендокринної і вегетативної нервової систем, нервово-психічної сфери, високим рівнем обмінних процесів. Для підлітків характерна підвищена збудливість нервової системи, значна рухова активність, нерідко відсутня адекватна оцінки своїх можливостей в бік перебільшення. Вказані особливості підліткового організму необхідно враховувати при організації виробничого процесу.

Підлітки мають меншу працездатність ніж дорослі і під час виконання фізичної роботи реакції зі сторони органів і систем, що забезпечують гомеостаз організму (серцево-судинна, дихальна, терморегуляторна та інші), більш виражені ніж у дорослих. Відповідно до діючих нормативних та законодавчих актів в Україні не допускається прийом на роботу осіб молодших 16 років. За згодою одного з батьків, як виняток, приймають підлітків 15 років при наявності згоди комісії з питань неповнолітніх

Наказом Міністерства охорони здоров'я України №46 від 31.03.1994 р. затверджено "Перелік важких робіт і робіт зі шкідливими та небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх".

Забороняється праця неповнолітніх (до18 років) на роботах зі шкідливими, небезпечними умовами праці, на підземних роботах, у нічний, надурочний час, вихідні дні.

Всі неповнолітні приймаються на роботу тільки після попереднього медичного огляду і в подальшому до 21 р. щорічно проходять медичні огляди незалежно від умов праці. Загальна тривалість робочого часу для підлітків15 років не повинна перевищувати 24 год. на тиждень та 36 годин - для підлітків 16-17 років. Обов'язково повинен бути рівномірний розподіл тижневого робочого часу за днями. Заробітна плата неповнолітнім при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується у такому ж розмірі, як і працівникам відповідних категорій при повній тривалості роботи.

Підлітків забороняється призначати на роботи, які пов'язані виключно з підійманням, утриманням або переміщенням важких речей. До роботи, що потребує підіймання та переміщення важких речей, допускаються підлітки, які не мають медичних протипоказань, що засвідчено відповідним лікарським свідоцтвом. До тривалої роботи по підійманню та переміщенню важких речей підлітки віком до 15 не допускаються.

Таблиця 3

Граничні норми підіймання і переміщення важких речей неповнолітніми

https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0183-96#Text

Календарний вік, років	**Граничні норми ваги вантажу, кг**			
	Короткочасна робота		**Тривала робота**	
	Юнаки	**Дівчата**	**Юнаки**	**Дівчата**
14	5	2,5	-	-
15	12	6	8,4	4,2
16	14	7	11,2	5,6
17	16	8	12,6	6,3

Відпустки підліткам надаються не менше одного календарного місяця (31 день) у літній період, або за їхнім бажанням у будь-яку іншу пору року. Якщо підлітки навчаються у середніх (вечірні школи), професійно-технічних та вищих навчальних закладах, на період вступних, випускних іспитів, екзаменаційних сесій надається додаткова оплачувана відпустка. Звільнення підлітків з роботи можливе лише за згодою районної (міської) комісії в справах неповнолітніх.

Охорона праці та техніка безпеки персоналу медичних закладів.

У багатьох відділеннях закладів охорони здоров'я має місце шкідливий вплив виробничих факторів на організм персоналу Зокрема, при роботі в радіологічних та рентгендіагностичних кабінетах на персонал діє іонізуюче випромінювання.

При роботі в у фізіотерапевтичних кабінетах на персонал діємпідвищена температура та вологість повітря, підвищений рівень шуму, вібрації, статичної електрики, електромагнітного та магнітного полів, ультрафіолетового випромінювання та ультразвуку тощо.

З хімічних речовин у фізіотерапевтичних кабінетах може спостерігатись підвищення концентрації метану, хлору, озону, радону та інших речовин.

В інфекційних, туберкульозних відділення виникає небезпека розвитку професійних інфекцій.

Робота в паталогоанатомічних відділеннях пов'язана з можливим контактом з

інфікованим матеріалом (можливість інфікування під час розтину померлих та дослідження матеріалу при біопсії), дією охолоджуючого мікроклімату в секційних, негативним психологічним впливом,
контактом зі шкідливими хімічними речовинами (формалін, ксилол, бензол, толуол, анілін та ін.) та з легкозаймистими речовинами (спирт, ефір).

При роботі в бактеріологічних та клініко-діагностичних лабораторіях можливий контакт з патогенними мікроорганізмами, вірусами, рикетсіями, шкідливими хімічними речовинами тощо. Зазначене може призводити до розвитку професійної патології.

Тому медичні працівники повинні дотримуватись нормативних інструкцій з охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, проходити інструктажі з питань охорони праці, пожежної безпеки та елетробезпеки. На кожному робочому місці повинні бути інструкції з безпечних умов праці, з якими працівник повинен бути ознайомлений під розписку і виконувати їх.

Ситуаційні задачі

1. У поліклініку Чернівецького машзаводу (вул. Машинобудівна,3) звернувся водій зі скаргою на головний біль, нудоту, блювання, серцебиття, слабкість.

Зі слів потерпілого 02 лютого 2025 р. у гаражі підприємства він промивав автоцистерну після перевезення бензину, не застосовуючи індивідуальних засобів захисту. Штучна вентиляція при цьому не працювала.

Завдання:

1) Встановити попередній діагноз.
2) Перерахувати можливі причини, що обумовили виникнення даного отруєння.
3) Основні заходи профілактики.
4) Який документ регламентує порядок розслідування професійних отруєнь?
5) Вказати склад комісії і термін проведення розслідування.
6) Які документи заповнюються за результатами розслідування професійних отруєнь?

2. Скласти план проведення поточних медичних оглядів робітників цеху № 1 заводу “Кварц”, які підлягають впливу шуму (інтенсивністю 105 дБА).

Змістовий модуль 5 «Гігієна харчування»

ТЕМА: МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕНЕРГОВИТРАТ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ПОТРЕБИ У ХАРЧОВИХ ІНГРЕДІЄНТАХ І ЕНЕРГІЇ. ХАРЧОВИЙ СТАТУС.

Питання для самопідготовки

1. Гігієна харчування як наука: визначення поняття, задачі. Значення харчування для здоров’я та фізичного розвитку організму людини
2. Функції їжі. Поняття про раціональне, превентивне, лікувально-дієтичне, лікувально-профілактичне та еколого-захисне харчування.
3. Режим харчування, його складові, наукове обґрунтування для різних груп населення та при різних умовах праці.
4. Поняття про нерегульовані (основний обмін, специфіко-динамічна дія їжі) та

регульовані (зв'язані з виконаною роботою) енерговитрати людини.
5. Фізіологічні норми харчування різних професійних та статево-вікових груп населення, їх наукове обґрунтування.
6. Методи визначення енерговитрат людини (пряма та непряма калориметрія).
7. Методика розрахунку енерговитрат людини за антропометричними та хронометражними даними.
8. Методика розрахунку потреб людини в основних харчових інгредієнтах.
9. Поняття про меню-розкладку та основні принципи її складання.
10. Визначення та показники харчового статусу організму.
11. Показники адекватності харчового статусу (масо-зростовий показник Брока, індекс Кетле).

Додаток 1

Гігієна харчування, або трофогігієна, – це розділ гігієни, який вивчає і розробляє питання раціонального харчування здорової та хворої людини, обґрунтовує заходи щодо безпечності харчових продуктів та профілактики аліментарних захворювань.

Основне завдання гігієни харчування – покращення здоров'я населення шляхом максимального використання позитивних сторін біологічної дії їжі на організм, як чинника навколишнього середовища.

У галузі гігієни харчування лікар лікувального фаху повинен володіти наступними компетенціями:
1. Вміти давати гігієнічну оцінку харчуванню здорової, хворої людини або колективу людей та розробляти рекомендації щодо його покращення.
2. Знати гігієнічну характеристику основних харчових продуктів, які використовують для харчування населення (харчова та біологічна цінність, ознаки непридатності харчових продуктів до споживання) .
3. Вміти діагностувати аліментарні захворювання, знати правильну тактику при цих захворюваннях та ключові аспекти – їх профілактики.
4. Здійснювати поточний санітарний нагляд на підприємствах громадського харчування (харчоблок лікарні, санаторій).
5. Вміти проводити санітарно-просвітницьку роботу з питань використання раціонального харчування з метою профілактики і лікування захворювань.

Значення харчування для здоров'я та фізичного розвитку організму людини

В основі обміну речовин лежать два протилежні процеси – катаболізм та анаболізм, які постійно відбуваються в організмі людини, забезпечують динамічний стан перебудови та поновлення складу тіла та взаємодію організму з навколишнім середовищем. Катаболізм (дисиміляція) включає реакції, пов'язані з розпадом речовин та виведенням із організму продуктів розпаду. Анаболізм (асиміляція) поєднує всі реакції, пов'язані із синтезом необхідних речовин, їх засвоєнням та використанням для росту, розвитку та життєдіяльності організму.

Функції їжі:

1. Енергетична – забезпечення організму енергією, основними постачальниками якої є вуглеводи, жири і білки.

2. Пластична – побудова клітин, тканин, органів. Основні пластичні речовини – білки, мінеральні речовини.

3. Біорегуляторна – їжа містить речовини, з яких утворюються ферменти і

гармони (біологічні регулятори обміну речовин у тканинах). Особливо велику роль в утворенні ферментів і гормонів відіграють білки, вітаміни та мікроелементи.

4. Імунорегуляторна – харчування впливає на здатність організму протистояти дії шкідливих факторів (біологічних, хімічних та фізичних).

5. Регуляторна – харчові речовини відіграють значну роль у регуляції діяльності різних функціональних систем організму (наприклад, клітковина регулює моторну функцію шлунково-кишкового тракту).

6. Реабілітаційна – харчування відіграє велику роль у відновленні здоров'я хворих (дієтичне харчування).

7. Інформаційна – вживання з їжею смакових речовин, які сприяють харчовій мотивації (апетиту).

Види біологічної дії їжі:

1. Специфічна дія – запобігає виникненню та прогресуванню синдрому недостатнього і надмірного харчування (аліментарні захворювання).
2. Неспецифічна дія – перешкоджає виникненню і прогресуванню хронічних неінфекційних захворювань.
3. Захисна дія – підвищує стійкість організму до несприятливого впливу шкідливих чинників виробничого середовища.
4. Фармакологічна дія – допомагає відновити порушений хворобою гомеостаз і діяльність функціональних систем організму.

Додаток 2

Різновиди харчування

1. Раціональне харчування – це фізіологічне, кількісно повноцінне та якісно збалансоване, науково обґрунтоване харчування здорових людей.

2. Превентивне харчування – це харчування людей, віднесених до групи ризику виникнення неінфекційних захворювань (атеросклерозу, цукровий діабет, гіпертонічна хвороба тощо).

3. Лікувально-профілактичне харчування – пом'якшує дію на організм працівників шкідливих виробничих чинників (хімічних, фізичних і біологічних).

4. Дієтичне (лікувальне) харчування – є невід'ємною частиною комплексної терапії різних захворювань.

5. Еколого-захисне харчування – підвищує стійкість організму до шкідливих чинників навколишнього середовища на екологічно небезпечних територіях.

Фізіологічні норми харчування для різних професійних, статево-вікових груп працездатного населення

Усе працездатне населення диференційовано на 5 груп фізичної активності (жінки – 4 групи). Кожна група розподілена на 3 вікові категорії (18-29 років, 30-39 років, 40-59 років) та за статтю. Для осіб кожної підгрупи розроблені норми потреби в енергії основних харчових нутрієнтів [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text].

Додаток 3

Методи визначення енерговитрат організму

Добові енерговитрати організму складаються з:

- основного обміну, який залежить від віку, статі, зросту, маси тіла, фізіологічної конституції (астенік, нормо-, гіперстенік);
- витрат енергії на травлення їжі (специфічно-динамічна дія їжі), яка складає приблизно 10% від величини основного обміну;

- витрат енергії на фізичні та емоційні навантаження протягом доби, тобто на трудову діяльність та відпочинок, згідно розпорядку дня індивіда чи колективу;

- енерговитрати залежать також від клімато-погодних умов місцевості, мікроклімату робочого місця, характеру і якості одежі, навичок та уміння в трудовому процесі.

Найбільш точними, проте громіздкими, методами визначення енерговитрат є методи:

- прямої калориметрії (по виділенню тепла з організму в спеціальній калориметричній камері);

- метод непрямої калориметрії – по газообміну (кількості спожитого за одиницю часу кисню та виділеної вуглекислоти), який визначають у спокої та при виконанні тієї чи іншої роботи. Видихуване повітря для аналізу вмісту O_2 і CO_2 накопичують у спеціальних заплічних мішках Дугласа;

- метод пульсометрії, при якому за допомогою спеціального приладу – пульсотахометра вимірюють частоту та наповнення пульсу при виконанні різних видів робіт та інших навантажень, результати яких у приладі автоматично переводяться у 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 Бенедікта на підставі статі та маси тіла (перше число), а також статі, віку і зросту (друге число). Сума цих чисел і складає величину основного обміну. До основного обміну додають енерговитрати на специфічно-динамічну дію їжі, яка складає 10% величини основного обміну і енерговитрати на всі види навантаження, яке виконує людина на протязі активної частини доби (фізична і розумова праця, відпочинок, прийом їжі тощо). Ці енерговитрати розраховують за допомогою спеціальних таблиць, в яких викладена енергія на різноманітні види навантаження за 1 год., на підставі добового хронометражу – кількості год. чи хв., витрачених людиною на протязі доби на кожний вид навантаження.

Останнім часом спеціалістами Всесвітньої організації охорони здоров′я (ВООЗ) розроблена нова методика визначення енерговитрат, за якою основний обмін (ОО) та специфічно-динамічну дію їжі розраховують за спеціальними рівняннями з урахуванням віку, статі, зросту, маси тіла (табл.1), а енерговитрати – множенням ОО на коефіцієнт фізичної активності (КФА), значення якого розроблені для різних видів діяльності (табл.2).

Розроблені також усереднені значення ОО з урахуванням статі, віку, маси тіла і специфічно-динамічної дії їжі (табл. 3) та КФА відповідно до професійної приналежності особи (табл. 4). Наприклад, для чоловіка, слюсара за фахом, віком 35 років, зростом 175 см, масою тіла 70 кг основний обмін складе:

ОО = 11,3 х 70 кг + 16 х 1,75 м + 901 = 1720 ккал.

Для розрахунку добових енерговитрат спочатку розраховують відносний основний обмін (ОО) за 1 годину: ВОО = ОО : 24 години, який у нашому прикладі складе: ВОО = 1720 : 24 = 71,7 ккал. Далі визначають хронометраж (затрати часу) на кожний вид діяльності за добу, на підставі якого в таблиці знаходять відповідні КФА. Для розрахунку енерговитрат отримані результати заносять у таблицю:

Вид діяльності	КФА	Енерговитрати на кожний вид діяльності: ВОО · тривалість виду діяльності · КФА

Сума основного обміну з специфічно-динамічною дією їжі та енерговитрат на всі види діяльності складе добові енерговитрати.

Для обчислення орієнтовних добових енерговитрат потрібно усереднений основний обмін (з урахуванням статі, віку, маси тіла, див. табл.3) помножити на КФА відповідної професії (табл.4).

У нашому випадку це складе: 1720 х 1,9 = 3268 ккал.

Розрахунок потреб в харчових речовинах

В основу цих розрахунків покладені добові енерговитрати індивіда чи однорідного за режимом дня та харчування колективу, які повинні компенсуватися за рахунок:

- Білки забезпечують 13% калорійності добового раціону (з них рекомендований вміст у раціоні білків тваринного походження відносно загальної кількості білків - для дітей - 60 % і більше, для дорослих - 50 % і більше);
- Жири забезпечують 30% калорійності добового раціону (з них 20% за рахунок жирів рослинного походження і 10% - за рахунок жирів тваринного походження).
- Вуглеводи забезпечують 57% калорійності добового раціону (серед яких не більше 18-20% моно- та дисахаридів).

Таблиця 1

Рівняння для розрахунку основного обміну (на основі маси тіла і зросту)

Віковий діапазон (роки)		Основний обмін (ОО), ккал
Чоловіки	10 – 18	16,6 х МТ + 77 х ЗР + 572
	18 – 30	15,4 х МТ + 27 х ЗР + 717
	30 – 60	11,3 х МТ + 16 х ЗР + 901
	більше 60	8,8 х МТ + 1128 х ЗР - 1071
Жінки	10 – 18	7,4 х МТ + 482 х ЗР + 217
	18 – 30	13,3 х МТ + 334 х ЗР + 35
	30 – 60	8,7 х МТ + 25 х ЗР + 865
	більше 60	9,2 х МТ + 637 х ЗР – 302

де МТ – маса тіла, кг; ЗР – зріст, м

Таблиця 2

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 саннагляд на об’єктах	2,8	2,7
1.2.Навчально-дослідницька робота		
А) виконання наукового експерименту на тваринах	2,7	2,6
Б) проведення хімічних аналізів	2,6	2,5

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
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 Легке 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 подвір'я	3,1	3,0
2.5. Прання одягу, білизни	2,5	3,3-4,4
2.6. Миття посуду	1,6	1,5
2.7. Догляд за дітьми	2,2	2,7
2.8. Приготування їжі	1,8	2,2
2.9. Рубання дров	4,1	
2.10. Придбання товарів, продуктів	3,5	4,0-4,6
2.11. Миття 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 тягарем масою 10 кг	4,6	3,5
3.5. У гору повільно	4,7	4,6
3.6. У гору в звичайному темпі	5,7	4,6
3.7. У гору швидко	7,5	6,6
3.8 У звичайному темпі з вантажем 10 кг	6,7	6,0
3.9. Під гору повільно	2,8	2,3
3.10. Під гору в звичайному темпі	3,1	3,0
3.11. Під гору швидко	3,6	3,4
3.12. Ходьба сходами вверх	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, прополювання	2,5-5,0	2,9
4.5. Посадка коренеплодів	3,7	3,9
5. Будівельна робота		

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
5.1. Тяжка робота	5,2	-
5.2. Кладка цегли	3,3	-
5.3. Теслярська робота	3,2	-
5.4. Обробна робота (малярна, 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 спортом		
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 у помірному темпі	3,7	3,7
7.6. Бадмінтон у 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.		
8.1. Біг (16 км/год)	11,0	11,0
8.2. Верхова їзда (галоп)	4,6	4,5
8.3. Гребля (два весла, 4 км/год)	3,1	3,0
8.4. Гребля (одиночна з максимальною швидкістю)	10,5	10,2
8.5. Гребля 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	103
8.18. Біг 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

Вид діяльності	Показник КФА	
	у чоловіків	у жінок
9. Відпочинок		
9.1. Спокійно сидячи	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

Таблиця 3

Добові енерговитрати дорослого населення без фізичної активності

Маса тіла, кілограмів	Вік			
	18-29 років	30-39 років	40-59 років	60-74 роки
Чоловіки (основний обмін)				
1	2	3	4	5
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Жінки (основний обмін)				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1030	1030
50	1230	1190	1160	1100
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1860
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

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

Таблиця 4

Групи працездатного населення в залежності від фізичної активності

Групи фізичної активності	Коефіцієнт фізичної активності	Орієнтовний перелік спеціальностей
I - працівники переважно розумової праці, дуже легка фізична активність	1,4	Наукові працівники, студенти гуманітарних спеціальностей, програмісти, контролери, педагоги, диспетчери, працівники пультів управління та інші
II - працівники, зайняті легкою працею, легка	1,6	Водії трамваїв, тролейбусів, працівники конвеєрів, пакувальники, швейники, працівники

фізична активність		радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестри, санітарки, працівники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів та інші
III - працівники середньої тяжкості праці, середня фізична активність	1,9	Слюсарі, наладчики, настроювачі, верстатники, буровики, водії автобусів, лікарі-хірурги, текстильники, взуттьовики, залізничники, продавці продтоварів, водники, апаратники, металурги-доменщики, працівники хімзаводів та інші
IV - працівники важкої фізичної праці, висока фізична активність	2,2	Будівельні робітники, помічники буровиків, прохідники, переважна більшість сільськогосподарських робітників і механізаторів, доярки, овочівники, деревообробники, металурги і ливарники та інші
V - працівники особливо важкої фізичної праці, дуже висока фізична активність	2,5	Механізатори і сільськогосподарські робітники в посівний і збиральний періоди, вальники лісу, бетонярі, муляри, землекопи, вантажники немеханізованої праці та інші

Таблиця 5

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (чоловіки)

Група	Коефіцієнт фізичної активності (далі - КФА)	Вік (років)	Енергія (ккал)	Білки (г)		Жири (г)	Вуглеводи (г)
				всього	у тому числі тваринні		
I	1,4	18-29	2450	80	40	81	350
		30-39	2300	75	37	77	327
		40-59	2100	68	34	70	300
II	1,6	18-29	2800	91	45	93	400
		30-39	2650	84	42	88	380
		40-59	2500	80	39	82	360
III	1,9	18-29	3300	106	52	107	478
		30-39	3150	100	47	103	456
		40-59	2950	96	48	96	426
IV	2,2	18-29	3900	108	54	128	566
		30-39	3700	102	51	120	528
		40-59	3500	96	48	113	499
V	2,5	18-29	4100	117	58,5	154	586
		30-39	3900	111	55,5	144	550
		40-59	3700	104	52	137	524

Таблиця 6

Добова потреба дорослого населення у мінеральних речовинах (чоловіки)

Група	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Мідь (мг)	Хром (мкг)	Молібден (мкг)	Селен (мкг)	Марганець (мг)
I-V	1200	1200	400	15	15	150	1,0	50	70	70	2,0

Таблиця 7

Добова потреба дорослого населення у вітамінах (чоловіки)

Група	С (мг)	А (мкг РЕ)	Е (мг ТЕ)	Д (мкг)	B_1 (мг)	B_2 (мг)	B_6 (мг)	Ніацин (мг НЕ)	Фолат (мкг)	B_{12} (мкг)	Біотин (мкг)	К (мкг)	Пантотенова кислота (мг)
I-V	80	1000	15	5	1,6	2,0	2,0	22	400	3	50	110	5

Таблиця 8

Добова потреба дорослого населення в білках, жирах, вуглеводах та енергії (жінки)

Група	КФА	Вік (років)	Енергія, ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
				всього	у тому числі тваринні		
I	1,4	18-29	2000	61	30	62	300
		30-39	1900	59	29	60	280
		40-59	1800	58	28	58	240
II	1,6	18-29	2200	66	34	70	326
		30-39	2150	65	32	70	315
		40-59	2100	63	32	66	313
III	1,9	18-29	2600	76	40	80	394
		30-39	2550	74	39	83	377
		40-59	2500	72	38	80	373
IV	2,2	18-29	3050	87	46	90	473
		30-39	2950	84	45	85	462
		40-59	2850	82	43	85	439
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку							
Вагітні			+350	30	20	12	30
Годуючі (1-6 міс.)			+500	45	34	13	50
Годуючі (7-12 міс.)			+450	40	26	14	40

Таблиця 9

Добова потреба дорослого населення у мінеральних речовинах (жінки)

Група інтенсивності праці	Кальцій (мг)	Фосфор (мг)	Магній (мг)	Залізо (мг)	Цинк (мг)	Йод (мкг)	Селен (мкг)	Мідь (мг)	Марганець (мг)	Хром (мкг)	Молібден (мкг)
I-IV	1100	1200	500	17	12	150	50	1	2	50	70
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку											
Вагітні	300	300	50	9	0,4	200	20	-	-	-	-
Годуючі (1-6 міс.)	400	400	50	26	3,0	200	20	-	-	-	-
Годуючі (7-12 міс.)	400	400	50	26	2,8	200	20	-	-	-	-

Таблиця 10

Добова потреба дорослого населення у вітамінах (жінки)

Група	КФА	С (мг)	А (мкг РЕ)	Е (мг ТЕ)	Д (мкг)	B_1 (мг)	B_2 (мг)	B_6 (мг)	Ніацин (мг НЕ)	Фолат (мкг)	B_{12} (мкг)	Біотин (мкг)	К (мкг)	Пантотенова кислота (мг)
I-IV		70	1000	15	5	1,3	1,6	1,8	16	400	3	50	100	5
Додатково до норми відповідно до фізичної активності та віку														
Вагітні		10	300	-	-	0,3	0,5	0,6	4	200	0,2	-	-	1
Годуючі (1-6 міс.)		25	350	-	-	0,5	0,5	0,7	4	100	0,4	5	-	2
Годуючі (7-12 міс.)		25	350	-	-	0,5	0,5	0,7	3	100	0,4	5	-	2

Додаток 4

Розрахункові методи визначення енергетичної цінності та нутрієнтного складу харчового раціону

Для оцінки фактичного харчування організованих колективів розрахунковими методами використовують:

- фізіологічні норми харчування, науково обґрунтовані та розроблені для окремих категорій населення;
- розроблені на їх основі розкладки продуктів (меню-розкладки) - це план харчування колективу, як правило, на тиждень;
- таблиці хімічного складу харчових продуктів - довідкові матеріали про енергетичну цінність і нутрієнтний склад кожного харчового продукту.

При розробці меню-розкладки враховується необхідність різноманітності харчування і його щоденна повноцінність, яка досягається множенням одноденних кількостей кожного продукту (крім щоденно однаково вживаних, наприклад хліб) на 7 днів, після чого плануються різні блюда на весь тиждень. При цьому одне і те ж блюдо не повинно повторюватися частіше трьох разів на тиждень.

Обов'язок лікаря, який відповідає за медичний нагляд за харчуванням даного колективу, при формуванні меню-розкладки включає:

- оцінку блюд з точки зору енергетичної цінності та вмісту нутрієнтів - білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних, смакових речовин;
- забезпечення різноманітності блюд на протязі тижня;
- нагляд за правильністю заміни окремих харчових продуктів за їх відсутності;
- правильне врахування відходів харчових продуктів (які приведені в спеціальних таблицях);
- правильний розподіл блюд та окремих харчових продуктів за їх енергетичною і харчовою цінністю по окремим прийомам їжі та ін.

Енергетичну цінність і нутрієнтний склад кожного продукту, згідно з меню-розкладкою розраховують за пропорцією, користуючись "Таблицями хімічного складу харчових продуктів", в яких приведені всі харчові речовини та калорійність в 100 г продукту.

Розподіл добового раціону по окремих прийомах їжі за його енергетичною цінністю визначається у відсотках. При цьому рекомендують 30% калорійності на сніданок, 40-45% - на обід, 20-25% - на вечерю. При чотирьохразовому харчуванні виділяють другий сніданок -10-12% за рахунок частково сніданку, частково -обіду.

У заключенні про оцінку харчування колективу повинні бути висвітлені такі основні питання:

1. Відповідність енергетичної цінності та кількості всіх харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, мікроелементів) енерговитратам та фізіологічній потребі в них.
2. Оптимальне співвідношення білків, жирів і вуглеводів (за масою) в добовому раціоні становить 1:1:4.
6. Рекомендований вміст у раціоні білків тваринного походження відносно загальної кількості білків: для дітей - 60 % і більше, для дорослих - 50 % і більше.
4. Рекомендований вміст білків відносно енергетичної цінності (калорійності) добового раціону для дітей - близько 15 % калорійності, для дорослих - близько 13 % калорійності; вміст жирів - близько 30 % калорійності.
5. Рекомендований вміст жирів рослинного походження в раціоні харчування - 20 % калорійності добового раціону. Рекомендований вміст поліненасичених та мононенасичених жирних кислот у раціоні - близько 10 % і 10 % калорійності добового раціону відповідно.
6. При розрахунку харчової цінності середньодобових наборів харчових продуктів використовуються такі значення узагальнених втрат: для білка - 11 %, жиру - 12 %, вуглеводів - 10 %.
7. Достатність в раціоні вітамінів, з урахуванням неминучих їх втрат при кулінарній обробці харчових продуктів.
8. Достатність мінеральних речовин (особливо Са, Р), їх співвідношення, Fe, та мікроелементів. Наявність спецій і смакових речовин.
9 Повторюваність блюд на протязі тижня (різноманітність харчування).
10. На підставі виявлених недоліків складаються рекомендації щодо оптимізації харчування колективу.

Додаток 5

Харчовий статус організму та методика його вивчення

Під ***харчовим статусом*** розуміють фізіологічний стан організму, обумовлений його харчуванням. Харчовий статус визначають: співвідношенням маси тіла з віком, статтю, конституцією людини, біохімічними показниками обміну речовин, наявністю ознак аліментарних та аліментарно обумовлених розладів і захворювань.

Вивчення харчового статусу людини чи організованого колективу з однаковим фізичним, емоційним навантаженням та спільним харчуванням дозволяє об'єктивно оцінити це харчування і своєчасно виявити аліментарно обумовлені порушення здоров′я та захворювання (енергетично-білкову, вітамінну, макро-, мікроелементну недостатність тощо). А тому поряд з визначенням енерговитрат та повноцінності добового раціону оцінка харчового статусу є одним з перших і основних методів медичного контролю за харчуванням різних статево-вікових та соціально-професійних груп населення.

У класифікації харчового статусу виділяють кілька категорій:

1. Оптимальний, коли цей фізіологічний стан і маса тіла відповідають зросту, віку, статі, важкості, інтенсивності та напруженості виконуваної роботи.

2. Надлишковий, обумовлений спадковою схильністю, переїданням, недостатніми фізичними навантаженнями, супроводжується збільшенням маси тіла, ожирінням, яке буває чотирьох ступенів (I – жировідкладення на 10-20% більше нормальної маси тіла; II – на 21-40%; III – на 41-60%; IV – більше 60%);.

3. Недостатній, коли маса тіла відстає від віку, зросту, - обумовлений недоїданням (кількісним і якісним), важкою та інтенсивною фізичною працею, психоемоційним напруженням тощо.

4. Передхворобливий (преморбідний), обумовлений, крім названого вище, тими чи іншими порушеннями фізіологічного стану організму, або вираженими дефектами в раціоні (енергетична, білкова, жирова, вітамінна, макро-, мікроелементна недостатність);

5. Хворобливий – похудіння, обумовлене тією чи іншою хворобою, кількісним і якісним голодуванням. Голодування може проявлятися двома формами – кахексією (сильне похудіння, маразм) та набряковою (квашіоркор), обумовленою у першу чергу відсутністю в раціоні білків. Вітамінне голодування – авітамінозами (цинга, бері-бері, рахіт тощо), дефіцити інших нутрієнтів – відповідними видами патології.

Вивчення харчового статусу людини чи однорідного за режимом праці та харчуванням колективу проводиться за цілим комплексом показників - суб'єктивних (анкети, опитування) та об'єктивних.

Анкетно-опитувальні дані повинні включати інформацію про:

- паспортні дані, стать, вік, професію;
- шкідливі звички (паління, вживання алкоголю, наркотиків);
- умови праці (вид трудової діяльності, важкість та напруженість праці, характер і вираженість професійних шкідливостей – фізичних, хімічних, біологічних, перенапруження окремих органів і систем);
- умови побуту, ступінь та якість комунального обслуговування, заняття фізичною культурою, спортом (вид, регулярність заняття), економічні можливості сім′ї чи організованого колективу;
- характер харчування за одну-три доби: кількість прийомів їжі, години і місце прийому, перелік страв, продуктів, їх маса, якість кулінарної обробки та інших.

Серед об'єктивних показників найбільш інформативними і важливими є:

1. Соматоскопічні: огляд тіла людини чи (вибірково) групи людей досліджуваного колективу дозволяє виявити цілий ряд ознак, які кількісно і якісно характеризують їх харчування.

При загальному огляді тіла визначають конституційний тип (нормо-, гіпо-, гіперстенік), гармонійність статури, деформації скелета, ребер, плоскостопість, викривлення ніг (як ознаки перенесеного рахіту), вгодованість (норма, худоба, ожиріння), блідість, синюшність шкіри, слизових оболонок, нігтів, їх деформації, ломкість як ознака білкової, вітамінної, мікроелементної недостатності в харчуванні. При огляді слизових оболонок очей можна виявити ксероз, керато-

маляцію, блефарит, кон′юнктивіт, світлобоязнь як ознака гіповітамінозу А тощо.

2. Соматометричні: вимірювання довжини, маси тіла, обводу грудної клітки, плеча, попереку, таза, стегна, товщини шкіряно-жирової складки (під нижнім кутом лопатки, на задній стороні середини плеча, на боковій поверхні грудної клітки, живота).

На підставі цих вимірювань розраховують масо-зростові показники:

2.1. Індекс Брока – нормальна маса тіла (МТ) в кг дорівнює зросту (ЗР) в см мінус 100 (105 або 110):

у чоловіків: при зрості 155-165 см МТ = ЗР – 100
при зрості 166-175 см МТ = ЗР - 105
при зрості більше 175 см МТ = ЗР - 110

У жінок у всіх випадках маса тіла повинна бути менша на 5 % , ніж у чоловіків.

2.2. Ідеальна (нормальна, рекомендована) маса тіла для чоловіків та жінок 25-30 років може бути визначена також за таблицею 11.

2.3. Масово-зростовий індекс Кетле – *bodimasindex* (ВМІ) розраховують за формулою: ВМІ = $\frac{МТ}{ЗР^2}$,

де: МТ – маса тіла, кг; ЗР – зріст, м.

Оцінка стану харчування за величиною ВМІ, згідно рекомендацій ВООЗ приведена в таблиці 12.

Таблиця 11

Ідеальна маса тіла відповідно зросту

Зріст, см	Чоловіки			Зріст, см	Жінки		
	астеніки	нормостеніки	гіперстеніки		астені-ки	нормо-стеніки	гіпер-стеніки
155,0	49,3	56,0	62,2	152,5	47,8	54,0	59,0
157,5	51,7	58,0	64,0	155,0	49,2	55,2	61,6
160,0	53,5	60,0	66,0	157,5	50,8	57,0	63,1
162,5	55,3	61,7	68,0	160,0	52,1	58,58	64,8
165,0	57,1	63,5	69,5	162,5	53,8	60,1	66,3
167,6	59,3	65,8	71,8	165,0	55,3	61,8	67,8
170,0	60,5	67,8	73,8	167,5	56,6	63,0	69,0
172,5	63,3	69,7	76,8	170,0	57,8	64,0	70,0
175,0	65,3	71,7	77,8	172,5	59,0	65,2	71,2
175,5	67,3	73,8	79,8	175,0	60,3	66,5	72,5
180,0	68,9	75,2	81,2	177,5	61,5	67,7	73,7
182,5	70,9	77,2	83,6	180,0	62,7	68,9	74,9
185,0	72,8	79,8	85,2				

Примітка: у віці понад 30 років допускається збільшення маси тіла від 2,5 кг до 5 кг у жінок, від 2,5 до 6 кг у чоловіків

Таблиця 12

Оцінка стану харчування за (ВМІ)

Індекс Кетле		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
< 16	< 16	Гіпотрофія III ст.
16–17,99	16–16,99	Гіпотрофія II ст.
18–20	17–18,49	Гіпотрофія I ст.

Індекс Кетле		Оцінка стану харчування
Жінки	Чоловіки	
20,1–24,99	18,5–23,8	Діапазон коливання при адекватному харчуванні
22,0	20,8	Оптимальна середня величина адекватного харчування
25–29,99	23,9–28,5	Ожиріння I ст.
30–39,99	28,6–38,99	Ожиріння II ст.
>40	>39	Ожиріння III ст.

блиця Т1. **Класифікація ваги на основі індексу маси тіла**

Індекс	Клас	160 см	170 см	180 см
< 18.5	знижена маса тіла	< 47	< 53	< 60 кг
18.5–25	нормальна маса тіла	47–64	53–72	60–81 кг
25–30	надлишкова маса тіла	64–77	72–87	81–97 кг
30–35	ожиріння	77–90	87–101	97–113 кг
35–40	виражене ожиріння	90–102	101–116	113–130 кг
> 40	хворобливе ожиріння	> 102	> 116	> 130 кг

ідповідно до класифікації ВООЗ, ІМТ 25–29.9 відповідає "надлишковій масі тіла" а ІМТ 30 та ільше - "ожирінню". В деяких класифікаціях виділяють також "хворобливе ожиріння", ІМТ при кому досягає 40. З клінічної точки зору ця класифікація є занадто грубою, тому виділяють екілька класів ожиріння, що відповідають кожним 5 одиницям збільшення ІМТ.

2.4. Конституційний тип визначають вимірюванням кута, утвореного реберними дугами з вершиною на кінці мечовидного відростка грудини. Оцінка результатів: кут 90^0 – нормостенічний тип; гострий ($<90^0$) – астенічний тип; тупий ($>90^0$) – гіперстенічний тип.

2.5. Гармонійність статури визначають за формулою: ГС = $\frac{A}{ЗР} \cdot 100$,

де: ГС – гармонійність статури, %

А – обвід грудної клітки в паузі, см

ЗР – зріст, см

Оцінка результатів: ГС в межах 50-55% - гармонійна;

ГС < 50% - дисгармонійна, слабкий розвиток;

ГС > 55% - дисгармонійна, надлишковий розвиток.

2.6. Відносна кількість жирового компоненту маси тіла за сумою чотирьох шкірно-жирових складок, наведених вище, п.2. (вибірково) (табл.13).

Таблиця 13

Товщина жирових складок як показник ступеню ожиріння

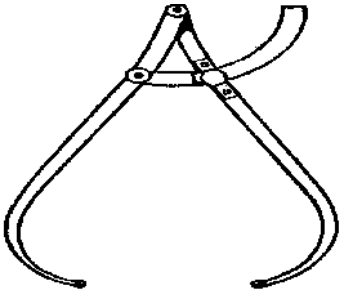
Сумарна товщина складок, мм	Кількість жиру, %	
	у чоловіків	у жінок
20 – 30	6,7 – 12,0	9,2 – 15,0
50 – 60	18,0 – 20,2	22,0 – 24,6
90 – 100	25,0 – 26,2	30,3 – 31,8
130 – 150	29,4 – 31,1	35,4 – 37,4
180 – 200	33,2 – 34,5	40,0 – 41,5

3. Фізіометричні показники харчового статусу. Енергетичну та пластичну повноцінність харчування оцінюють визначенням мускульної сили (ручна, станова динамометрія, ергометрія), реституцією пульсу та дихання після фізичних

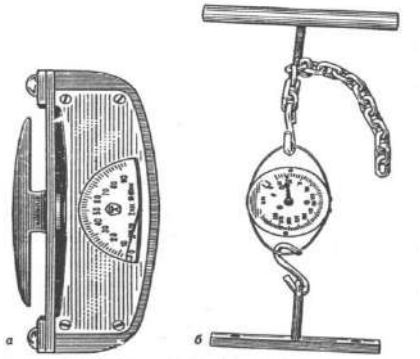
навантажень, показниками, що характеризують стомлюваність, - тремометрія, хронорефлексометрія.

4. Клінічні показники – визначення симптомів хвороб аліментарного походження (гастритів, виразок шлунку, 12-палої кишки, захворювань печінки, жовчного міхура, подагри, гіпо-, авітамінозів тощо).

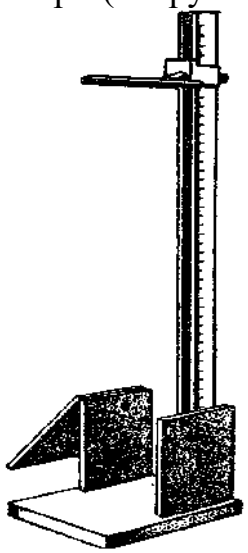
5. Біохімічні показники – гематологічні, урологічні та інші показники харчового статусу (глюкоза у крові, загальний білок у сироватці крові, молочна кислота у крові та ін.).



Мал. 1. Товщиномірний циркуль



Мал. 2. Динамометри (а – ручний; б – становий)



Мал. 3. Дерев'яний станковий зростомір

Ситуаційні задачі

1.Розрахувати власні добові енерговитрати та потребу в основних харчових інгредієнтах.

1.1. Розрахунок основного обміну(ОО):

2.1. Орієнтовне обчислення власних добових енерговитрат.
Добові енерговитрати (ДЕ) = ОО х КФА (коефіцієнт фізичної активності)

3.1. Розрахунок власних потреб в основних харчових інгредієнтах.
Потреба у білках:
3.1.1. Білки забезпечують 12% калорійності добового раціону.
3.2. Жири забезпечують 25% калорійності добового раціону.
3.3. Вуглеводи забезпечують 63% калорійності добового раціону.

4. Розрахунок та оцінка власного масового – зростового індексу Кетле (ВМІ).

5. Розрахувати нормальні показники власної маси тіла за індексом Брока (ІБ).
ІБ = Зріст (см) – 100 (105, або 110)
Нормальна маса тіла складає:
у чоловіків: при зрості 155-165 см МТ = ЗР – 100
при зрості 166-175 см МТ = ЗР - 105
при зрості більше 175 см МТ = ЗР - 110
У жінок у всіх випадках маса тіла повинна бути менша на 5 % , ніж у чоловіків.

ТЕМА: МЕДИЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ ВІТАМІНАМИ ТА МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ.

Питання для самопідготовки

1. Вітаміни як необхідна складова частина харчового раціону людини, їх класифікація.
2. Поняття про гіпо-, гіпер- і авітамінози. Антивітаміни. Основні причини екзо- та ендогенної вітамінної недостатності.
3. Біологічна роль водорозчинних вітамінів (С, РР, групи В):
   3.1.Добова потреба, клініка гіпо- і авітамінозів, їх аліментарна профілактика.
   3.2.Методика діагностики гіповітамінозу С (проба Нестерова).
4. Біологічна роль жиророзчинних вітамінів (А, Д, Е, К):
   4.1. Добова потреба, клініка гіпо- і авітамінозів, їх аліментарна профілактика.
   4.2. Методика діагностики гіповітамінозу А (адаптометрія).
5. Правила заготівлі, зберігання, кулінарної обробки харчових продуктів та збалансованість харчового раціону як заходи профілактики гіповітамінозів.
6. Фізіолого-гігієнічне значення макроелементів у харчуванні (Ca, P, Mg, Fe).
   6.1.Добова потреба, харчові джерела.
   6.2.Прояви та профілактика гіпомакроелементозів.
7. Фізіолого-гігієнічне значення мікроелементів у харчуванні людини (Zn, Se, Cu):
   7.1.Добова потреба, харчові джерела
   7.2.Клінічні прояви та профілактика гіпомікроелементозів.

Додаток 1

Клініко-фізіологічні показники вітамінної забезпеченості організму

Вітаміни - це група низькомолекулярних, різноманітних за хімічною будовою органічних сполук, фізіологічно активних у незначних кількостях, які

відіграють незамінну роль в обміні речовин.

Вітаміни синтезуються головним чином у рослинах. Людина отримує вітаміни безпосередньо з рослинною їжею або через продукти тваринного походження, в яких вітаміни можуть нагромаджуватися з рослинних матеріалів протягом життя тварин. В утворенні деяких вітамінів (наприклад, групи В, К) відіграє роль мікрофлора травного каналу людини і жуйних тварин. Кальциферолі можуть синтезуватися в організмі з провітаміну (7,8-дегідрохолестерин в шкірі під впливом інсоляції.

Вітаміни виконують в організмі каталітичні функції. Багато з них разом із білками утворюють ферменти і є необхідними компонентами тих чи інших ферментативних реакцій.

Достатня кількість вітамінів у їжі посилює синтетичні процеси в організмі, сприяє росту і відновленню тканин, оптимальному перебігу обмінних процесів і забезпеченню значного підвищення опірності організму до несприятливих чинників навколишнього середовища.

Психоемоційні навантаження, характерні для сучасних умов життя, сприяють підвищеним потребам організму в вітамінах у різні пори року. Потреба у вітамінах зростає також при різних патологічних станах: інфекційних захворюваннях (туберкульозі, дизентерії, дифтерії, бруцельозі та ін.), ендокринних розладах, гельмінтозах, захворюваннях травного каналу (можливе порушення всмоктування вітамінів) і після хірургічних втручань.

У разі нестачі в їжі того чи іншого вітаміну порушуються функції ферментативних систем у виконанні яких даний вітамін бере участь. Незначна недостатність вітаміну проявляється неспецифічними хворобливими ознаками: швидка втомлюваність, зниження працездатності і захисних сил організму, а в період росту — затримка фізичного розвитку. Гіповітамінозні стани можуть бути виявлені за клініко-фізіологічними, біохімічними показниками та функціональними тестами, приведеними нижче.

У разі значної недостатності вітамінів з'являються виражені хворобливі прояви, специфічні для кожного виду гіпо- або авітамінозу.

Авітамінозами називають захворювання, що розвиваються в результаті тривалої відсутності вітамінів у харчовому раціоні (цинга, ксерофтальмія, пелагра).

Гіповітамінози розвиваються при обмеженому надходженні вітамінів в організм з харчовими продуктами і часто бувають сезонними (гіповітамінози С і B_1 у зимово-весняний період).

Сприяти розвиткові гіпо- або авітамінозів можуть антивітаміни. Антивітамінами називають сполуки, які подібні за хімічною будовою до відповідних вітамінів, але не мають їх властивостей. Антивітаміни витісняють вітаміни з біохімічних реакцій та блокують їх. За цих умов виникають порушення обміну речовин, а також тяжкі захворювання, які можуть закінчитися смертю. Так, антивітаміном для тіаміну (вітамін B_1) є тіаміназа. Фермент тіаміназа міститься в сирій рибі, бобових, гірчиці. Фермент аскорбатоксидаза (міститься в огірках, кабачках, натуральній каві та зовсім відсутній в цитрусових, чорній смородині, шипшині) руйнує вітамін *С*. Антагоністами вітамінів є деякі лікарські препарати: для n-амінобензойної кислоти – стрептоцид, для вітаміну *К* – дикумарин, для

вітаміну *Е* – сульфаніламідні препарати.

Крім антивітамінів, які є структурними аналогами відповідних вітамінів, відкрито антивітаміни-білки, які специфічно зв'язують даний вітамін. Зокрема, білок сирих яєць містить авідин, який специфічно вступає в реакцію з біотином (вітамін *Н*), внаслідок чого останній втрачає свою біологічну активність.

Деякі ксенобіотики порушують утилізацію вітамінів в організмі та перетворення їх на активні коферментні форми, пригнічують активність вітамінозалежних ферментів або можуть бути прямими антагоністами деяких вітамінів:

- вітамін B_6 – похідні гідразину (гідразид ізонікотинової кислоти, тіосемікорбазид, алкоголь);
- вітамін *А* – поліхлоровані вуглеводні та біфеніли, бенз(а)пірен, ДДТ та інші пестициди;
- ніацин – поліхлоровані біфеніли, ізонікотингідразид;
- вітамін B_2 – борна кислота;
- вітамін *С* – нікотин, нітрозаміни, важкі метали;
- вітамін *Е* – кисень, озон, оксиди азоту.

Основні причини гіпо- та авітамінозів:

1. Аліментарна недостатність вітамінів:

- зниження вмісту в добовому раціоні або їх незбалансована кількість;
- руйнування, внаслідок неправильної обробки їжі, тривалого та неправильного зберігання харчових продуктів;
- вплив антивітамінних факторів, що містяться у продуктах чи лікарських препаратах;
- спотворення харчових звичок та релігійні заборони на вживання деяких продуктів;
- анорексія.

2. Пригнічення нормальної кишкової мікрофлори, яка продукує вітаміни:

- захворювання шлунково-кишкового тракту;
- нераціональна фармакотерапія.

3. Порушення асиміляції вітамінів:

- порушення всмоктування в ШКТ (захворювання травного тракту, генетичні дефекти транспортування та всмоктування вітамінів);
- утилізація вітамінів кишковими гельмінтами та патогенними кишковими мікроорганізмами;
- порушення утворення транспортних форм вітамінів;
- антивітамінна дія фармпрепаратів.

4. Підвищення потреби у вітамінах:

- особливості фізіологічного стану (реконвалесценти, вагітні жінки та годуючі мами);
- особливості кліматичних умов та сезонні дефіцити;
- інтенсивні фізичні навантаження;
- інфекційні захворюваняя та інтоксикації.

Додаток 2
Таблиця 1

Класифікація вітамінів

Водорозчинні вітаміни	
Рекомендовані назви	**Добова потреба для дорослої людини**
Тіамін (вітамін B_1, анейрин)	1,5-2,5 мг
Рибофлавін (вітамін B_2, лактофлавін)	1,5-3,0 мг
Пантотенова кислота (вітамін B_3 або B_5)	10 мг
Аскорбінова кислота (вітамін *C*)	70-110 мг
Біотин (вітамін *H*)	0,15-0,2 мг
Піридоксин (вітамін B_6)	1,5-3,0 мг
Ніацин (вітамін *PP*)	16-22 мг
Ціанокобаламін (вітамін B_{12})	3 мкг
Фолієва кислота (вітамін B_C або B_9)	0,2-0,3 мг
Жиророзчинні вітаміни	
Ретинол (вітамін *A*)	1-1,5 мг
Кальциферол (вітамін *D*)	100 МО (2,5 мкг)
Токоферол (вітамін *E*)	15 мг
Філохінон (вітамін *K*)	0,2-0,3 мг

Аскорбінова кислота (вітамін С). Багатогранне фізіологічне значення вітаміну С визначається тим, що він є сильним антиоксидантом. Аскорбінова кислота необхідна для підтримки оптимального окисно-відновного потенціалу в клітинах і тканинах. Аскорбінова кислота бере участь у процесах гідроксилювання проліну і лізину та є необхідною для утворення сполучної тканини (сприяє загоєнню ран). Вона необхідна для функціонування ендоплазматичного ретикулуму клітин печінки і тому стимулює знешкодження токсичних і канцерогенних речовин. Вона бере участь у синтезі біогенних амінів (у тому числі катехоламінів) у ЦНС і надниркових залозах, в яких виявляють її найбільші концентрації. Аскорбінова кислота потрібна для синтезу карнітину, який бере участь у транспортуванні жирних кислот до мітохондрій,де вони окислюються, сприяючи обміну ліпідів. Аскорбінова кислота до певної міри нормалізує рівень холестерину в крові, поліпшує адсорбцію заліза в кишках і сприяє метаболізації заліза, депонованого в селезінці. В експериментах доведено позитивний вплив аскорбінової кислоти на кальцифікаціюзубів і кісток. Викладене пояснює, чому оптимальний вміст аскорбінової кислоти у харчуванні підвищує працездатність, витривалість і стійкість організму до токсичних, канцерогенних та інфекційних агентів і стимулює регенерацію тканин.

При частковій нестачі аскорбінової кислоти у раціоні розвиваються приховані форми С-вітамінної недостатності, що проявляється зниженням працездатності, швидкою втомлюваністю, апатією, сонливістю. Спостерігається блідість шкіри, ціаноз видимих слизових оболонок, кистей рук, стоп ніг, набряклість і розпушення ясен. Біля краю різців на слизовій оболонці ясен з′являються невеличкі ізольовані червоні острівці. Зливаючись, вони утворюють кайму біля зубного краю ясен. Ця кайма, яскраво-червона спочатку, у подальшому стає синюшною, міжзубні сосочки набухають, слизова оболонка стає червоною, розпушеною, легко ранимою – від зубної щітки, черствого хліба. У більш

виражених випадках спостерігається спонтанна кровоточивість ясен, яку слід диференціювати від пародонтозу.

При різко вираженому дефіциті вітаміну С в харчовому раціоні розвивається клінічна картина цинги: до описаних вище симптомів гіповітамінозу приєднуються сильне схуднення, ревматоїдні болі у м′язах, суглобах, особливо під час руху, ознаки малокрів'я (задишка, тахікардія), синюшна кайма на яснах, їх спонтанна кровоточивість. У подальшому спостерігається гнійний запах з рота, зуби розхитуються і починають випадати. З′являються спонтанні крововиливи у шкірі, м′язах, суглобах та всіх внутрішніх органах і тканинах. Легко нашаровується вторинна інфекція. Приховані форми С-гіповітамінозуможна виявити лише за допомогою спеціальних досліджень (вміст віт. С в крові, резистентність капілярів шкіри і рівень аскорбінової кислоти в одногодинній порції ранньої сечі).

Головним джерелом аскорбінової кислоти є зелень, овочі, плоди і ягоди. Аскорбінова кислота більш стійка, ніж інші вітаміни. Під час вимочування продуктів вона переходить у воду, під час варки - у відвар. Причиною її руйнування є окислення. Процес руйнування прискорюється у разі нагрівання в лужному середовищі у присутності каталізаторів, наприклад, солей міді та заліза. Наявність ферменту аскорбінази в харчових продуктах сприяє окисленню аскорбінової кислоти. Отже, навіть за умов правильної кулінарної обробки відбуваються значні втрати цього вітаміну, що необхідно враховувати під час оцінки раціонів харчування.

Тіамін (вітамін B_1). Тіамін є активною частиною коферменту кокарбоксилази.Відіграє важливу роль у вуглеводному обміні, а також бере участь у перетвореннях ацетилхоліну - медіатора нервового збудження. У разі недостатності вітаміну відбувається неповне згоряння вуглеводів і нагромадження в організмі піровиноградної і молочної кислот, що є продуктами неповного розщеплення вуглеводів. Великий дефіцит тіаміну призводить до захворювання бері-бері (аліментарного поліневриту), для якого характерні явища поліневриту, виснаження, відчуття слабкості в ногах і невпевненість при ходінні, а у важких випадках - паралічі. B_1–гіповітамінозу притаманні швидка втомлюваність, серцебиття, задишка, поганий апетит, закрепи, болючість м'язів гомілок при пальпації. Потреба в тіаміні зростає при напруженій нервово-психічній діяльності, дії шуму і вібрації, роботі в гарячих цехах. Алкоголізм сприяє розвитку B_1–гіповітамінозу.

Головним джерелом тіаміну є злаки і боби. Особливо багато його в оболонках і зародках злаків. Додатковими джерелами тіаміну є печінка, нирки, жовтки яєць, свинина. Багато тіаміну міститься в сухих хлібопекарських і пивних дріжджах.

У минулому бері-бері було типовим захворюванням для країн, населення яких харчувалося переважно шліфованим рисом.

Нині виявляють переважно субклінічні форми B_1–гіповітамінозу. Клінічні форми у дорослих людей виникають спорадично або під час стихійних лих. Частіше вони спостерігаються у дітей грудного віку, матері яких споживають їжу з недостатньою кількістю тіаміну. Слід зауважити, що навіть у матерів, які добре харчуються, грудне молоко може забезпечити лише мінімальну потребу організму дитини в тіаміні.

Профілактика B_1-гіповітамінозу ґрунтується на пропаганді серед населення

раціонального харчування з урахуванням місцевих умов. У районах, де шліфування рису проводиться централізовано, його збагачують тіаміном. Матерям, які годують груддю, та особам, котрі працюють у гарячих цехах або виконують важку фізичну працю, доцільно додатково призначати профілактичні дози тіаміну. Потрібно культивувати сорти рису, які характеризуються високим вмістом тіаміну.

Рибофлавін (вітамін B_2). Рибофлавін входить як кофактор до багатьох дихальних ферментів (флавопротеїнів), що беруть участь в енергетичному обміні. Рибофлавін необхідний для синтезу білків і ліпідів, відіграє певну роль у біохімії зорового сприйняття. При недостатності в їжі рибофлавіну розвивається гіпорибофлавіноз.

При гіповітамінозі B_2, B_6 (зрідка – РР) - спостерігається хейлоз. Слизова губ спочатку стає блідою, а потім в місці змикання губ, із-за мацерації епітелію та його злущення слизова стає червоною. З'являються вертикальні тріщини губ, ангулярний стоматит – сірувато-жовті папулки в куточках рота, при їх мацерації з′являються тріщини, покриті жовтуватими шкуринками. При недостачі цих вітамінів спостерігаються зміни з боку язика – розвивається гіпертрофічний глоссіт: язик набухає, збільшується в об'ємі, по краях – почервоніння з відбитками зубів. Сосочки язика гіпертрофуються, спочатку на кінчику, а потім на бокових поверхнях і спинці. Можуть з′явитися глибокі борозни ("географічний язик"). У подальшому гіпертрофія сосочків змінюється десквамацією епітелію по всій поверхні, язик стає "лисим", полірованим, гладеньким, яскраво-червоним, вогнево-полумя'ним (особливо при гіповітамінозі РР) або з малиновим відтінком (при гіповітамінозі B_2).

Згодом розвиваються зміни з боку очей - світлобоязнь, сльозотеча, кератит. Інколи спостерігаються посилене випадіння волосся, порушення гемопоезу,поява червонуватих плям на шкірі, на місці яких розвивається десквамація. Проте, вираженого синдрому недостатності рибофлавіну не спостерігається.

Ніацин (вітамін РР). Термін "ніацин" охоплює дві хімічні сполуки - нікотинову кислоту і нікотинамід, які мають властивості вітаміну РР. Входячи до складу НАД і НАДФ, ніацин бере участь у реакціях обміну жирів, амінокислот, піримідинів тощо. Організм людини здатний перетворювати амінокислоту триптофан у ніацин. Ніацин не окислюється киснем повітря, стійкий до кислот та лугів і майже не руйнується під час термічної обробки. Однак не всі продукти рівноцінні за формою вмісту ніацину. У деяких рослинних продуктах (наприклад, кукурудзі) ніацин міститься у зв'язаному стані і майже не засвоюється. У бобових і продуктах тваринного походження ніацин не зв'язаний.

РР-гіповітаміноз характеризується неспецифічними загальними симптомами. Значна нестача в їжі ніацину і триптофану спричиняє розвиток пелагри. Порівняно ранніми і специфічними її симптомами є глосит, стоматит і виснажлива діарея. Таким чином, як прийнято вважати, для пелагри характерна наявність симптомів "чотирьох Д" (діарея, дерматоз, деменція, дуоденіт).

Звичайні харчові раціони людей забезпечені нікотиновою кислотою за рахунок злаків, бобових, м'яса, яєць і овочів. У минулому пелагра була лихом для багатьох країн. Захворювання спостерігалося переважно серед людей, харчовий раціон яких в основному складала кукурудза (в ній мало триптофану, а ніацин

міститься у зв'язаному стані). На пелагру хворіють переважно дорослі (частіше жінки). Тяжка фізична праця, інтенсивна інсоляція, сильне потіння, алкоголь, паразитарні захворювання (що погіршують всмоктування) збільшують потребу людини в ніацині і здатні провокувати пелагру.

У країнах із відносно розвиненою харчовою промисловістю ефективним заходом є централізоване збагачення кукурудзяного борошна ніацином. У деяких країнах проводять збагачення ніацином і пшеничного борошна.

Ретинол (вітамін А). Ретинол є обов'язковим компонентом загального клітинного метаболізму і внутрішньоклітинних структур, він сприяє росту організму, необхідний для підтримання на високому рівні імунного статусу, нормального стану епітеліальних тканин і утворення зорового пурпуру. Він міститься тільки у тваринних продуктах (риб'ячий жир, печінка тварин і морських риб, молоко і молочні продукти, жовтки яєць), а його провітамін (β--каротин)— у рослинних продуктах (морква, абрикоси, хурма, помідори, червоний перець, зелені листові овочі). Організм може нагромаджувати ретинол у печінці. Тому прояви гіповітамінозу з'являються лише після виснаження цих запасів.

У разі недостатності ретинолу в харчуванні раннім і специфічним симптомом є зниження адаптаційної здатності очей і різке погіршення сутінкового зору - гемералопія (куряча сліпота). На більш пізній стадії А-вітамінозу розвивається ксероз рогівки, її виразки і кератомаляція, котра може закінчуватися сліпотою. Усі очні прояви дефіциту ретинолу експерти ВООЗ запропонували називати ксерофтальмією.

Для гіповітамінозу А також характерні: гіперкератоз – збільшене ороговіння епідермісу на ліктях, колінних суглобах. Шкіра покривається сіткою мілких подовжніх і поперечних тріщин мозаїчного вигляду; фолікулярний гіперкератоз – на шкірі сідниць, стегон, литок, розгинальних поверхонь рук в області волосяних фолікул підсилене ороговіння епітелію, шкіра стає шорсткуватою, "гусячою", "колючою".

У разі вживання великих доз ретинолу спостерігаються явища А-гіпервітамінозу(свербіння шкіри, болючість кісток, збільшення печінки тощо). Відомо, що токсичність ведмежої печінки зумовлена високою концентрацією в ній ретинолу. Ретинол, хоча і менше, ніж аскорбінова кислота, руйнується, окислюючись киснем повітря і під дією сонячного світла. Він також руйнується у жирах, які прогіркли. Каротин добре зберігається в овочах і плодах у разі їх засушування, квашення і консервування. Засвоєння β-каротинуполіпшується, коли багаті ним харчові продукти споживають сирими і разом із жиром, що легко плавиться. Особливо мало ретинолу надходить в організм людини у тому випадку, коли основним продуктом харчування є злаки, мало овочів і продуктів тваринного походження, особливо молока. Ксерофтальмію часто спостерігають у дітей грудного віку, котрих годували сухим збираним молоком.

Токоферол (вітамін Е). Токоферол необхідний для підтримання цілості і функції мембранних структур клітин, мітохондрій, лізосом. Він бере участь у процесах, пов'язаних із функцією розмноження, відіграє роль у нормалізації і стимуляції м'язевої діяльності. Крім того, токоферол має антиоксидантні властивості. Він захищає ліпіди клітинних структур від окислення з утворенням

активних радикалів, які можуть інактивуватиферменти і вітаміни. За гіпотезою Хартмана процес старіння пов'язаний з дією активних радикалів. Біогенний мікроелемент селен у харчовому раціоні може запобігати деяким проявам Е-авітамінозу. Вітамін Е - термостабільний.

Добова потреба в токоферолах дорослої людини складає близько 20 мг, дитини - 0,5 мг на 1 кг маси тіла. Якщо харчовий раціон багатий на жири, зростає потреба в токоферолах. Необхідно збільшувати вміст вітаміну в раціоні в разі великого фізичного навантаження, особливо у спортсменів (до 100-200 мг). Головним джерелом вітаміну Е є рослинна олія: соняшникова (60 мг у 100 г), кукурудзяна (148), бавовняна (90). Кукурудзяна олія характеризується високим вмістом токоферолів, що мають антиоксидантні властивості, внаслідок чого її рекомендують для харчування літніх людей. Значно менше вітаміну Е в печінці (6 мг у 100 г), яловичині (2), вершковому маслі (3), молоці (0,15), яйцях (1,4), бобових (4), овочах (1,5—2 мг у 100 г). Відомо, що при недостатності в харчуванні токоферолів погіршується засвоєння і нагромадження в печінці ретинолу.

Кальциферолы (вітамін D) необхідні для нормального фосфорно-кальцієвого обміну. В разі недостатності у дітей спостерігається затримка розвитку зубів, схильність до захворювань дихальних шляхів.У дорослих проявами гіповітамінозу D можуть бути: слабкість, пітливість, біль у м′язах, крихкість зубів. При авітамінозі Д у дітей розвивається рахіт, у дорослих людей - демінералізаціякісток (остеопороз).

Кальциферолы містяться головним чином у печінці морських риб і жовтках яєць, у меншій кількості - в молоці і вершковому маслі. Потреба в цьому вітаміні поповнюється в основному за рахунок його синтезу в шкірі під впливом інсоляції. Недостатність УФ-опроміненнявиявляється в умовах Крайньої Півночі і в районах із помірним кліматом у холодний період року. За цих умов необхідно опромінювати людей УФ-променями,використовуючи штучні джерела, або вводити холекальциферолв кількості 500 МО на добу. Особливо потрібні кальциферолы дітям, а також людям літнього віку і хворим, що тривалий час перебувають у приміщеннях і не піддаються природному УФ-опроміненню.

Філохінони (вітаміни групи К) сприяють згортанню крові, оскільки беруть участь у перетворенні препротромбіну у протромбін у печінці, збільшують еластичність кров'яних згустків при згортанні. При нестачі вітаміну К кров згортається повільно, з'являються підшкірні крововиливи. Значна частина філохінонів синтезується мікрофлорою кишківника.

Джерелами філохінонів є зелене листя рослин (шпинат, салат, капуста, кропива, водорості), молоко, яйця, м'ясні продукти.

Симптоми вітамінної недостатності:

- ясна набряклі, розпушені (С, Р);
- ясна кровоточиві (С, Р);
- фолікульоз (С);
- петехії (С, Р);
- сухість шкіри (А);
- гіперкератоз (А);
- фолікулярний гіперкератоз (А, С);

- жирна себорея (B_2, B_6);
- хейлоз (B_2, B_6, PP);
- ангуліт (B_2, B_6);
- тріщини губ (B_2, B_6, PP);
- циліарна ін′єкція (B_2);
- червоний кінчик язика (B_2, B_6, PP);
- гіпертрофовані сосочки язика (B_2, B_6, PP);
- язик лакований, червоний, внаслідок атрофії сосочків (B_2, PP).

Щоб задовольнити потребу організму у вітамінах, людина має споживати достатню кількість різноманітних харчових продуктів. Дотримання правил заготівлі, зберігання, кулінарної обробки харчових продуктів та збалансованість харчового раціону є основними заходами профілактики гіповітамінозів. Не слід підготовлені до термічної обробки овочі довго зберігати на повітрі або у воді оскільки вони втрачають велику кількість вітаміну С. Не варто зберігати підготовлену моркву на світлі, тому що руйнується β-каротин. Промивання квашеної капусти перед споживанням призводить до втрат 60-80% аскорбінової кислоти. Термічна обробка в середньому на 50% знижує вміст вітаміну С в харчових продуктах, тому овочі слід класти у киплячу воду, щільно прикривати кришкою, варити на помірному вогні. Не слід повторно розігрівати і тривалий час зберігати на гарячій плиті приготовлену їжу. Для збереження вітамінів має значення вид, розміри і стан посуду. Погано зберігається аскорбінова кислота в алюмінієвому посуді. Не раціонально готувати невеликий об’єм їжі у великому посуді – це призводить до втрат вітаміну С. Емалевий посуд повинен бути без дефектів, тому що контакт із металами різко прискорює руйнування вітаміну С. У харчовому раціоні не слід поєднувати продукти, що містять вітаміни і їх антивітаміни.

Додаток 3

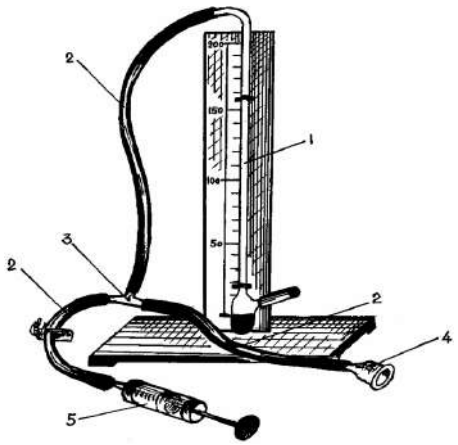
Функціональні проби визначення гіповітамінозу С

Визначення резистентності капілярів

Виконується за допомогою приладу Нестерова або вакуумного ртутного манометра Матуссіса (мал. 1.) з міліметровою шкалою і приєднаних до нього за допомогою гумової трубки лійки з внутрішнім діаметром 15,8 мм та груші (зі зворотним клапаном) або шприца Жане для відсмоктування повітря. Край лійки змащують вазеліном і розташовують на внутрішній поверхні передпліччя на 1,5-2 см нижче ліктьової ямки людини, яку обстежують. Створюють від′ємний тиск 200 мм рт.ст. і утримують його на протязі 2 хвилин. Кількість петехій підраховують через лупу, притиснувши до місця дослідження предметне скло (при цьому шкіра блідне і краще видно петехії). Результати проби оцінюють згідно таблиці:

Таблиця *2*

Кількість петехій	Ступінь зниження міцності капілярів	Вираженість гіповітамінозу С
До 20	I	0
20-40	II	I (гіповітаміноз)
Безліч	III	II (гіповітаміноз)
Суцільний крововилив	IV	III (авітаміноз)



Мал. 1. Манометр Матуссіса
(1 – Ртутний манометр на штативі; 2 – Гумова трубка; 3 – Скляний трійник; 4 – Скляна лійка Біра; 5 – Шприц Жане)

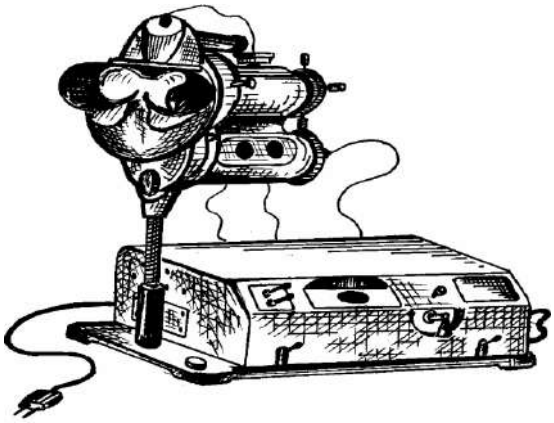
Визначення темнової адаптації як ознаки гіповітамінозів А, B_2

Найбільш раннім симптомом гіповітамінозу А і, частково, B_2 є гемералопія – порушення темнової адаптації та відчуття кольорів, в першу чергу жовтого, обумовлено збідненням паличок сітківки ока зоровим пурпуром, в утворенні якого приймає участь вітамін А.

Для визначення темнової адаптації використовують спеціальні прилади – адаптометри. Адаптометр (мал.2) являє собою прямокутну або кулеподібну камеру з зашореними отворами для зору досліджуваного, білим забарвленням внутрішньої поверхні та забарвленими у різні кольори фігурами (квадрати, хрести, круги тощо).

Адаптометрія основана на визначенні часу, необхідного зоровому аналізаторові для виконання своєї функції при переході від високого рівня освітленості (яке забезпечується вмиканням на 2 хвилини спеціальної лампи і закриттям кольорових фігур спеціальним білим екраном) до низького (сутінкового). Для цього освітлювальна лампа вимикається, а білий екран в адаптометрі відводиться вбік, відкриваючи кольорові фігури. При цьому включається секундомір.

Піддослідному пропонується фіксувати зір на червоній точці, яка світиться у верхньому секторі адаптометра, і сповіщати, коли він побачить ту чи іншу кольорову фігуру. Особи з нормальним сутінковим зором бачать кольорову фігуру не пізніше 50-55 сек. (84% людей бачать фігуру навіть через 35-36 сек.). Збільшення цього терміну свідчить про наявність гемералопії, а значить – гіповітамінозу А.



Мал. 2. Адаптометр АДМ

1 – Куля з лампою для засліплення зору; 2 – Отвори для зору з гумовими шорами; 3 – Кольорові фігури (хрест, круг, квадрат) всередині кулі; 4 – Білий екран, що закриває фігури всередині кулі; 5 – Червона лампочка для фіксації зору всередині кулі; 6 – Система управління приладом.

Додаток 4

У харчуванні людини мінеральні речовини мають не менше значення, ніж білки, жири, вуглеводи та вітаміни. Як і при дефіциті основних харчових речовин або вітамінів, при нестачі мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення, які призводять до розвитку характерних захворювань.

Мінеральні речовини становлять значну частину маси людського тіла (близько 3 кг золи).

До макроелементів належать мінеральні речовини вміст яких в організмі перевищує 0,01%, а саме: кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, сірка, хлор. Їх поділяють на лужні (калій, натрій, кальцій і магній) та кислі (фосфор, хлор, сірка).

Найбільш важливими мікроелементами (вміст в організмі не перевищує 0,01%) є: залізо, мідь, кобальт, йод, фтор, цинк, селен, хром.

Ультрамікроелементи знаходяться в продуктах та організмі людини в незначних кількостях у вигляді слідів (торій, золото, срібло).

Мінеральні речовини виконують наступні функції в організмі людини:

1. Структурну - беруть участь у побудові тканин організму (зокрема, кальцій і фосфор є основними структурними елементами кісткової тканини).
2. Каталітичну – є структурними одиницями ферментів та забезпечують функціонування більшості ферментативних процесів, які відбуваються в організмі.
3. Підтримують кислотно-лужну рівновагу в організмі через участь в утворенні буферних систем, які забезпечують сталість внутрішнього середовища.
4. Підтримують хімічний склад крові та беруть участь в утворенні її складових елементів (наприклад, залізо входить до складу гемоглобіну).
5. Нормалізують водно-мінеральний обмін в організмі.

Мінеральні речовини містяться у продуктах рослинного і тваринного походження. Рослинні продукти багаті на солі калію, магнію, натрію, фосфору. Вони містять також мікроелементи, які потрапляють через кореневу систему із грунту. Однак, багато мінеральних речовин (магній, фосфор, залізо, кальцій) у рослинних продуктах, особливо у злакових і бобових, знаходяться у важкорозчинній формі (у вигляді фітинових сполук) і погано засвоюються

організмом. Розщеплюються фітинові сполуки під впливом ферменту фітази, що міститься у цих самих продуктах, після чого мінеральні речовини краще засвоюються. Активність фітази можна підвищити такими кулінарними прийомами, як замочування зерен бобових у теплій воді, використання для процесів бродіння тіста дріжджів, а не хімічних розпушувачів. Для кращого збереження мінерального складу їжі овочі слід варити на парі або у шкірці з наступним її очищенням.

Макроелементи

Елемен-ти	Добова потреба	Джерела	Біологічна роль	Прояви нестачі
Калій	3 – 5 г	Сухо-фрукти, бобові, картопля, дріжджі	утворення буферних систем, виведення зайвої рідини з організму, регуляція діяльності м’язевих тканин	м’язева дистрофія, порушення передачі нервових імпульсів, серцевого ритму
Натрій	4 – 6 г	харчова сіль	підтримання кислотно – лужної рівноваги та осмотичного тиску, передача нервових імпульсів	гіпотонія, тахікардія, судоми, м’язева слабість, сонливість
Кальцій	1,1-1,2 г	молоко і молочно-кислі продукти	мінералізація кісткової тканини, формування зубів, процес згортання крові, нервово-м’язева провідність	остеопороз, судоми (тетанія)
Магній	0,35-0,4 г	продукти з борошна грубого помолу, горіхи, крупи, бобові, зелені овочі	утворення кісткової тканини, вплив на нервово-м’язову провідність, стимуляція перистальтики кишківника, жовчного міхура, розширення судин, зняття спазмів гладких м’язів	кальцифікація стінок судин, серця, порушення серцевого ритму, судоми, омертвіння м’язів, апатія
Фосфор	1,2 г	молоко і молочно-кислі продукти, риба, яйця	участь у вуглеводному обміні, утворення кісткової тканини, елемент біологічно активних органічних та високоенергетичних сполук	порушення росту, рахіт, остеопороз, остеомаляція
Хлор	5 -7 г	кухонна сіль	участь в регуляції осмотичного тиску, нормалізації водного обміну, в утворенні соляної кислоти шлунковими залозами, бере участь в процесі потовиділення під час фізичного навантаження	гіпоацидний гастрит, гіпергідроз
Сірка	1 г	м'ясо, риба, яйця, молоко і молочно-кислі продукти, капуста, помідори	структурний компонент амінокислот (метіонін, цистин, цистеїн), вітамінів (тіамін); входить до складу інсуліну і бере участь в його утворенні	порушення синтезу вказаних біологічно активних речовин

Мікроелементи

Елемен-ти	Добова потреба	Джерела	Біологічна роль	Прояви нестачі
Залізо	17-15 мг	бобові, м’ясо,	входить до складу гемоглобіну,	порушення

		гриби, продукти з борошна грубого помолу, яблука, гранат	окисних ферментів (цитохромів, пероксидаз), що стимулюють внутріклітинні процеси обміну речовин	еритропоезу, залізодефіцитна анемія, виснаження, порушення росту
Мідь	1,0-1,5 мг	печінка, бобові, море-продукти, сир, м'ясо, яйця, продукти з борошна грубого помолу	входить до складу ферментів тканинного дихання (цитохромоксидаза, церулоплазмін), участь у кровотворенні (стимуляція дозрівання ретикулоцитів, перетворення неорганічного заліза їжі в органічно зв'язану форму)	порушення резорбції заліза, анемія, зниження активності мідьвмісних ферментів, де-мієлінізація нервових волокон, атаксія, атрофія та фіброз міокарда, порушення утворення кератину та пігменту волосяного покриву
Марга-нець	2,0-5,0 мг	горіхи, зерна злакових, бобові, печінка, картопля, капуста, салат	впливає на процеси формування кісткової тканини (активація кісткової фосфатази), та кровотворення, ліпотропна дія (сприяє засвоєнню жиру в організмі)	анемія, порушення інтенсивності росту організму, остеопороз, аномальний розвиток скелету, зрощення кісток
Цинк	12-15 мг	зерна злакових, м'ясо, молочні продукти, печінка	кофактор багатьох ферментів (карбоангідраза), бере участь в синтезі інсуліну	хвороба Прасада (затримка росту, гіпогонадизм, гепато-та спленомегалія); геофагія, дерматит, алопеція, діарея, атаксія, тремор кінцівок
Хром	30-100 мкг	печінка, м'ясо, хліб, дріжджі, сухі гриби та пиво	впливає на засвоєння глюкози (входить до складу водорозчинного компоненту глюкозо- толерантного фактора), необхідний для активації малих доз інсуліну	порушення вуглеводного обміну (порушення засвоєння організмом глюкози), схуднення, ранній розвиток атеросклерозу
Селен	50-70 мкг	риба, м'ясо, горіхи	антиоксидант (входить до складу глутатіонпероксидази), бере участь в окисно-відновних процесах	анемія, хвороба Кешана (ювенільна кардіоміопатія), порушення серцевої діяльності та функції

				внутрішніх органів
Фтор	0,75мг	риба, соя, лісові горіхи, питна вода	утворення зубної емалі, кісткової тканини, вплив на синтез колагену, нормалізація фосфорно-кальцієвого обміну	ендемічний карієс, порушення процесу мінералізації кісткової тканини
Йод	0,15 мг	морська риба, море-продукти, морські водорості, горіхи	синтез гормонів щитоподібної залози	кретинізм у дітей, ендемічний зоб, мікседема (Базедова хвороба)

Продукти тваринного походження бідніші на мінеральні речовини, але вони знаходяться у більш легкозасвоюваній формі, ніж у рослинних продуктах. М'ясо, риба, яйця постачають організму легкозасвоювані фосфор, сірку, натрій, залізо. Незначне засвоєння заліза з рослинних продуктів зумовлено наявністю в них інгібіторів засвоєння (фітати та фосфати рослинних продуктів). Гальмують засвоєння заліза танінові сполуки чаю, які утворюють хелатні сполуки із залізом, що знижує їх резорбцію в кишківнику. У тваринних продуктах солей калію менше, ніж у рослинних. М'ясо морських тварин і риб багате на вміст фосфору, йоду, міді, кобальту, селену.

Важливим постачальником солей кальцію є молоко і молочні продукти. Найбагатші на кальцій різні види сирів. Для засвоєння кальцію організмом людини важливе значення має його співвідношення з фосфором та магнієм у продуктах і харчовому раціоні. Оптимальні співвідношення між кальцієм і фосфором 1:1, кальцієм і магнієм 1:0,5. Кальцій зернових продуктів погано засвоюється організмом внаслідок утворення з кальцієм міцних нерозчинних сполук з інозитфосфорною кислотою. Не засвоюється також кальцій, що міститься в щавлі та шпинаті через наявність у них щавелевої кислоти. Негативно впливає на засвоєння кальцію надлишок жирів у раціоні.

Ситуаційні задачі

1. Студентка медичного вузу одночасно працює медичною сестрою (нічні чергування у клініці) звернулася в поліклініку зі скаргами на кволість, постійну стомлюваність, роздратування, підвищену сонливість, погіршення успішності у навчанні. При огляді студентки лікар звернув увагу на кілька синців на руках, колінах, синюшність носа, губ, нігтів, ясен, блідість і сухість шкіри.

Встановити попередній діагноз, провести необхідні дослідження та запропонувати аліментарну корекцію харчового раціону.

2.Добовий раціон харчуванням дорослої людини містить вітаміни: С – 50 мг, А – 0,02 мг, B_1 – 0,2 мг, РР – 20 мг, мінеральні речовини: Са – 300 мг, Р – 500 мг.

Оцінити раціон харчування та, при необхідності, запропонувати його аліментарну корекцію.

3.У дорослої людини виявлено клінічні ознаки гіповітамінозу А: гемералопія, гіперкератоз. Запропонувати методи діагностики гіповітамінозу А.

ТЕМА: МЕТОДИКА ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (ХЛІБ, М'ЯСО, РИБА, МОЛОКО) ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЇХ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.

Питання для самопідготовки

1. Принципи раціонального харчування. Основні функції раціонального харчування:
2. Фізіолого-гігієнічне значення білків. Повноцінні білки.
3. Фізіолого-гігієнічне значення жирів. Поліненасичені жирні кислоти, фосфатиди, стерини. Трансжири.
4. Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів. Поняття про рафіновані та «захищені» вуглеводи.
5. Харчова та біологічна цінність м'ясних продуктів, методика їх гігієнічної оцінки.
6. Харчова та біологічна цінність молока та молочних продуктів, методика їх гігієнічної оцінки.
7. Фальсифікація молока та методи її визначення.
8. Харчова та біологічна цінність хліба, методика його гігієнічної оцінки.

Додаток 1

Раціональне харчування – це кількісно повноцінне та якісно збалансоване харчування, що забезпечує нормальний ріст, фізичний та психофізіологічний розвиток організму, його високу працездатність, активне довголіття та стійкість до несприятливих природних, техногенних, соціальних чинників навколишнього середовища.

Основні функції раціонального харчування:

- забезпечує оптимальне співвідношення між процесами катаболізму та анаболізму в організмі людини у різні періоди її життя;
- забезпечує високу і стійку фізичну та розумову працездатність організму, відшкодовує енерговитрати, які виникають при всіх видах роботи;
- забезпечує високу специфічну і неспецифічну резистентність організму до впливу несприятливих чинників навколишнього середовища, витривалість та адаптаційні можливості;
- забезпечує нормальне функціонування органів травного тракту;
- забезпечує ефективну первинну, вторинну і третинну профілактику хронічних неінфекційних захворювань;
- забезпечує активне довголіття людини, тому що дозволяє уникнути порушенн обміну речовин, викликаних недостатнім або надлишковим у кількісному чи якісному відношенні харчуванням.

Основні принципи раціонального харчування:

1. Кількісна повноцінність: енергетична цінність (калорійністю) добового раціону повинна відповідати енергетичним витратам організму.

2. Якісна повноцінність (збалансованість) раціону. Збалансованим є харчовий раціон, при якому зберігаються оптимальні кількісні та якісні взаємозв′язки між основними харчовими речовинами і біологічно активними речовинами (білками, жирами, вуглеводами, вітамінами і мінеральними речовинами) залежно від віку,

статі та трудової діяльності.

Оптимальне співвідношення між білками, жирами та вуглеводами *(г)* повинно складати 1 : 1 : 4 (за Смоляром В.І. - 1:0,9:4,7).

Збалансованість між мінеральними речовинами найбільш вивчена відносно кальцію, фосфору та магнію. Оптимальним вважається співвідношення 1 : 1,5: 0,5.

3. Раціональний режим харчування: години приймання їжі повинні відповідати біологічним ритмам організму; кількість прийомів їжі повинна бути 3-4 разова для дорослих, 5-6 разова для дітей (залежно від віку); інтервали між прийомами їжі повинні бути відповідно 5-6 годин для дорослих та 3-4 години для дітей. Розподіл добового раціону по окремих прийомах їжі повинен відповідати фізіологічним потребам організму: при трьохразовому харчуванні 25–30% калорійності добового раціону на сніданок, 40-45% - на обід, 20-25% - на вечерю. При чотирьохразовому харчуванні виділяють другий сніданок (10-15% за рахунок частково сніданку, частково - обіду).

4. Готова їжа повинна забезпечувати хороші смакові якості, високу поживність, легкотравність та високу засвоюваність.

5. Їжа повинна бути нешкідливою в токсикологічному відношенні, тобто продукти, готові блюда не повинні містити токсичні речовини і радіонукліди у шкідливих для організму концентраціях.

6. Їжа повинна бути безпечною в епідеміологічному відношенні: в ній повинні бути відсутні збудники інфекційних захворювань з аліментарним механізмом передачі – бактерії, віруси, грибки, найпростіші, яйця гельмінтів.

Нутрієнти – складові частини натуральних харчових продуктів. Серед них виділяють макро- і мікронутрієнти.

До **макронутрієнтів** належать основні харчові речовини – білки, жири й вуглеводи, необхідні в десятках грамів, які при асиміляції виділяють енергію для виконання всіх функцій організму, беруть участь у процесах побудови клітин, тканин, необхідні для синтезу ферментів, гормонів та інших фізіологічно активних сполук.

Мікронутрієнти (мінорні фізіологічно активні речовини) необхідні організму в малих кількостях; вони беруть участь у засвоєнні енергії, регуляції функцій і забезпеченні процесів росту й розвитку організму тощо. За класифікацією ВООЗ до мікронутрієнтів належать вітаміни та мінеральні речовини.

Фізіологічно-гігієнічні функції окремих нутрієнтів

Білки

1) пластична функція (синтез білків тканин);
2) механічна і структурна функція;
3) регуляторна функція (синтез ферментів і гормонів);
4) транспортна функція (кисень, метали тощо);
5)буферна функція – забезпечення постійної реакції середовища плазми, спинномозкової рідини тощо;
6) захисна функція (забезпечення стійкості організму щодо інфекційних захворювань);
7) сприяння повному прояву біологічної цінності інших нутрієнтів їжі.

Жири

1)теплоізоляційна функція;

2) захисна (амортизаційна) – захист кісток, внутрішніх органів від травм;

3) енергетична функція – 1г жирів 37,7 кДж (9 ккал) енергії;

4) постачання в організм полі ненасичених жирних кислот (ПНЖК), жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів, стеринів;

5) поліпшення смакових якостей їжі;

6) вплив на засвоєння окремих нутрієнтів (наприклад, *β*-каротину);

7) естетична функція (надають формам тіла округлість).

Біологічна роль ПНЖК

1. Забезпечення функції клітинних мембран.

2. Сприяють перетворенню холестерину в холеві кислоти і виведенню їх з організму.

3. Підвищення еластичності і зменшення проникності стінок кровоносних судин.

4. Синтез тканих гормонів – простогандинів.

Функції простацикліну: коронаророзширювальна, антиагрегаційна, антиаритмогенна, антиоксидантна, фібринолітична, мембрано стабілізуюча.

Фосфоліпіди **–** участь у транспортуванні тригліцеридів; забезпечення структури і функції клітинних мембран; регуляція холестеринового обміну.

Холестерин **–** аліментарний чинник розвитку атеросклерозу; забезпечує тургор тканин; приймає участь у синтезі жовчних кислот, статевих гормонів, гормонів кори надниркових залоз, вітаміну $Д_3$.

Типи жирів, які споживаються у складі щоденної дієти має більш важливе значення ніж загальна кількість спожитого жиру. Основні типи жирів, їх дієтичні джерела та наслідки споживання наведено у таблиці 4.

Таблиця 1

Типи, джерела жирів та їх вплив на ризик захворювань

Тип жиру	Головні харчові джерела	Метаболічні ефекти	Вплив на ризик захворювань
Транс-жирні кислоти - похідні гідрогенізованих рослинних жирів	Маргарини та спреди, кондитерські вироби (випічка, цукерки та ін.), напівфабрикати для фаст-фудів, смажені страви	Збільшення кількості ЛПНЩ[1], зменшення кількості ЛПВЩ[2], підвищення рівня ліпопротеїну (а), впливають на метаболізм ПНЖК[3]	Збільшення ризику ішемічної хвороби серця
Насичені жирні кислоти	Молочні продукти (зокрема цільне молоко, сир), м'ясо (свинина, яловичина, птиця), сало, деякі рослинні олії (кокосова, пальмова)	Підвищують кількість холестерину ліпопротеїнів високої та низької щільності, можуть збільшувати тромбоутворення	Збільшення ризику ішемічної хвороби серця, раку ободової кишки та передміхурової залози
Мононенасичені жирні кислоти	Рослинні олії (соняшникова,	Зменшують кількість холестерину	Ймовірно зменшують ризик ішемічної хвороби серця

	кукурудзяна, оливкова), м'ясо	ліпопротеїнів низької щільності та збільшують кількість холестерину ліпопротеїнів високої щільності	
ПНЖК, Омега-3	Похідні альфа-лінолевої кислоти, яка міститься у рапсовій, лляній оліях, горіхах, паростках злаків, овочах, головними джерелами довго ланцюгових Омега-3 ПНЖК є морські продукти, особливо жирна морська риба	Зменшують тромбоутворення, мають велике значення для розвитку мозку	Збільшення співвідношення Омега-3/Омега-6 ПНЖК[3] зумовлює зменшення ризику ішемічної хвороби серця, сприяють підвищенню ваги новонароджених, зменшують ризик раптової коронарної смерті
ПНЖК, Омега-6	Головним чином похідні лінолевої кислоти, яка міститься у рослинних оліях, майонез, маргарини, м'ясо птиці, горіхи	Один з головних метаболітів - арахідонова кислота є попередником простагландинів - ключових медіаторів запальних процесів	Ймовірно зменшують ризик ішемічної хвороби серця, надмірне споживання може бути асоційоване з підвищенням ризику канцерогенезу

[1] ЛПНЩ - ліпопротеїди низької щільності (далі - ЛПНЩ);
[2] ЛПВЩ - ліпопротеїди високої щільності (далі - ЛПВЩ);
[3] ПНЖК - полі ненасичені жирні кислоти (далі - ПНЖК).

Різні типи жирів можуть мати протилежний вплив на ризик ішемічної хвороби серця (далі - ІХС) - насичені жирні кислоти підвищують такий ризик, тоді як ненасичені, навпаки, мають проективний ефект.

Усі пацієнти повинні споживати менше 10% від добової калорійності за рахунок насичених жирних кислот. Насичені жири (джерелом яких є м'ясо, сир, морозиво та інші) мають бути замінені на ненасичені жири (що містяться у рибі, оливковій олії, горіхах). Слід порадити пацієнтам споживати більше знежирених молочних продуктів (молочні та кисло-молочні продукти з низьким вмістом жиру) замість цільного молока.

Споживання транс-жирів повинно бути на максимально низькому рівні, а краще взагалі виключене. Слід порадити пацієнтам звертати увагу на маркування продуктів харчування та уникати придбання та споживання продуктів, які містять гідрогенізовані рослинні олії, у т.ч. кондитерських виробів, маргаринів та спредів, технологічних м’ясних продуктів, напівфабрикатів.

Усім пацієнтам без виключення слід прагнути обмежити вживання холестерину менше ніж 300 мг на добу. Водночас, є докази користі від збільшення споживання жирної морської риби в якості джерела Омега-3 ПНЖК, таку рибу необхідно рекомендувати частіше ніж два рази на тиждень.

Вуглеводи

1) джерело енергії;

2) вплив на повноту утилізації жирів;

3) забезпечення детоксикаційної функції печінки;

4) пластична функція (синтез нуклеїнових кислот, амінокислот);

5) виконання важливих фізіологічних функцій (гепарин тощо).

Рафіновані вуглеводи (моно- і дисахариди) –є джерелом швидкої енергії, але їх надлишок сприяє розвитку ожиріння.

Захищені вуглеводи (овочі, фрукти) містять клітковину – покращують секрецію і моторику шлунково-кишкового тракту, містять вітаміни, мінеральні речовини.

Ступені якості харчових продуктів:

Доброякісний продукт – це продукт, який повною мірою відповідає вимогам Державного стандарту.

Продукт зниженої якості – це продукт, що має певні відхилення від Державного стандарту, але ці відхилення не можуть викликати скарг або порушень стану здоров'я споживача.

Умовно придатний продукт – це продукт, який має певні відхилення від вимог Державного стандарту, які можуть викликати скарги або порушення стану здоров'я споживача, але водночас ці відхилення можуть бути усунені завдяки використанню спеціальних методів кулінарної обробки (термічна обробка, додавання спецій тощо).

Недоброякісний продукт – це продукт, який має певні відхилення від вимог чинних стандартів та норм якості, які здатні викликати скарги або порушення стану здоров'я споживача і не можуть бути усунені шляхом спеціальної кулінарної обробки. Такий продукт не повинен використовуватися в харчуванні населення, тому підлягає знищенню або переробці з наступним застосуванням для годування тварин, технічних цілей тощо.

Фальсифіковані продукти – це продукти зі зміненими властивостями, вироблені з метою обману споживачів.

Рафіновані продукти – це продукти, звільнені від баластних речовин за допомогою спеціальних методів обробки.

Продукти-сурогати (або ерзац-продукти) – це продукти, що вироблені з метою заміни натуральних зі схожими якостями.

Харчова добавка – будь-яка речовина, яка зазвичай не вважається харчовим продуктом або його складником, але додається до харчового продукту з технологічною метою в процесі виробництва.

Додаток 2

Методика відбору проб та органолептичні дослідження харчових продуктів і готових блюд

Гігієнічна експертиза харчових продуктів і готових блюд проводиться:

- періодично, в плановому порядку;

- спорадично, при рейдових перевірках харчоблоків, об′єктів громадського харчування;

- екстрено, у випадках виникнення харчових отруєнь, захворювань

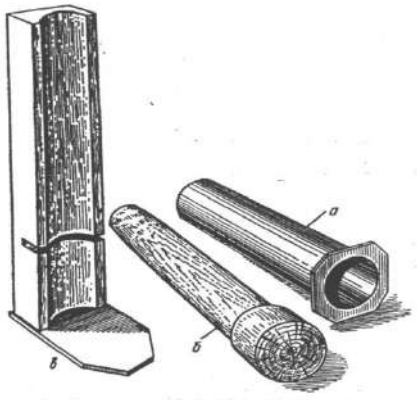
аліментарної етіології, при грубому порушенні санітарного режиму харчових об′єктів (їдалень, кафе, ресторанів, харчоблоків лікарень та ін.)

Метою гігієнічної експертизи харчових продуктів можуть бути:

- визначення товарних якостей продуктів, оформлення сертифікатів;
- виявлення наявності фальсифікації, порушень хімічного складу продуктів;
- контроль термінів реалізації продуктів;
- визначення ступеня псування продуктів при їх зберіганні та можливостей подальшого зберігання;
- визначення епідеміологічної та токсикологічної небезпечності продуктів (мікробного обсіменіння, забруднення пестицидами, іншими токсикантами, амбарними шкідниками, пліснявою тощо);
- визначення ступеню шкідливості тари, посуду, обладнання, інвентарю та інших.

Методи відбору проб для лабораторного аналізу залежать від виду продуктів (сипучі, поштучні, рідкі, в тарі, без тари і т.д.). Вибирають середню пробу, яка відображала б якість всієї партії продовольства.

Сипучі та тверді харчові продукти (крупа, зерно, борошно, тверді жири та ін.) відбирають спеціальними щупами, ножами (мал.1), совками з різних місць тари чи партії продовольства (до 10 зразків, з яких розмішують середню пробу масою до 1 кг).



Мал. 1. Циліндричний ніж Журавльова для відбору проб хліба

Рідкі і м′які харчові продукти спочатку розмішують, відбирають з різної тари, партії продукту, отримуючи середню пробу.

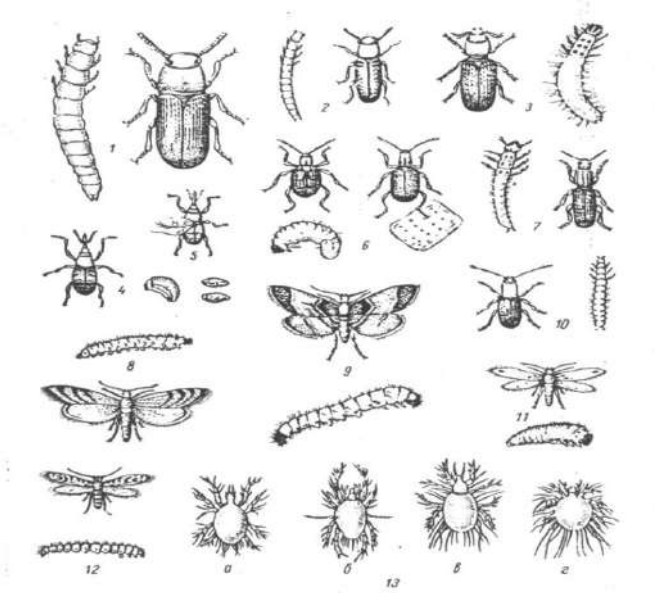
Проби м′яса відбирають зрізанням з туші, напівтуші та з обов′язковим відбором кісток, суглобів.

Сипучі, тверді продукти без тари та поштучні відбирають у поліетиленові мішечки, рідкі – в скляну тару. Проби обов’язково опечатують, пломбують. Складається акт відбору проб, який підписується особою, яка відібрала пробу, та відповідальною особою продовольчого об’єкту. До проби додається супровідний бланк, в якому приводяться паспортні дані продовольчого об’єкту, маса чи кількість зразків проб, мета лабораторного дослідження, адреса лабораторії, куди зразок направляється, дата і година відбору проби, підпис особи, яка відібрала пробу.

Спочатку слід ознайомитися з документацією продовольчого об’єкту, з

накладними, сертифікатами на партію продовольства, дату поставки. Далі оглядають умови зберігання, обробки продуктів, наявність холодильників, санітарний стан об′єкта, стан тари, маркування (терміни зберігання та реалізації продукту та ін.).

Вивчають зовнішній вигляд зразків продуктів (при денному світлі), їх колір, відтінки, як ознаки несвіжості, псування чи фальсифікації, підозрілі вкраплення, плями відмінного від продукту кольору та ін. За допомогою лупи виявляють наявність амбарних шкідників.



Мал. 2. Коморні шкідники та їх личинки
(1 – великий борошняний хрущ; 2 – суриманський мукоїд; 3 – малий борошняний хрущ; 4 – коморний довгоносик; 5 – рисовий довгоносик; 6 – горохова зерновка; 7 – рудий борошноїд; 8 – зернова вогневка; 9 – борошняна вогневка; 10 – прикидашка злодій; 11 – зернова міль; 12 – млинова вогневка; 13 – борошняні кліщі)

Додаток 3

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ХЛІБА

І. Органолептичне дослідження:

1. Поверхня хліба (гладенька, тріщини, підгорілі місця, сторонні включення).
2. Колір (коричневий, солом'яно-жовтий).
3. Форма (правильна, напливи, вм'ятини).
4. Скорина (товщина не більш 0,6 см, відшарування від м'якуша - є, немає).
5. Характеристика м’якуша (не липучий, еластичний, рівномірно пористий), наявність закалу (слабо пропеченого тіста), наявність непромісу (прошарки борошна), сторонні включення, наявність цвілі.
6. Смак (приємний, властивий даному виду хліба, кислий, гіркий).
7. Запах (приємний, ароматний, кислий, тухлий).

ІІ. Фізико-хімічні показники:

1. Вологість:

Гігієнічні нормативи: пшеничний хліб - 45 %
житній хліб - 49%

Методика визначення: наважку хліба (5 г) кладуть у бюкс та висушують у сушильній шафі до постійної маси.

Формула для розрахунку:

$$X = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

де, X - вологість, (%)

A - маса наважки до висушування, г

B - маса наважки після висушування, г.

2. **Кислотність хліба** - залежить від вмісту молочної та оцтової кислот, що утворюються при бродінні тіста. Помірна кислотність надає хлібу приємного смаку та сприяє більш повному його засвоєнню. Кислий хліб несмачний і підвищує процеси бродіння у травному каналі. Крім того, кислий хліб є добрим середовищем для розвитку цвілі. Кислотність хліба виражається в градусах, тобто кількістю мл 1 н. розчину їдкого натру, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г хліба. Кислотність житнього хліба – не більше 12^o , пшеничного – від 3^o до 7^o (у залежності від сорту борошна).

Методика визначення кислотності хліба:

Наважку м'якуша в 25 г подрібнюють, додають 50 мл води і розтирають у ступці, додають 200 мл води, перемішують і відстоюють протягом 10 хв. Фільтрують 50 мл витяжки в колбочку, додають 3 краплі 1% р-ну фенолфталеїну і титрують 0,1 н. р-ном їдкого натру до появи слабо рожевого забарвлення.

Розрахунок:

$$X = \frac{A \times 5 \times 4}{10}$$

де: X - кислотність хліба в градусах, що визначається

5 - перерахунок на 250 мл витяжки

4 - перерахунок на 100 г хліба

10 - перерахунок кількості їдкого натру на 1 н. розчин.

3. **Пористість хліба** – це загальний об'єм пор хліба, виражений в %. Пористість є важливим показником доброякісності хліба. Пористий хліб збільшує площу дотику щільної речовини з травними соками і тим самим полегшує процес травлення та покращує засвоєння.

Методика визначення:

За допомогою циліндричного ножа (мал.1) з хліба вирізають м'якуш (об'єм 27 см^3) і визначають його масу. Розраховують щільність шляхом ділення маси м'якуша на його об'єм (27 см^3) і за таблицею визначають пористість. Пористість житнього хліба не менше 45 %, пшеничного хліба не менше 55% - 75% (у залежності від сорту борошна).

Додаток 4

САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА М'ЯСА

1. Органолептичне дослідження

Консистенція м'яса визначається пальпаторно – натискуванням на продукт. У свіжому м'ясі ямка виправляється, у несвіжому – залишається.

Запах свіжого м'яса приємний, специфічний, а несвіжого – неприємний.

Смак визначають після проведення пробної варки.

2. Фізико-хімічне дослідження м'яса:

Проба Андрієвського– основана на збільшенні в'язкості водного екстракту м'яса при псуванні продукту. До 10 г м'ясного фаршу додають 100 мл дистильованої води і відстоюють протягом 10-15 хв. Потім екстракт фільтрують через змочений паперовий фільтр і визначають об'єм фільтрату через 5 хв. Свіже м'ясо через 5 хв. дає 50-60 мл прозорого рожевого фільтрату, недоброякісне м'ясо за цей же час – 25-30 мл мутного фільтрату.

Проба Ебера– основана на якісному визначенні аміаку, що виділяється при псуванні м'яса. Шматочок м'яса одягають на металевий гачок і поміщають у пробірку з 2-3 мл реактиву Ебера (1 част. соляної кислоти + 3 част. 96^0 спирту + 1 част. ефіру). М'ясо розташовують над реактивом. Якщо м'ясо почало гнити і виділяє аміак, то у пробірці утворюється хмарка парів хлорного амонію. Результати проби оцінюють таким чином:

а) негативна реакція (–)

б) слабка позитивна реакція (+) (хмарка швидко зникає)

в) позитивна реакція (++) (стійка хмарка)

г) різко позитивна реакція (+++) - хмарка з'являється відразу, інтенсивна.

Проба з реактивом Несслера– основана на визначенні амонію та його солей, що виділяються при псуванні м’яса.

Якщо м’ясо свіже, то при додаванні до водної витяжки реактиву Несслера вона залишається прозорою або забарвлюється у ненасичений зеленувато-жовтий колір.

3. Мікробіологічне дослідження м’яса:

3.1. Бактеріоскопічне дослідження.

Свіже м’ясо – мікрофлора на мазках відсутня або в полі зору виявляють лише поодинокі екземпляри коків і паличок.

М’ясо сумнівної свіжості – у кожному полі зору виявляють кілька десятків коків та паличок, а також сліди розкладання м’язевої тканини.

Несвіже м’ясо – на мазках виявляють масу мікроорганізмів з перевагою паличок і велику кількість м’язевої тканини, що розклалося.

За необхідності при наявності епідеміологічних показів проводять бактеріологічне дослідження м’яса на наявність збудників харчових отруєнь та токсикоінфекцій.

3.2. Дослідження м’яса на паразити

3.2.1.Оцінка фінозного м’яса

Фіни – личинкова стадія стьожкових глистів, мають вигляд білуватих пухирців або крупинок величиною від просяного зерна до горошини, локалізуються переважно на ділянках, які містять багато сухожилок: у м’язах живота, жувальних, міжреберних. На відміну від жирових включень роздавлюються значно важче, з характерним тріском. Копчене і засолене фінозне м’ясо має ніздрюватий (пористий) вигляд.

Фіни виявляють неозброєним оком на площі 40 $см^2$ розрізів вказаних вище м’язів. При виявленні на вказаній площі однієї-трьох фін (живих чи мертвих) м’ясо вважається умовно придатним і його дозволяється споживати лише після попередньої обробки та знезараження (термічна обробка при 80^0С протягом 3 год,

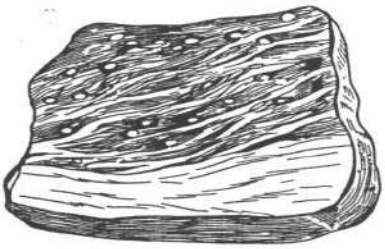
засолювання до 20 діб, заморожування протягом 10 діб при температурі – 10-12^{0}С).

При виявленні більше трьох фін на площі 40 см^2 м’ясо вважають непридатним до споживання і піддають технічній утилізації або знищенню.

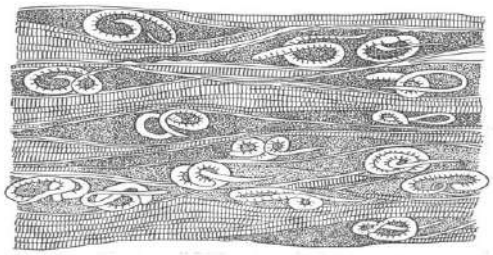
3.2.2. Оцінка трихінельозного м’яса.

Трихінели є представниками круглих червів і зустрічаються переважно у свинному м’ясі. З метою виявлення трихінел відбирають невеликі шматки м’яса з місць їх найпоширенішої локалізації (ніжки діафрагми, м’язи язика, черевні і міжреберні м’язи), стискають між двома предметними скельцями компресоріуму і розглядають під мікроскопом пори малому збільшенні (в 10-50 разів).

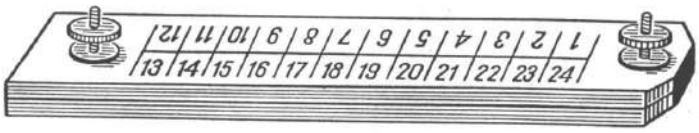
При виявленні хоча б однієї трихінели (живої чи мертвої) м’ясо вважається непридатним до споживання і утилізується.



Мал. 3. М’ясо, уражене фінами



Мал. 4. Личинки трихінел у свинині



Мал. 5. Компресоріум для виявлення у свинині личинок трихінел

Додаток 5

САНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА МОЛОКА

1. Органолептичне дослідження

Колір – білий з жовтуватим відтінком. Обезжирене молоко та розведене водою має синюватий відтінок.

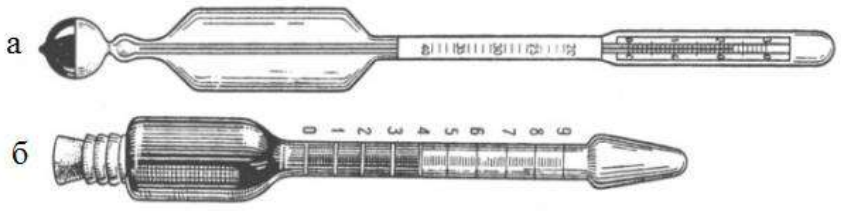
Консистенція – не водяниста і не тягуча.

Запах – специфічний, при скисанні – кислий.

Смак – приємний, злегка солодкуватий.

2. Фізико-хімічне дослідження молока:

2.1. Щільність – визначається лактоденсиметром (мал.6.)



Мал. 6. Лактоденсиметр (а) – прилад для вимірювання щільності молока, бутирометр (б) – прилад для визначення жирності молока

Методика визначення: молоко перемішують, наливають у циліндр об′ємом 250 $см^3$ і діаметром не менше 5 см. Обережно опускають в циліндр лактоденсиметр і через 5 хвилин проводять відлік за шкалою приладу. Якщо температура молока вище 20^0С, то до показів лактоденсиметра на кожний градус додають по 0,0002; якщо температура нижче 20^0С - на кожний градус віднімають по 0,0002.

Нормальна щільність молока складає 1,028–1,033. Додавання до молока води викликає зменшення щільності, а зняття вершків – підвищує її.

2.2. Жирність молока визначається бутирометром (мал.6. (б) і повинна складати не менше 2,5-3,2% (залежно від гатунку молока).

2.3. Кислотність свіжого молока знаходиться в межах 16-20^0Т.

Методика визначення: 10 $см^3$ молока розбавляють 20 $см^3$ води, додають 3-4 краплі 1% фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином їдкого натру до слабкого рожевого забарвлення. Кількість $см^3$ розчину їдкого натру, що пішла на титрування, множать на 10 і отримують кислотність в градусах Тернера.

3. Визначення вмісту сторонніх домішок у молоці

Проба на соду: соду додають до молока з метою зменшити його кислотність або попередити скисання. У пробірку з 5 $см^3$ молока додають кілька крапель 0,2% спиртового розчину розолової кислоти. Молоко, що містить соду, забарвлюється у червоний колір, нефальсифіковане содою молоко - у жовто-рожевий.

*Проба на крохмаль: к*рохмаль можуть додавати до молока з метою збільшення його густини після розбавлення водою. В колбу наливають 10 $см^3$ молока і доводять до кипіння. Після охолодження додають 1 $см^3$ розчину Люголя. Поява синього забарвлення свідчить про наявність у молоці крохмалю.

Таблиця 1

Фальсифікація молока та методи її визначення

Вид фальсифікації	Методи виявлення
Додавання води	1. Зниження густини 2. Водяниста консистенція 3. Зниження кислотності
Знезжирення	1. Підвищення густини 2. Колір – білий з синюватим відтінком 3. Зниження жирності
Додавання соди	1. Проба з розоловою кислотою (рожеве забарвлення)
Додавання крохмалю	1. Проба з розчином Люголя (синє забарвлення) 2. Підвищення густини

Ситуаційні задачі

1. Скласти експертний висновок про якість молока, відібраного на ринку, результати лабораторного дослідження якого такі:

Органолептичні: колір – білий, з синюватим відтінком по краях; запах – невизначений, до 2 балів; консистенція (нігтьова проба) – густого молока, з маленькими білими крупинками; смак злегка гіркуватий (1 бал); жирність по Герберу – 2,2%; кислотність – 18^0 Тернера; питома вага (щільність) по лактоденсиметру 1,035 г/$см^3$ при температурі 20^0С.

2. Органолептичні властивості двох проб м’яса задовільні. В першій пробі на

40 $см^2$ поверхні м'яса знайдено 2 фіни, а в другій – 1 нежива трихінела. Оцінити якість проб м'яса.

3. Молоко білого кольору з голубим відтінком, солодкувате на смак, густина – 1,038, кислотність - 10^0Т. Оцінити якість молока.

4. Після пробної варки м'яса бульйон мутний. Проба Андрієвського – на протязі 5 хвилин профільтрувалось 40 $см^3$ фільтрату. Проба Ебера позитивна. Зробити заключення про якість м'яса.

5. Оцінити якість молока, густина якого складає 1,024, кислотність - 12^0Т. Проби з розоловою кислотою та розчином Люголя позитивні.

6. Пшеничний хліб першого сорту має такі властивості: м'якуш малопористий, містить закали і непроміси, вологість – 54%, пористість – 40%, кислотність 9^0. Дати гігієнічну оцінку хліба.

Довідковий матеріал

Фізико-хімічні показники хліба

Вологість 45-49%

Кислотність 3-7^0

Пористість 55-75%

Фізико-хімічні показники молока

Щільність – 1,028-1,033

Кислотність – 16-20^0

Жирність – 2,5-3,2%

ТЕМА: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ТА ПРОФІЛАКТИКА АЛІМЕНТАРНИХ І АЛІМЕНТАРНО-ЗУМОВЛЕНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ. ХАРЧОВІ ОТРУЄННЯ НЕМІКРОБНОЇ ПРИРОДИ ТА ЇХ ПРОФІЛАКТИКА.

Питання для самопідготовки

1. Поняття про аліментарні та аліментарно-зумовлені захворювання, їх класифікація.
2. Хвороби і синдроми недостатнього харчування, їх профілактика.
2.1. Білково-енергетична недостатність (аліментарна дистрофія).
2.2. Квашіоркор.
3. Хвороби і синдроми надлишкового харчування. Аліментарне ожиріння як гігієнічна проблема.
4. Харчові отруєння: визначення та класифікація.
5. Харчові отруєння немікробного походження, їх класифікація.
5.1.Харчові отруєння продуктами рослинного та тваринного походження, отруйними за своєю природою та їх профілактика.
5.2.Харчові отруєння продуктами рослинного і тваринного походження, що набули отруйних властивостей при певних умовах.
5.3.Харчові отруєння, викликані домішками хімічних речовин (нітрати, солі важких металів, харчові добавки) та залишковими кількостями отрутохімікатів в харчових продуктах, їх профілактика.
6. Харчові добавки, їх гігієнічна характеристика.

7. Поняття про генетично-модифіковані продукти.

Додаток 1

КЛАСИФІКАЦІЯ
аліментарних та аліментарно-зумовлених захворювань

І група – *первинні (екзогенні) хвороби недостатнього або надлишкового харчування – аліментарні захворювання.*

1. Хвороби і синдроми недостатнього харчування.
1.1. Білково-енергетична недостатність (аліментарна дистрофія /1, 2, 3 ступеня/)
1.2. Білкова недостатність (квашіоркор)
1.3. Вітамінна недостатність (гіпо- і авітамінози)
1.4. Мінеральна недостатність (залізодефіцитна анемія, ендемічний зоб, карієс, гіпоцинкоз - хвороба Прасада, гіпоселеноз - хвороба Кешана, нестача Са, Mg і т.д.).
1.5. Недостатність есенціальних поліненасичених жирних кислот (ПНЖК).
2. Хвороби і синдроми надлишкового харчування.
2.1. Аліментарне (екзогенно-конституційне) ожиріння (1-4 ступеня).
2.2. Сидром надлишкового білкового харчування.
2.3. Сидром надлишку ПНЖК.
2.4. Гіпервітамінози (А, Д).
2.5. Надлишок мінеральних речовин:
а) фтору - флюороз
б) селен - селеноз
в) молібдену - молібденова подагра
г) кобальту - кобальтова міокардіопатія
д) заліза - гемосидероз

ІІ група – *вторинні (ендогенні) хворобинедостатнього або надлишкового харчування*

1. Хвороби, обумовлені порушенням перетравлення (синдром мальдигестії) і всмоктування їжі (синдром мальабсорбції) внаслідок захворювань органів травлення (хронічний ентерит, хронічний панкреатит, виразковий коліт).
2. Вторинна білково-енергетична недостатність (при деяких інфекційних, хірургічних, онкологічних захворюваннях).
3. Ендогенні гіпо- і авітамінози (при деяких захворюваннях печінки, нирок, гельмінтозах, генетичній патології).
4. Вторинне ожиріння (ендокринне, гіпоталамічне).

ІІІ група – *захворювання з аліментарними чинниками ризику - поліетіологічні хвороби (атеросклероз, сечокам'яна, жовчокам'яна хвороби, цукровий діабет, захворювання органів травлення і т.д.).* Особливості харчування тут розглядають як фактори ризику виникнення захворювань.

IV група - *захворювання з аліментарними шляхами передачі етіологічного фактора (збудника) хвороби.*

1. Аліментарні фактори передачі інфекційних (туберкульоз, ящур, бруцельоз) і паразитарних (дифілоботріоз, трихінельоз) захворювань.
2. Аліментарний шлях надходження ксенобіотиків.
3. Харчові отруєння.

V група – *захворювання, зумовлені харчовою непереносимістю.*

1. Істинна харчова алергія.
2. Харчова псевдоалергія.
3.Харчова ідіосинкразія внаслідок вродженої або набутої ферментопатії (нестерпність лактози і т.д.).
4. Психогенна непереносимість їжі.

Хвороби і синдроми недостатнього харчування, їх профілактика

Білково-енергетична недостатність (аліментарна дистрофія)

Аліментарна дистрофія розвивається внаслідок недостатнього надходження в організм білків, жирів, вуглеводів. Однак, провідна роль у розвитку хвороби належить білковій недостатності.

Захворювання характеризується зниженням маси тіла, схудненням, швидкою стомлюваністю, зниженням працездатності і захисних сил організму. У дітей, крім цього, сповільнюється ріст, відзначається анемія. Часто дистрофія поєднується з недостатністю вітамінів. Тому перераховані прояви можуть доповнюватися симптомами гіпо- і авітамінозів.

Клінічний перебіг аліментарної дистрофії може бути у вигляді набрякової та безнабрякової форм.

За важкістю виділяють 3 ступеня захворювання. Крайній ступінь дистрофії називається маразмом.

Профілактика полягає в забезпеченні організму необхідною кількістю білків (у тому числі тваринного походження), жирів (у тому числі рослинних), вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин.

Квашіоркор (kwashiorcor) - «віднята від грудей дитина». Виявляється в деяких країнах, що розвиваються, Африки, Латинської Америки. Занедужують діти, відняті від грудей і переведені на вуглеводнуїжу з різкою нестачею тваринних білків.

У дитини різко знижується опірність організму, виникають порушення в гіпофізі, наднирниках, статевих залозах, розвивається жирова дистрофія печінки.

Для квашіоркора характерна тетрада Джелифа:

1.Набряки
2. Затримка росту
3. Зміни психіки
4. Атрофія м'язів

Часто відзначається порушення пігментації волосся, шкіри, діарея. Захворювання інколи закінчується летально.

Профілактика передбачає обов'язкове включення в раціон грудних дітей повноцінних білків (материнське молоко, молочні суміші і т.д.), забезпечення раціонального харчування.

Захворювання, зв'язані з мінеральною недостатністю і їх профілактика.

Залізодефіцитна анемія.

Недостатнє надходження заліза може привести до розвитку анемії. Це особливо відноситься до дітей. Залізо гарно засвоюється з м'яса, печінки, овочів, фруктів. Сприяють засвоєнню заліза білки, вітамін С. Перешкоджають засвоєнню -

щавелева кислота, карбонати, фосфати.

У районах, де відзначається недостатність заліза в ґрунті може розвиватися ендемічна залізодефіцитна анемія. Добова потреба заліза - 10 мг для чоловіків, 18 мг - для жінок.

Гіпоцинкоз (хвороба Прасада).

Цинк необхідний для нормальної функції гіпофіза, підшлункової залози, статевих залоз і передміхурової залози. При недостатньому надходженні цинку розвивається хвороба Прасада. Вона виявляється низьким ростом дітей, недостатнім розвитком, збільшенням печінки, селезінки, зниженням апетиту. Відзначені явища летаргії.

Гіпоселеноз (хвороба Кешана).

Цей елемент знаходиться у всіх тканинах організму. Селен володіє антиоксидантними властивостями. Він бере участь у багатьох обмінних процесах. Основна причина недостатності селену у харчових раціонах - дефіцит його в ґрунті.

Недостатнє надходження селену в організм приводить до розвитку селенодефіцитних міопатій.

Симптоми недостатності селену виражені тільки при значному його дефіциті. Класичним прикладом гипоселенозу є хвороба Кешана або ювенільна міокардіопатія.

Уперше вона була виявлена в ендемічних по селену регіонах Китаю.

Крім того, гіпоселеноз сприяє розвитку новоутворень, атеросклерозу, гіпертонічної хвороби.

Зміст селену у добових раціонах жителів різних країн коливається від 20 до 200 мкг/добу.

Остеопороз.

Причин розвитку остеопорозу може бути кілька.

Перша - недостатнє надходження кальцію в організм разом з їжею або порушення його всмоктування з кишечника.

Друга - нестача вітаміну *Д* в раціоні або розвиток «ультрафіолетового голодування». Крім того, причиною остеопорозу може служити надлишок кальцію, кадмію в харчових продуктах. Вони є антагоністами стронцію. Можлива одночасна дія на організм зазначених факторів.

В основі остеопорозу лежить вимивання кальцію з кісток, які стають крихкими, що сприяє переломам. У важких випадках можлива остеомаляція (розм'якшення кісток).

Профілактика остеопорозу полягає в усуненні зазначених причин.

Хвороби і сидроми надлишкового харчування.

Аліментарне ожиріння, як гігієнічна проблема.

Якщо маса тіла перевищує середню до 10% говорять про надлишкову масу за рахунок надлишкового відкладення жиру.

При перевищенні середньої маси тіла на 10-20% - це 1 ступінь ожиріння. При перевищенні на 21-40% - говорять про 2 ступінь, перевищення маси тіла на 41-60% - 3 ступінь ожиріння. Якщо перевищення маси тіла складає більше 60% - це 4 ступінь ожиріння.

Аліментарне ожиріння виникає при надмірному харчуванні, починаючи з

дитячого віку. Характеризується воно рівномірним розподілом жиру в підшкірній клітковині.

Ожиріння приводить до розвитку хвороб серця, гіпертонічної хвороби, атеросклерозу.

Профілактика аліментарного ожиріння включає:

- збалансованість харчування;
- підвищення рухової активності і фізичного навантаження;
- зменшення в раціоні жиру і простих вуглеводів;
- збільшення кількості овочів та фруктів;
- розвантажувальні дні.

Надлишок мінеральних речовин

Кобальтова міокардіопатія.

Середньодобова потреба кобальту складає 18-40 мкг. Основна роль кобальту - участь у процесах кровотворення разом з іншими речовинами і вітамінами. Надлишок кобальту сприяє порушенню функції серця - розвивається міокардіопатія (болі, неприємні відчуття в області серця тощо).

Гігієнічні принципи організації лікувального харчування при ожирінні

1. Зниження енергетичної цінності харчування (калорійність дієти повинна бути на 30-50% нижчою від норми).
2. Обмежене вживання вуглеводів, передусім тих, що швидко всмоктуються (рафіновані вуглеводи).
3. Обмеження споживання жирів тваринного походження при одночасному збільшенні вживання рослинних жирів.
4. Забезпечення оптимальної кількості білків у дієті (60% з них – білки тваринного походження).
5. Створення відчуття ситості внаслідок призначення малокалорійної, але об′ємної їжі.
6. П′яти-шестиразове харчування, що усуває відчуття голоду.
7. Обмеження споживання води та кухонної солі.
8. Використання спеціальних розвантажувальних дієт та розвантажувальних днів.
9. Оцінка ефективності лікувального харчування та його корекція на основі вивчення перебігу хвороби та біохімічного статусу організму.

Гігієнічні основи аліментарної профілактики атеросклерозу

1. Нормалізація калорійності раціону, обмеження тваринних жирів, простих вуглеводів, кухонної солі та екстрактивних речовин.
2. Обмеження у харчовому раціоні продуктів, багатих на холестерин.
3. Нормалізація у харчовому раціоні кількості рослинних жирів (30% від загальної кількості жирів), що містять токофероли (антиоксидантна дія) та поліненасичені жирні кислоти (нормалізація обміну холестерину).
4. Збагачення раціону овочами та фруктами (містять клітковину та пектини, що стимулюють роботу шлунково-кишкового тракту, зв’язують та виводять холестерин).
5. Збагачення раціону аскорбіновою кислотою та біофлаваноїдами (відвар шипшини, чорна смородина, цитрусові, кисла капуста) для покращення обмінних процесів у судинній стінці, нормалізації жирового обміну.

6. Збагачення раціону вітамінами групи В, особливо піридоксином (B_6) та ціанкобаламіном (B_{12}), фолієвою кислотою (дріжджі, м'ясні продукти, особливо печінка) для нормалізації жирового обміну.
7. Включення у харчовий раціон продуктів, що містять ліпотропні речовини (бобові, вівсяна та гречана крупи, риба, м'який сир).
8. Збагачення раціону морепродуктами (морська капуста, кальмари, мідії), що містять йод, необхідний для синтезу гормонів щитоподібної залози (гальмують утворення та стимулюють розпад холестерину).
9. Включення у харчовий раціон продуктів, багатих на солі калію (урюк, курага, чорнослив, баклажани, картопля, капуста) та магнію (волоські горіхи, соя, вівсяна, гречана, пшенична крупи, шипшина, ізюм, абрикоси) для нормалізації холестеринового обміну, зменшення спазму судин.

Додаток 2

Недоброякісні продукти можуть бути причиною різних захворювань аліментарного походження і, в першу чергу, харчових отруєнь. ***Харчові отруєння*** – це гострі захворювання, що зумовлені споживанням недоброякісної їжі, яка вміщує певні види бактерій або продуковані ними токсини, або токсичні хімічні речовини різного походження. До характерних рис більшості харчових отруєнь слід віднести чіткий зв'язок з прийманням їжі, раптовий початок, масовість, переважне ураження органів травлення, а також швидке припинення їх подальшого розвитку після вилучення із споживання недоброякісних продуктів або страв.

Класифікація харчових отруєнь

Харчові отруєння мікробної природи

Нозологічні форми	*Етіологічні чинники*
Харчові токсикоінфекції	Умовно-патогенні мікроорганізми: *Proteus mirabilis & vulgaris, Echerichia coli* (ентеропатогенні серотипи), *Bacillus cereus, perfringens* типу А, *Vibrio parahaemolyticus,* інші маловивчені бактерії (*Eduardsiella, Citrobacter, Klebsiella, Hafnia, Iepsinia, Pseudomonas, Aeromonas*)
Інфекції з перебігом хвороби, притаманним для харчових отруєнь спричинені слабовірулентними штамами патогенних кишкових бактерій та вірусів	*Salmonella (крім S.Typhi), Shigella sonnei, Escherichia coli, Jersinia enterocolitica, Listeria monocitogenes*
Токсикози: А.Бактеріальні токсикози	Бактеріальні токсини, які виробляють *Staph.aureusi* *Clostridium botulinum*
Б.Мікотоксикози	Мікотоксикози, які виробляють мікроскопічні гриби родів *Aspergillus, Fusarium, Penicillinum, Claviceps purpurea* тощо.
Змішаної етіології (мікти)	Певні сполуки умовно патогенних мікроорганізмів (наприклад, *Bac.cereus*і ентеротоксигенний стафілокок, *Proteus vulgaris* і ентеротоксичний стафілокок)
Скомбротоксикози	гострі харчові отруєння, що виникають внаслідок вживання продуктів харчування (риба,м'ясо), які містять велику кількість гістаміну (більше 100 мг%) або інших токсичних амінів. Скомбротоксикози віднесені до групи харчових отруєнь мікробної природи на тій підставі, що обов'язковою передумовою для інтенсивного декарбоксилування гістидіну з утворенням надлишку

	гістаміну в харчовому продукті є попереднє розмноження і ферментативна активність протеолітичних бактерій, що відбувається у разі порушення умов зберігання і термінів придатності до споживання продукції.

Харчові отруєння немікробної природи

Нозологічні форми	*Етіологічні чинники*
1.Отруєння отруйними за своєю природою рослинами і тканинами тварин: А.Рослинами, отруйними за своєю природою:	отруйними грибами (бліда поганка, мухомор, чортів гриб та ін.); умовно їстівними грибами, які пройшли неправильну кулінарну обробку (груздь, вовняна, зморшкові гриби та ін.); рослинами (дурман, беладона, болiголов, цикута отруйна, аконіт, бузина та ін.); насінням бур'янів злакових культур (софора, триходесма, геліотроп та ін.).
Б. Тканинами тварин, отруйними за своєю природою	молюски; залози внутрішньої секреції тварин (підшлункова залоза, наднирники) тощо.
2.Отруєння продуктами рослинного і тваринного походження, отруйними за певних умов:	
А.Продуктами рослинного походження	ядрами кісточкових плодів (персик, абрикос, вишня, мигдаль), що містять амігдалін; проростою (зеленою) картоплею, яка містить соланін; бобами сирої квасолі, які містять фазин.
Б.Продуктами тваринного походження	печінкою, ікрою та молоком деяких видів риб у період нересту (минь, щука, скумбрія та ін.); бджолиним медом при збиранні бджолами нектару з отруйних рослин.
3.Отруєння домішками хімічних речовин	пестицидами; солями важких металів і миш'яком; харчовими добавками, які введені в кількостях, що перевищують допустимі; сполуками, які мігрують у харчовий продукт із обладнання, інвентаря, тари, пакувальних матеріалів; іншими домішками хімічного походження

Харчові отруєння змішаної природи (мікести)

1. Мікести мікробної природи

певні асоціації збудників харчових отруєнь мікробної природи та їх токсинів

2. Мікести немікробної природи:

різноманітні комбінації отруйних речовин хімічного, рослинного і тваринного походження

3. Мікести мікробного і немікробного походження:

комбінації збудників або їх токсинів мікробного походження разом з отруйними неорганічними і органічними речовинами

Харчові отруєння невизначеної етіології

- Аліментарна пароксизмально-токсична міоглобінурія, яка в окремі роки зустрічається в Україні після вживання озерної риби, що містить надзвичайно стійку невідому токсичну субстанцію. Отруєння людини супроводжується ураженням скелетних м'язів та порушенням функції нирок.

Додаток 3

Харчові отруєння, спричинені домішками хімічних речовин

Домішки – це контамінанти хімічної і біологічної природи, що знаходяться у харчових продуктах. Хімічними забруднювачами є агрохімікати, ветеринарні фармакологічні препарати, мігруючі компоненти пакувальних матеріалів та інші ксенобіотики. В сучасних умовах екологічних умовах до пріоритетних завдань аліментарної токсикології належать попередження отруєнь токсичними металами (свинець, кадмій, ртуть та ін..), нітратно-нітритної інтоксикації, впливу полі хлорованих біфенілів і пестицидів.

Пестициди – хімічні препарати, призначені для боротьби зі шкідниками у сільському та лісовому господарствах, з хворобами рослин та бур'янами.

Пестициди сільськогосподарського призначення поділяються на 3 основні групи:

1) засоби, що впливають на засмічуючі та з певною метою – на культурні рослини (гербіциди, дефоліанти, ретарданти);
2) засоби для боротьби з шкідниками рослин, паразитами і гризунами (інсектициди, нематоциди, ратициди);
3) засоби для боротьби з хворобами рослин (фунгіциди, бактерициди);
4) біопрепарати та антибіотики.

Токсичність і небезпека пестицидів для людини залежить від:

- хімічної структури пестицидів (фосфорорганічні, хлорорганічні, синтетичні піретроїди тощо);
- препаративної форми (рідкі форми небезпечніші за тверді; порошкові – небезпечніші за гранульвані);
- класу небезпеки пестицидів (існує 4 класи небезпеки за гігієнічною класифікацією Л.І.Медведя).

Найнебезпечнішими забруднювачами харчових продуктів і води є поліхлоровані біфеніли (ПХБ) та діоксани.

ПХБ застосовують з 30-х років як діелектрики в електротехнічній промисловості, змащувальні і охолоджувальні масла у гідравлічних системах та системах теплообміну, а також як продукт для синтезу пестицидів і полімерних матеріалів. Можливе безпосереднє забруднення харчових продуктів унаслідок витоку ПХБ з апаратури, що використовується у харчовій промисловості, або міграції з пакувальних матеріалів. Основними джерелами ПХБ є риба із забруднених водойм, а також вода, молочні продукти, м'ясо ураженихтварин. Токсичність ПХБ пов'язана з їх ліпофільними властивостями – вони накопичуються у жировій тканині, печінці, головному мозку і повільно виводяться, в основному через ШКТ. Під впливом ПХБ страждають практично всі види обміну, розвивається імунодепресія, гіпер- та дисплазія слизової оболонки шлунку, рак печінки та сечового міхура, порушення репродуктивної функції.

Діоксини - отрута політропної дії (ураження печінки, центральної нервової системи, нирок, порушення жирового та вуглеводного обміну). Діоксини надзвичайно стабільні сполуки. Можуть справляти канцерогенну дію.

Профілактика харчових отруєнь немікробного походження

1. Проведення санітарно-просвітницької роботи в дитячих колективах та серед дорослого населення.

2. Гігієнічне картографування з визначенням території геохімічних провінцій з підвищеним вмістом ксенобіотиків у грунті та інших об'єктах навколишнього середовища.

3. При використанні пестицидів – надання переваги речовинам, які мають вибіркову токсичність для шкідливих організмів і мінімальну небезпеку для людини.

4. Дотримання норм витрати добрив і отрутохімікатів (оптимальна кількість та термін використання).

5. Використання замість отрутохімікатів біологічних методів захисту рослин (внутрішньовидовий та міжвидовий антогонізм).

6. Обмеження надходження важких металів та інших ксенобіотиків у навколишнє середовище (зменшення вмісту алкіл свинцю у бензині, заборона застосування миш'яквмісних пестицидів).

7. Обмеження використання гормональних препаратів та антибіотиків у тваринництві.

8. Попередня гігієнічна оцінка полімерних матеріалів, що використовують для виготовлення тари, посуду, деталей обладнання в харчовій промисловості.

9. Належна організація державного санітарного та відомчого контролю в галузі харчування.

10. Моніторинг ксенобіотиків у харчових продуктах і раціонах харчування. Зокрема, в Україні функціонує 2 уніфіковані системи гігієнічного контролю – за залишковими кількостями пестицидів у харчових продуктах і об'єктах НС і вмістом нітратів у харчових продуктах.

11. Раціоналізація харчування з орієнтацією на зменшення всмоктування та посилення виведення ксенобіотиків з організму.

Додаток 4

Важкі метали на сучасному етапі привертають особливу увагу нутриціологів. Найбільш реальну небезпеку та значну загрозу для здоров'я людей становлять такі токсичні елементи як свинець, кадмій, ртуть, миш'як.

Свинець – вважається політропною отрутою. При отруєнні головну роль відіграють порушення біосинтезу порфіринів і гему, оскільки свинець пригнічує активність ферментів, які беруть участь у біосинтезі гему, блокуючи їх сульфгідрильні групи. Крім цього, він діє на еритроцити, знижуючи їх життєздатність. Хронічне отруєння свинцем має назву *сатурнізм*. Перші (доклінічні) прояви хронічного отруєння свинцем мають неспецифічний характер: безсоння, дратівливість, які пізніше змінюються підвищеною втомлюваністю та депресією. Згодом розвивається анемія, неврологічні порушення, психічні розлади, у дітей – ураження нирок, печінки, ослаблення імунітету.

У побуті отруєння свинцем найчастіше трапляються при тривалому застосуванні глазурованого керамічного посуду і мають переважно сімейний характер. Джерелом надходження свинцю є консерви, оскільки свинець входить до складу припою, який використовується для запаювання банок. Основним джерелом

антропогенного забруднення свинцем навколишнього середовища є вихлопні гази автомобілів та промислові викиди.

Профілактичні заходи: прийом вітамінів групи В, С, Д; включення в раціон продуктів багатих на кальцій, магній, цинк та продуктів, що містять пектини і клітковину; заміна консервних бляшанок скляною тарою, особливо у дитячому харчуванні.

Кадмій – значно токсичніший від свинцю. Найбільш ранніми симптомами хронічного отруєння кадмієм є ураження нирок та нервової системи, пізніми – гострий біль у кістках, внаслідок їх декальцинації. Типовими є порушення функції легень та анемія. Нагромадження в організмі кадмію призводить до пригнічення імунітету, гіпертонії, ураження нирок, безпліддя.

Основними джерелами потрапляння кадмію в організм є антропогенні забруднення, тютюновий дим, вживання грибів (особливо печериць) та рослинних продуктів, вирощених у промислових районах. Прикладом тривалої дії малих доз кадмію на людину є хвороба «ітай-ітай», яка була зареєстрована в Японії у 50-х роках минулого століття. Причиною було вживання риби і ракоподібних, виловлених у воді, забрудненій промисловими стоками з великим вмістом кадмію.

Профілактичні заходи: вживання вітамінів С, Д; продуктів багатих на селен, кальцій, цинк, харчові волокна (особливо морква та капуста); збагачення раціону молочними продуктами.

Ртуть не має метаболічної функції в організмі людини, тому навіть малі її концентрації можна розглядати як потенційно небезпечні. Потрапляючи у кров ртуть з'єднується з білками, блокує сульфгідрильні групи, впливає на білковий обмін і перебіг ферментативних процесів, що призводить до глибоких порушень з боку центральної нервової системи. Найбільш ранніми проявами отруєння ртуттю є втрата чутливості, оніміння долонь. Пізніше послідовно можуть виникати: втрата координації рухів (атаксія), депресивні стани, звуження поля зору, порушення вимови, погіршення слуху та зору, ослаблення імунітету, тремор рук. Хронічне отруєння ртуттю має назву *ртутний еретизм (меркуріалізм)*. Типовим прикладом хронічного отруєння ртуттю є хвороба «Мінамата», яка у 50-х роках вразила більш як 10 тис.мешканців одного із прибережних районів Японії, що споживали морепродукти, забруднені метилртуттю, яку у великій кількості скидав у затоку завод з виробництва вінілхлориду. Основними проявами хвороби «Мінамата» були параліч, сліпота та відставання у розумовому розвитку. Найбільш серйозні наслідки забруднення біосфери та навколишнього середовища ртуттю – спадкові порушення. Дози ртуті, які зовсім нешкідливі для матері, можуть пошкоджувати мозок плода і призводити до змін у хромосомах клітин та народження дітей з вадами розвитку.

У наш час основними джерелами надходження ртуті у навколишнє середовище є хімічні добрива, пестициди, промислові відходи, вибухівка, викиди теплоелектростанцій, водо емульсійні фарби, мазі, деякі пом'якшувальні косметичні засоби (креми), вакцини, фотоплівки, пластмаси.

Профілактичні заходи: повноцінне харчування, наявність у раціоні достатньої кількості харчових волокон, вітамінів групи В.

Миш'як та його сполуки гальмують синтез АТФ і сприяють розвитку ракових

пухлин, порушують розвиток окремих органів та систем організму. Токсична дія вільного миш'яку зумовлена взаємодією із сульфгідрильними групами. Надходження з харчовими продуктами і питною водою 3 мг неорганічного миш'яку впродовж кількох тижнів може викликати серйозне отруєння немовлят та токсичні прояви серед дорослих людей. При хронічному отруєнні миш'яком характерними є судинні порушення, які призводять до гангрени нижніх кінцівок, гіперпігментації та раку шкіри, втрати слуху.

Основним джерелом забруднення харчових продуктів і навколишнього середовища миш'яком є викиди промислових підприємств, використання пестицидів та кормових добавок, що містять миш'як.

Мідь і цинк можуть бути отруйними лише у великих кількостях. Їх багато міститься у продуктах тваринного походження і деяких овочах, фруктах. Але ці кількості є фізіологічно необхідними, оскільки обидві речовини є мікроелементами і забезпечують певні функції організму.

Найчастіше бувають отруєння цинком, рідше міддю. Цинк у продукти легко переходить з оцинкованого посуду, оскільки він легко окислюється органічними кислотами. Тому не можна зберігати в оцинкованому посуді вишні, журавлину, кислі яблука, капусту, огірки, помідори тощо. У такому посуді дозволяється зберігати лише сухі сипучі продукти.

Алюміній є легким металом, але останнім часом його вважають токсичним. Виявлено, що у пацієнтів з хворобою Альцгеймера (старече недоумство) кількість алюмінію в нервових клітинах в 4 рази більша, ніж в нормі. Джерелами алюмінію в харчових продуктах можуть бути кухонний посуд, фольга, ліки, сіль, вода.

Негативні ефекти від дії алюмінію супроводжуються появою анемії, хвороби Альцгеймера, змін у клітинах головного мозку і нервової системи, хвороб печінки і нирок, підвищенням збудливості у дітей, агресивності у підлітків, неврологічних змін.

Профілактичні заходи: їжа, багата на вітамін С, наявність у раціоні достатньої кількості харчових волокон, кальцій, цинк.

Додаток 5

Генетично модифіковані організми

Генетично модифіковані організми (ГМО) з'явилися наприкінці 80-х років минулого століття. Вони містять нову, неприродну комбінацію генетичного матеріалу створену завдяки генетичній інженерії.

Продукти з ГМО не відрізняються від звичайних продуктів за органолептичними властивостями. Їх використовують при виробництві ковбас, сосисок, пельменів, майонезу, сиру, консервів, олії, цукерок та інших продуктів. Ген, що має корисні характеристики, приєднують до фрагмента ДНК (плазміди), який стає носієм гена. Потім до цієї структури додають регуляторний ген «промотор» і ген – маркер. Всю цю конструкцію вміщують у бактерію, яка здатна розмножуватись, створюючи копії генної конструкції. Створений комплекс поміщають в клітини рослинного організму, який стає генетично модифікованим.

Основні аргументи на користь використання генної інженерії в сільському господарстві:

Рослини, одержані за допомогою генної інженерії, дають вищі врожаї, ніж традиційні

культури.

Рослини можна модифікувати так, щоб вони містили більше поживних речовин та вітамінів.

ГМ – рослини можна пристосувати до таких екстремальних умов, як посуха і холод. Використання ГМ-культур дає можливість зменшити використання пестицидів. У харчові продукти можна вбудувати вакцини проти різних хвороб (салат-латук, який виробляє вакцину проти гепатиту В), вирощено банани, що містять анальгін; рис з вітаміном А.

Виробництво харчових продуктів з використанням генетично модифікованих компонентів (ГМК) зростає у світі великими темпами. За останні 10 років площа, засіяна транс генами, збільшилась у 40 разів.

Серед ГМ- рослин, які вирощують у світі – соя, кукурудза, бавовник, ріпак, помідори, картопля, рис. Сьогодні дуже поширеними є трансгени, стійкі до гербіцидів, шкідників, вірусів. Зниження чутливості до гербіцидів дає можливість певній рослині бути невразливою до доз отрутохімікатів, смертельних стосовно інших рослин. Внаслідок цього поле звільняється від бур'янів, а культури, стійкі до гербіцидів, виживають.

Вирощування культур, стійких до гербіцидів, призведе до збільшення використання останніх на сільськогосподарських угіддях, а також до зростання їх вмісту в продуктах харчування.

Перенесення у картоплю гена грунтової бактерії *Bacillus thuringiensis* - найціннішого природного пестициду, робить рослину здатною продукувати його у листі. Цей пестицид є токсичним для жука.

Дуже важливим є питання щодо впливу ГМО на здоров'я людей. Експериментальні дослідження свідчать, що у лабораторних тварин, які вживали трансгенну картоплю, знижувався імунітет, патологічні зміни мали місце в печінці, шлунково-кишковому тракті, крові. Ген – маркер, який переносять в клітину, є стійким до антибіотиків. Вживанням продуктів з такими «маркерами» можна знизити ефективність антибіотикотерапії.

Практична робота:

Запропонувати заходи щодо профілактики харчових отруєнь залишковою кількістю отрутохімікатів у харчових продуктах:

1.Використання біологічних і агротехнічних методів боротьби зі шкідниками.

2. Токсиколого-гігієнічна характеристика отрутохімікатів.

3.Норми витрат отрутохімікатів.

4. Терміни і допустима кратність використання отрутохімікатів.

5. Лабораторний контроль за вмістом залишків пестицидів у продуктах харчування.

ТЕМА: МЕТОДИКА РОЗСЛІДУВАННЯ ХАРЧОВИХ ОТРУЄНЬ МІКРОБНОЇ ПРИРОДИ ТА ЇХ ПРОФІЛАКТИКА.

Питання для самопідготовки

1.Харчові отруєння мікробного походження, їх класифікація.
2.Сальмонельозні токсикоінфекції, характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
3. Ботулізм, характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
4. Стафілококові токсикози, характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
5. Харчові мікотоксикози, характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
   5.1. Афлатоксикоз
   5.2. Фузаріотоксикоз
   5.3. Ерготизм
   5.4. Скомбротоксикози.
6. Методика розслідування харчового отруєння. Документи, які оформляються при розслідуванні харчового отруєння.

Додаток 1

Токсикоінфекції - гострі захворювання, що виникають у разі вживання їжі, котра містить велику кількість (10^5 - 10^6 і більше на 1г або 1мг продукту) живих ентеропатогенних збудників та їхніх ендотоксинів, виділених під час розмноження і загибелі мікроорганізмів. Слід підкреслити, що навіть у разі сильного накопичення збудників токсикоінфекцій харчові продукти можуть не змінювати своїх органолептичних властивостей.

Найбільш поширеною формою токсикоінфекцій вважається ***сальмонельоз.*** Однак, згідно з Міжнародною класифікацією хвороб, інфекції, які викликаються сальмонелами, віднесені до групи кишкових інфекцій.

Як збудники харчових отруєнь найбільше значення мають *S.enteriticlis, S. typhimurium, S. cholerae suis.*

За морфологічними ознаками сальмонели є факультативними анаеробами, рухливі, грамнегативні, неспороутворюючі паличкоподібні бактерії. Сальмонели найінтенсивніше розмножуються за температури 37^0 С, стійкі до впливу чинників навколишнього середовища. Вони добре переносять низьку температуру, значні концентрації кухонної солі (у солонині зберігаються протягом 10 місяців за температури 15^0 С), та кислот, а також процес кипіння, зберігають свою життєздатність у продуктах протягом тривалого часу (у курячих яйцях - до 3 тижнів, у вершковому маслі - до 40 днів, у домашньому сирі - 65 днів).

При кімнатній температурі сальмонели швидко розмножуються в продуктах, не змінюючи їх органолептичних властивостей. Спор сальмонели не утворюють, тому при нагріванні гинуть: при температурі 60^0 С через 1 год, при 70^0 С через 15 хв., при 100^0 с - миттєво.

У механізмі виникнення сальмонельозів основну роль відіграють живі збудники. З кишківника через лімфатичну систему мікроорганізми проникають у кров, де інтенсивно розмножуються. Ендотоксин, який вивільняється при загибелі сальмонел, викликає запалення слизової оболонки травного каналу і весь симптомокомплекс харчової інфекції: нудота, блювота, тупий біль у животі з наступним приєднанням проносу; підвищення температури до 38-40^0 С, симптоми загальної інтоксикації (ослаблення серцевої діяльності, головний біль, біль у м′язах

тощо). Інкубаційний період сальмонельозів триває від 6 до 24 год, тривалість захворювання 2-6 діб. У людини захворювання, що спричиняються сальмонелами можуть перебігати у вигляді гастроентеритичної, тифоподібної та грипоподібної форм.

Носіями сальмонел можуть бути як тварини (велика рогата худоба, свині, гризуни, птахи) так і людина.

Експериментально встановлено, що для виникнення спалаху сальмонельозної токсикоінфекції необхідна наступна тріада:

- обсіменіння харчового продукту збудниками токсикоінфекції;
- недостатня термічна обробка, внаслідок чого в їжі зберігаються життєздатні збудники;
- порушення умов зберігання і термінів реалізації харчових продуктів або готових страв, що призводить до масивного обсіменіння збудниками харчових продуктів.

Що довше зберігається їжа за температури 20-37^0 С, то більший відсоток осіб, які її вживали захворіють і тим коротший інкубаційний період і важче захворювання.

Найчастіше сальмонельозні токсикоінфекції виникають внаслідок споживання виробів із м′яса, особливо з фаршу і субпродуктів (печінки, нирок тощо), холодців, паштетів, різних сортів варених ковбас, які швидко псуються. Серед дітей особливо частими є випадки токсикоінфекцій, що пов′язані з вживанням молока і молочних продуктів (кислого молока, сиру). Крім цього, причиною захворювання можуть бути риба (в′ялена, солена, рибні вироби); яйця (особливо водоплавної птиці), морозиво, кондитерські вироби з кремом, салати з майонезом, вінегрети тощо.

Бактеріальні токсикози - це гострі захворювання, спричинені вживанням їжі, що містить токсин, який накопичився внаслідок розвитку специфічного збудника. У цьому разі самого збудника в їжі може не бути або його виявляють у невеликій кількості. До бактеріальних токсикозів відносять **ботулізм і стафілококовий токсикоз.**

Збудникам **ботулізму** (від лат. «botulus» - ковбаса) є Clostridium botulinum, а саме 7 його серотипів - A, B, C, D, E, F і G, які виробляють нейротоксини, що звільнюються з бактеріальної клітини під час її автолізу. За токсичністю він перевищує токсини усіх відомих мікробів. Токсин стійкий до дії протеолітичних ферментів (пепсин, трипсин) соляної кислоти шлунку, низьких температур, високої концентрації хлориду натрію, однак швидко інактивується під впливом лугів і високої температури (за 80^0 - через 30 хв., 100^{0}С - через 15 хв). Збудник утворює дуже стійкі спори, що гинуть при кип′ятінні лише протягом 5-7 год, а за температури 120^0 С (автоклавування) - протягом 4-20 хв.

За температури, що перевищує 10^0 С і в анаеробних умовах і тривалому часі зберігання продукту спори проростають у вегетативні форми, які продукують токсин. Повністю припиняється утворення токсину вегетативними формами в середовищах, що містять понад 11% NaCl, 55% цукру або з pH нижче ніж 3,7 - 4,5 (2% оцтова кислота).

У харчові продукти спори збудників ботулізму можуть потрапляти з грунтом або з травного каналу тварин під час розбирання туші.

Ботулізм розвивається головним чином після вживання продуктів

домашнього приготування: консервованих (маринованих) грибів; риби (домашнього посолу та в′яленої); консервованих овочів і фруктів,які контактують з грунтом (горох, патисони, помідори); окостів, сала, домашніх свинних ковбас, м′ясних консервів. У консервах збудник і його токсин розміщуються гніздно, тому не обов′язковим є захворювання всіх осіб, які споживали один і той самий продукт.

Ботулізм - найважче харчове отруєння бактеріальної природи. Інкубаційний період триває від 2 год до 10 діб. Чим коротший інкубаційний період, тим важчий перебіг захворювання. На перше місце виступають явища ураження довгастого мозку, де відбувається незворотна фіксація отрути. Спочатку з′являються скарги на погіршення зору (двоїння, туман в очах, сіточка перед очима), зникає реакція зіниць на світло, з′являються розлади акомодації, косоокість. Потім відбуваються розлади ковтання, ускладнення мови внаслідок паралічу м′якого піднебіння, язика і глотки. Внаслідок парезу м′язів ШКТ різко порушується моторна функція кишківника, з′являється стійкий закреп і метеоризм. Температура тіла не відповідає частоті пульсу: вона як правило нормальна або нижча від норми, а пульс прискорений. Тривалість хвороби частіше 4-8 днів, смерть настає звичайно від дихальної недостатності за ясної свідомості.

При ботулізмі, незалежно від термінів і варіантів перебігу хвороби, тяжкості стану хворого, терапія завжди має бути невідкладною. Спостерігатися такі хворі повинні або на базі відділення реанімації та інтенсивної терапії, або в палатах інтенсивної терапії профільних клінічних відділень. Тому, ***надання невідкладної медичної допомоги та госпіталізація хворих у стаціонар лікарні*** є першочерговою дією лікаря у даній ситуації.

Заходи щодо профілактики ботулізму при консервуванні харчових продуктів у домашніх умовах:

У профілактиці ботулізму вирішальне значення має дотримання санітарних правил під час консервування: здійснення заходів, що сприяють максимальному звільненню сировини від спор (механічне очищення продуктів).

Спори гинуть при кип’ятінні лише протягом 5-7 год, а за температури 120ºС (автоклавування) - упродовж 20 хв.

За температури, що перевищує 10ºС і тривалому часі зберігання продуктів спори в анаеробних умовах проростають у вегетативні форми, які продукують токсин. Повністю припиняється утворення токсину вегетативними формами в середовищах, що містять понад 11% NaCl, 55% цукру або з pH нижче ніж 3,7-4,5 (2% оцтова кислота).

Враховуючи термолабільність ботулінічного токсину, у профілактиці ботулізму велике значення має також термічна обробка консервованого продукту перед вживанням (нагрівання до температурі вище 80ºС упродовж 20-30 хв при якій токсин інактивується), а також зберігання продуктів не більше одного року при температурі нижче 10ºС.

Види бомбажу:

Бомбаж консервів – це здуття консервних бляшанок або кришок на консервованих продуктах.

Розрізняють наступні види бомбажу:

- *Справжній (істинний або мікробіологічний) бомбаж* виникає при мікробному обсіменінні вмісту консервованої продукції. Він виникає в результаті продукування газів вегетативними формами термофільних анаеробних

мікроорганізмів. Причиною виникнення цього виду бомбажу є порушення режиму стерилізації, використання сировини, забрудненої мікроорганізмами або їх споровими формами.

Консерви з мікробіологічним бомбажем особливо небезпечні й можуть стати причиною важких харчових отруєнь.

- *Несправжній (фізичний) бомбаж* виникає внаслідок передозування вмісту консерви, при перемерзанні або перегріванні, при неправильному зберіганні, недостатньому вакуумуванні банок, при погнутості стінок внаслідок механічної деформації.

- *Прихований бомбаж* виникає, коли є справжній бомбаж і порушення герметичності бляшанки, що має третій ступінь іржі.

Кришки та денця консервних бляшанок повинні бути ввігнутими або плоскими. Консервована продукція, яка не має ознак бомбажу та корозії є *придатною до споживання* за умови дотримання терміну придатності продукту.

Консерви, які мають ознаки справжнього бомбажу є *непридатними до споживання*, реалізовувати їх категорично заборонено.

Питання про використання консервів у випадку прихованого бомбажу та фізичного бомбажу з різкою деформацією банок вирішує обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України.

Стафілококовий токсикоз найчастіше спричиняють ентеротоксичні штами S-aureus та S-epidermidis, які виробляють ентеротоксин.

Стафілокок добре переносить температуру 70^0 С протягом 30 хв, 80^0 С - 10 хв, стійкий до високих концентрацій солі (до 12%) і цукру (до 60%). Ентеротоксин термостійкий, інактивується через 2,5 - 3 год кип′ятіння, однак при pH 3,0 швидше інактивується навіть у разі незвичайного нагрівання.

Стафілококовий ентеротоксин діє головним чином на вегетативну нервову систему і гладеньку м′язеву тканину, викликає запальні явища слизової травного тракту, пригнічує функцію кори наднирників, що може призвести до колаптоїдних станів.

Джерелом інфікування харчових продуктів стафілококами часто є люди (кухарі, працівники кондитерських підприємств, доярки, домашні господарки) з гнійно-запальними процесами на шкірі рук та інших відкритих ділянках тіла або з катаральними явищами чи ангіною. Молоко може інфікуватися в разі маститу корів. Спалах стафілококових інтоксикацій найчастіше пов′язаний із вживанням молока, молочних продуктів (сирів, бринзи, сиркової маси, морозива), кондитерських виробів з крему (особливо заварним), м′ясних і рибних виробів, варених ковбас.

Інкубаційний період, як правило, не перевищує 2-4 години, спостерігаються різко виражені явища гострого гастриту, до яких іноді приєднується короткочасний пронос, незначне підвищення темпебратури тіла. Тривалість захворювання невелика (1-2 доби).

Крім того, діагноз стафілококового отруєння ставлять на основі сильного обсіменіння стафілококами харчових продуктів і здатності виділених культур виробляти ентеротоксин, який має виражені гемолітичні властивості.

Щоб запобігти стафілококовим отруєнням, необхідно дотримуватись чистоти на всіх етапах руху харчових продуктів, зберігати харчові продукти і

готові вироби в умовах низької температури, не допускати до робіт, пов′язаних з приготуванням харчових продуктів осіб з гноячковими захворюваннями на руках і відкритих ділянках тіла , а також хворих на ангіну і катар верхніх дихальних шляхів.

Харчові мікотоксикози - це переважно хронічні захворювання, які виникають внаслідок вживання продуктів харчування, що містять токсичні метаболіти життєдіяльності мікроскопічних грибів (мікроміцетів).

До харчових мікотоксикозів відносяться:

1. ***Ерготизм*** *(клавіцепстоксикоз*) - уражує людей, які споживали вироби із зерна, що містило домішки ріжків. Останні являють собою склероції мікроскопічного гриба Claviceps purpurea, яким уражуються колоски жита, рідше - пшениці. Захворювання може проявлятися у вигляді гангренозної, судомної або змішаної форми.

2. ***Отруєння «п′яним» хлібом*** спостерігається при споживанні виробів із борошна, отриманого із зерна, ураженого мікроскопічним грибом Fusarium gramineorum, що продукує токсини нейротропної дії. Гостре отруєння нагадує алкогольну інтоксикацію, хронічне - спричинює анемію і психічні розлади.

3. ***Аліментарно-токсична алейкія*** - захворювання, що розвивається внаслідок вживання в їжу виробів (хліб, каша) із злакових культур, які перезимували в полі і уражені плісеневими грибами Fusarium sporotricniella. Хвороба характеризується ураженням кровотворних органів, алейкією і «септичною ангіною», що розвивається на фоні ареактивності організму.

4. ***Афлатоксикоз*** - захворювання, що розвивається при вживанні відвологлих продуктів, багатих на крохмаль (пшениця, ячмінь, жито, овес, кукурудза, рис) або ліпіди (арахіс, соняшник, різні види горіхів); сухофруктів, що зберігалися в умовах підвищеної вологості та температури, винах, виготовлених із заплісняві лої сировини. Причиною захворювання є афлатоксин, що продукується грибком Aspergillus flavus.

Афлатоксикоз може бути гострим і хронічним. В обох випадках патологічні зміни найзначнішими є у печінці. У гострих випадках - це дегенерація і некроз клітин, у хронічних - фіброз, який переходить у цироз.

У профілактиці аліментарних мікотоксикозів центральне місце належить заходам, спрямованим на запобігання обсіменінню харчової сировини і продуктів мікроміцетами і утворення в них токсинів. Ці заходи полягають у дотриманні сучасних регламентів агротехніки, своєчасному збиранню врожаю, правильному зберіганні зернопродуктів, проведенні раціональної технології переробки харчової сировини та обстеження підозрілих продуктів на мікотоксини.

Додаток 2

Заходи профілактики харчових отруєнь мікробного походження

1. Організація і дотримання санітарних правил заготівлі харчових продуктів від їх виробників, переробки на харчових підприємствах, інших продовольчих об’єктах.

2. Дотримання санітарних правил при навантаженні, транспортуванні харчових продуктів, зберіганні на складах, в торговій мережі, боротьба з гризунами, шкідливими комахами, безперебійне використання холодильних установок.

3. Дотримання санітарних правил кулінарної обробки харчових продуктів, термінів зберігання і реалізації готової їжі.

4. Утримання у належному санітарному стані продовольчої техніки, кухонь, посуду, інвентарю тощо.

5. Систематичний санітарний нагляд за продовольчими об’єктами, а ветеринарної служби – за тваринництвом та отриманням м’ясопродуктів.

6. Медичні огляди і обстеження на бацило-, гельмінтоносійство персоналу продовольчих об’єктів (промислових, складських, харчоблоків, торгової мережі та ін.), нагляд за дотриманням ними правил особистої гігієни та ін.

Додаток 3

Методика розслідування харчового отруєння. Документи, які оформляються при розслідуванні харчового отруєння.

Інструкція щодо заповнення форми первинної облікової документації № 058/о "ЕКСТРЕНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ про інфекційну хворобу, харчове отруєння"

1. Ця Інструкція визначає порядок заповнення форми первинної облікової документації № 058/о "Екстрене повідомлення про інфекційну хворобу, харчове отруєння".

2. Форму № 058/о заповнюють:

1) заклади охорони здоров'я;

2) фізичні особи - підприємці, які провадять господарську діяльність з медичної практики;

3) працівники інших медичних служб та підрозділи, закладів освіти, закладів оздоровлення та відпочинку, які в ході виконання своєї діяльності отримують інформацію про стан здоров'я особи;

4) установи судово-медичної експертизи Міністерства охорони здоров'я України.

3. На кожний випадок підозри на наявність випадку інфекційної хвороби відповідно до Переліку інфекційних хвороб, що підлягають реєстрації, заповнюється форма № 058/о, яка протягом 18 годин надсилається до Центру контролю та профілактики хвороб МОЗ (далі - ЦКПХ) відповідної адміністративно-територіальної одиниці за місцем реєстрації хвороби.

4. Форма № 058/о заповнюється і на інші випадки інфекційних хвороб, якщо такі віднесені до інфекцій, що можуть мати міжнародне значення та вимагають негайного реагування.

5. Інформація про виявлення підозри на хвороби позначені має бути передана до ЦКПХ відповідної адміністративно-територіальної одиниці не пізніше ніж протягом 2 годин з часу виявлення, за допомогою засобів телефонного зв'язку, паперова копія передається (надсилається) протягом 18 год.

6. У верхньому лівому куті форми № 058/о вказується найменування міністерства, іншого центрального органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування, у сфері управління якого перебуває заклад, найменування та місцезнаходження (повна поштова адреса) закладу, відповідальні особи якого заповнили форму № 058/о та ідентифікаційний код з Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України (ЄДРПОУ).

7. Форму № 058/о має бути заповнено чітко та розбірливо. Виправлення помилок підтверджується підписом особи, яка заповнила форму № 058/о, із зазначенням дати внесення змін.

8. Строк зберігання форми № 058/о - 1 рік.

ЕКСТРЕНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ
про інфекційну хворобу, харчове отруєння

«_____» _____ 20___ року.
(дата заповнення повідомлення)

1. Повідомлення направлено до (найменування закладу охорони здоров'я)

2. Прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) пацієнта

3. Дата народження ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік) 4. Стать: чоловіча ☐ жіноча ☐

5. Місце проживання:

область район

населений пункт вулиця

№ будинку № квартири

6. Телефон:

7. Місце роботи (посада), навчання, дитячого закладу та їх адреса:

8. Діагноз (відповідно до Міжнародної статистичної класифікації хвороб та споріднених проблем охорони здоров'я)

9. Дата початку хвороби ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік) Дата первинного звернення ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік)

Дата останнього відвідування закладу/роботи ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік) Дата смерті ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік)

10. Чи був пацієнт госпіталізований? ☐ Ні ☐ Так Дата ____ / __ __ / _____ (число/ місяць/ рік)

Місце госпіталізації:

11. Підстави діагнозу: для ☐ Клінічні ☐ Лабораторні Дата ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік)

Метод: Результат:

12. Основні симптоми хвороби:

13. Контакт з інфекційним хворим? ☐ Ні ☐ Так Дата ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік)

14. Дата повідомлення: ____ / ____ / _____ (число/ місяць/ рік) Час: ____ _____ (год. хв.)

Прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) особи, яка повідомила: телефон:

Прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) особи, яка отримала повідомлення:

Прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) особи, яка заповнила повідомлення: Підпис:

Реєстраційний номер за формою первинної облікової документації № 060/о «Журнал обліку інфекційних захворювань», затвердженої наказом Міністерства охорони здоров'я України від

10 січня 2006 року № 1, зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 08 червня 2006 року за № 686/12560 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України від 15 вересня 2023 року № 1642), закладу, який повідомив, _____ закладу, який отримав повідомлення _____

Підпис особи, яка отримала повідомлення _____

15. Хвороба, яка підлягає сповіщенню, обране **ВІДМІТЬТЕ** нижче:

Ботулізм	☎	☐	Лейшманіоз		☐
Бруцельоз		☐	Лептоспіроз		☐
Вірусна хвороба Чикунгунья	☎	☐	Лістеріоз	☎	☐
Вірусні геморагічні гарячки невстановленої етіології	☎	☐	Лямбліоз		☐
Віспа (натуральна)	☎	☐	Малярія		☐
Гарячка денге	☎	☐	Менінгококова інфекція	☎	☐
Гарячка Західного Нілу	☎	☐	Моноцитарний ерліхіоз людини		☐
Гострий гепатит А	☎	☐	Пневмококові інфекції (зокрема Пневмонія стрептококова, групи В)		☐
Гострий та хронічний гепатит В		☐	Правець	☎	☐
Гострий поліомієліт	☎	☐	Сальмонельоз		☐
Гострий та хронічний гепатит С, Е, D		☐	Сибірка	☎	☐
Гранулоцитарний анаплазмоз людини		☐	Синдром вродженої краснухи		☐
Грип, спричинений ідентифікованим вірусом грипу, включно з грипом А (H1N1) та А (H5N1)	☎	☐	Сказ		☐
Дифтерія	☎	☐	Трихінельоз		☐
Ентерит, спричинений Yersinia enterocolitica		☐	Туберкульоз		☐
Ентерогеморагічна Escherichia coli інфекція	☎	☐	Туляремія	☎	☐
Епідемічний паротит		☐	Тяжкий гострий респіраторний синдром (ТГРС)		☐
Жовта гарячка	☎	☐	Хантавірусна інфекція		☐
Інфекція, спричинена Haemophilus influenzae	☎	☐	Хвороба Кройцфельда-Якоба		☐
Кампілобактеріальний ентерит		☐	Хвороба Лайма		☐
Кашлюк		☐	Хвороба легіонерів	☎	☐
Кір	☎	☐	Хвороба, зумовлена вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ)		☐
Кліщовий енцефаліт		☐	Хвороба, яку спричинює вірус Зіка		☐
Коронавірусна хвороба (COVID-19)		☐	Холера	☎	☐
Краснуха	☎	☐	Черевний тиф та паратиф	☎	☐
Крим-Конго геморагічна гарячка	☎	☐	Чума	☎	☐

Криптоспоридіоз	☐	Шигельоз	☐
Ку-гарячка	☎ ☐	Інше	☐

Примітка: інформація про виявлення підозри на хвороби, позначені ☎ (, обробляється відповідно до пункту 5 Інструкції щодо заповнення форми первинної облікової документації № 058/о «Екстрене повідомлення про інфекційну хворобу, харчове отруєння», затвердженої наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10 січня 2006 року № 1, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 08 червня 2006 року за № 686/12560 (у редакції наказу Міністерства охорони здоров'я України від 15 вересня 2023 року № 1642).

16. Інші додаткові відомості:_____

Змістовий модуль 6 *«Гігієна дітей та підлітків»*

ТЕМА: ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ.

(4 години)

Питання для самопідготовки

1 заняття:

1. Критерії та показники здоров'я дітей і підлітків. Розподіл дітей і підлітків за групами здоров'я.

2. Фізичний розвиток як важливий показник оцінки стану здоров'я. Основні показники фізичного розвитку (антропометричні, фізіометричні, соматоскопічні).

5. Стандарти фізичного розвитку. Принципи їх розробок. Групування дітей та підлітків за віком.

6. Індивідуальна оцінка фізичного розвитку за методом сигмальних відхилень. Профіль фізичного розвитку.

7. Оцінка індивідуального фізичного розвитку дітей за центильним методом.

2 заняття:

1. Оцінка фізичного розвитку дітей за шкалами регресії.

2. Комплексний метод оцінки фізичного розвитку дітей та підлітків.

3. Методи порівняльної оцінки фізичного розвитку дитячих колективів за критерієм Ст'юдента.

4. Акселерація фізичного розвитку дітей та підлітків: визначення, показники, що її характеризують.

5. Теорії акселерації (аліментарна, геліогенна, урбанізаційна, генетична, радіохвильова, кліматична, комплексна).

6. Сучасні тенденції фізичного розвитку дітей та підлітків. Поняття про ретардацію та децелерацію.

Додаток 1

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ з визначення вікових груп дітей та підлітків

Для визначення скільки років, місяців і днів обстежуваній дитині знаходять вікову різницю між датою обстеження і датою народження.

Наприклад:

1. Обстеження хлопчика А проведено 26.03.2001 р. Дата народження - 10.01.1998 р.

26.03.2001 Хлопчику А 3 роки 2 місяці і 16 днів.
10.01.1998
16.02. 3

2. Обстеження хлопчика Б проведено 26.03.2001 р, дата народження - 30.10.1997 р.

26.03.2001
30.10.1997
26.04. 3

Для визначення віку дитини в даному прикладі діють наступним чином: від 26 днів 30 днів не віднімається. Тому, беремо 1 місяць (30 днів) від 03 і додаємо до

26. Отримуємо 56 днів. 56 - 30 = 26 днів. Від 02 місяців 10 не віднімається. Беремо 1 рік (12 місяців) від 2001 і додаємо до 02: 02 + 12 = 14 місяців. 14 - 10 = 4 місяці. Далі знаходимо кількість років. Оскільки 1 рік від 2001 р ми забрали, то залишилось 2000р; 2000 - 1997 = 3 роки. Таким чином, хлопчику Б 3 роки 4 місяці і 26 днів.

Для більш швидкого, але менш точного визначення віку дитини користуються таблицею 1.

Таблиця 1

Визначення віку дитини на час обстеження

Місяць народжен-ня дитини	**Місяць обстеження**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11
2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8
5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6
7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5
8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1
12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0

Вік дитини за допомогою таблиці 1 визначають таким чином:

1. Від дати обстеження віднімають дату народження і отримують повну кількість років;
2. Знаходять місяці народження (по вертикалі) і обстеження (по горизонталі). В точці перетину знаходимо число місяців зі знаком “+” чи “-” ;
3. У залежності від знаку, кількість місяців додають або віднімають від повного числа років.

Приклад: Хлопчик народився 11 місяця 1993 р. Обстеження проведено 5 місяця 1998 р. Хлопчику повних 5 років (98-93=5). На перетині граф місяця народження і обстеження знаходять “-” 6. Тобто, вік хлопчика 5р.-6 міс = 4р.6міс.

Після цього визначають, до якої вікової групи відноситься дитина. При цьому враховують, що у віці до 1 року інтервал вікової градації складає 1 місяць. З 1 до 3-х років інтервал становить 3 місяці. З 3-х до 6-и років інтервал вікової градації дорівнює 6-ти місяцям і з 7-ми років інтервал становить 1 рік.

Наприклад, до 7-річних відносяться діти у віці від 6р.6міс. до 7р. 5міс. 29 днів (табл. 2).

До 8-річних відносяться діти у віці від 7р 6міс до 8р. 5 міс., 29 днів і т.д.

Таблиця 2

Вікова градація дітей дошкільного та шкільного віку

3 роки	від 2 років 9 міс. до 3 років 2 міс.29 днів
3 роки 6 міс.	від 3 років 3 міс. до 3 років 8 міс.29 днів
4 роки	від 3 років 9 міс. до 4 років 2 міс.29 днів
4 роки 6 міс.	від 4 років 3 міс. до 4 років 8 міс.29 днів
5 років	від 4 років 9 міс. до 5 років 2 міс.29 днів
5 років 6 міс.	від 5 років 3 міс. до 5 років 8 міс.29 днів
6 років	від 5 років 9 міс. до 6 років 2 міс.29 днів
6 років 6 міс.	від 6 років 3 міс. до 6 років 8 міс.29 днів
7 років	від 6 років 6 міс. до 7 років 5 міс.29 днів
8 років	від 7 років 6 міс. до 8 років 5 міс.29 днів
9 років	від 8 років 6 міс. до 9 років 5 міс.29 днів
10 років	від 9 років 6 міс. до 10 років 5 міс.29 днів
11 років	від 10 років 6 міс. до 11 років 5 міс.29 днів
12 років	від 11 років 6 міс. до 12 років 5 міс.29 днів
13 років	від 12 років 6 міс. до 13 років 5 міс.29 днів
14 років	від 13 років 6 міс. до 14 років 5 міс.29 днів
15 років	від 14 років 6 міс. до 15 років 5 міс.29 днів
16 років	від 15 років 6 міс. до 16 років 5 міс.29 днів

Додаток 2

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ
з методики оцінки стану здоров'я дітей і підлітків

Нині у повсякденній діяльності санітарних лікарів, лікарів-педіатрів та медичного персоналу ЗЗСО використовуються наступні *критерії комплексної оцінки стану здоров'я*:

1. Наявність або відсутність у момент обстеження хронічних захворювань.
2. Рівень функціонального стану основних систем організму.
3. Ступінь опірності організму несприятливому впливу.
4. Рівень нервово–психічного і фізичного розвитку, що досягнутий, та ступінь його гармонійності.

Виділяють *5 груп здоров'я*:

Перша група здоров'я – Здорові діти і підлітки з нормальним розвитком та нормальним рівнем функцій.

Друга група здоров'я – Здорові діти і підлітки, що мають функціональні та деякі морфологічнівідхилення, 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.

Важливим елементом здійснення комплексної оцінки стану здоров'я дітей і підлітків є урахування вікових тенденцій щодо змін показників захворюваності та її структурних особливостей (табл.3).

Таблиця 3

Закономірності рангового розподілу захворювань у різних вікових групах

Рангове місце	Вікова група, років			
	1–6	**7–10**	**11–14**	**15–17**
I	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання	Хвороби органів дихання
II	Інфекційні хвороби	Інфекційні хвороби	Травми та отруєння	Травми та отруєння
III	Алергічні захворювання	Хвороби органів травлення	Хвороби нервової системи та органів чуття	Хвороби нервової системи та органів чуття
IV	Хвороби органів травлення	Травми та отруєння	Хвороби шкіри та підшкірної клітковини	Психічні розлади
V	Травми та отруєння	Хвороби нервової системи та органів чуття	Хвороби органів травлення	Інфекційні хвороби

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 комплекс заходів з питань охорони та зміцнення їх здоров'я, профілактики хронічних захворювань.

У 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, астенічним синдромом тощо).

Про ступінь опірності (резистентності) організму судять за даними щодо кількості гострих захворювань і загострень хронічних хвороб протягом минулого року, а також за показниками стану неспецифічної резистентності (вміст Х–хроматину і гетерохроматину в епітелії слизової щоки, глікогену в нейтрофілах, активність лужної і кислої фосфатаз в нейтрофілах, дегідрогенази і сукцинатдегідрогенази в лімфоцитах, лізоциму і лактатдегідрогенази у слині, ступінь бактерицидності шкіри).

Оцінка функціонального стану систем організму проводиться з використанням клінічних методів, а також за допомогою функціональних проб (ортостатична проба, проба Мартіне–Кушелевського, проба Летунова, степ–тест (PWC_{170})).

Серед чинників, що формують здоров'я та справляють найбільш потужний вплив на процеси розвитку організму, який росте, виділяють сприятливі (або

оздоровчі) та несприятливі (або фактори ризику) чинники.

До числа ***сприятливих чинників*** відносять:

1. Оптимальний руховий режим.
2. Загартовування.
3. Адекватне та збалансоване харчування.
4. Раціональний режим добової діяльності.
5. Відповідність навколишнього середовища гігієнічним вимогам.
6. Наявність гігієнічних навичок та правильний (здоровий) спосіб життя.

До числа ***несприятливих чинників*** належать:

1. Недостатня або надлишкова рухова активність.
2. Порушення режиму дня та навчально–виховного процесу.
3. Порушення гігієнічних вимог до умов ігрової, навчальної та трудової діяльності.
4. Недоліки в організації харчування.
5. Відсутність гігієнічних навичок, наявність шкідливих звичок.
6. Несприятливий психологічний клімат у родині та в колективі.

Додаток 3

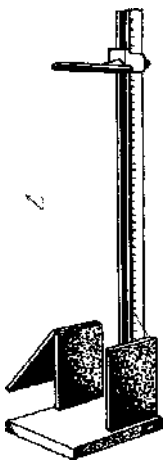
НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ

з методики гігієнічної оцінки фізичного розвитку дітей і підлітків

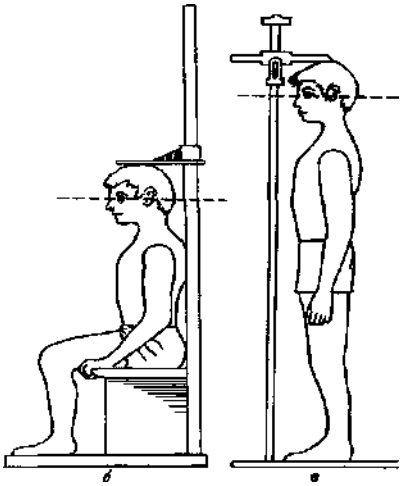
Фізичний розвиток дітей і підлітків оцінюють на підставі визначення соматоскопічних (антропоскопічних), соматометричних (антропометричних) та фізіометричних показників з їх подальшою оцінкою за допомогою методу сигмальних відхилень, за шкалами регресії, з використанням комплексного та центильного методів.

Антропометричні дослідження. Провідними *антропометричними (соматометричними) показниками* вважають довжину і масу тіла, обвід грудної клітки та інші обводи (обводи голови, плеча, стегна тощо.

Вимірювання зросту. Зріст є об'єктивним показником фізичного розвитку дітей та підлітків. Зріст визначають за допомогою дерев'яного ростоміру або металевого антропоміру. Дерев'яний ростомір представляє собою стійку висотою до 2 м з поділками в 0,5 см, яка міцно закріплена на підставці. По стійці рухається вимірювальна горизонтальна планка. Для визначення довжини тіла сидячи до підставки прикріплений відкидний стільчик.



Мал.1. Дерев'яний зростомір



Мал. 2. Вимірювання зросту стоячи та сидячи

Вимірювання зросту стоячи. Досліджувана дитина стоїть прямо, руки по швах, п'ятки разом. Дитина торкається стійки ростоміру п'ятками, сідницями і міжлопатковою ділянкою. Голова знаходиться у позиції "погляд вдалину" - розріз очей на рівні з верхнім краєм вушної раковини.

Вимірювальна горизонтальна планка повільно опускається на голову, без натискання. Отриманий результат заокруглюється до найближчих 0,5 см.

Вимірювання зросту сидячи проводиться стандартним медичним ростоміром. Дитина сідає на відкидний стільчик висотою 40 см, торкаючись двома точками вертикальної планки (сідниці та міжлопаткова ділянка), голова знаходиться у позиції "погляд вдалину". Вимірювальна горизонтальна планка вільно опускається на голову без натискання. Результат зчитується по лівій шкалі ростоміра (для довжини тіла сидячи) і заокруглюється до найближчих 0,5 см.

Зважування. Маса тіла є достатньо об'єктивним показником фізичного розвитку дитини, адекватності її харчування, перебігу окремих захворювань.

Зважування проводиться на стандартних медичних вагах для старших дітей - важільних, типу ВМ-150 (точність вимірювання - 50 г), для немовлят - дитячих лоткових (точність вимірювання 10 г) або медичних електронних (точність вимірювання до 1 г). Вага регулюється перед початком зважувань, та її збалансованість перевіряється у кінці обстеження. У стандартних випадках отримана маса закруглюється до найближчих 50 грамів у дітей першого року життя та до найближчих 500 г у дітей шкільного віку.

Вимірювання обводу грудної клітки проводиться сантиметровою стрічкою. Стрічка розміщується під кутом лопаток позаду та на рівні сосків спереду, що відповідає IV міжреберному проміжку. У старших дівчат з розвинутими молочними залозами стрічка проходить над ними. Вимірювання проводять у стані максимального вдиху, видиху і відносного спокою, а потім знаходять середнє значення.

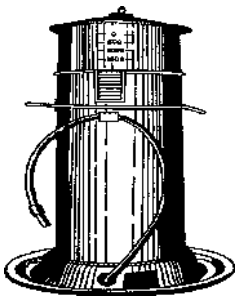
Фізіометричні вимірювання.

До *фізіометричних показників* належать м'язова сила, рук, кистей життєва ємність легень (ЖЕЛ), станова сила та інші.

Динамометрія. М'язову силу рук визначають ручним динамометром. До 12 років користуються дитячими динамометрами з максимальним значенням - 30 кг. Точність вимірювання 0,5 кг. Після інструкції дитина старається максимально стиснути пружину динамометра при витягнутій і відведеній в сторону руці. Вимірювання на кожній руці проводять 2-3 рази і враховують максимальне показання.

Станову силу визначають за допомогою станового динамометра. Дитина фіксує ступнями ніг динамометр, нагинається і, стараючись максимально розігнутись, тягне рукоятку динамометра. Дослідження проводиться 2-3 рази. Враховують максимальний результат.

Вимірювання ЖЄЛ проводять за допомогою водяного або повітряного спірометра (мал. 3) після детального інструктажу дитини. Дитина максимально вдихає повітря, затримує дихання, мундштук спірометра щільно обхвачує губами і видихає в трубку все повітря.Проводиться 2-3 виміри і записується максимальний результат.



Мал. 3. Водяний спірометр

Вимірювання кров'яного тиску, частоти пульсу, частоти дихання проводиться за загально прийнятими методиками.

Соматоскопічне обстеження .

При огляді (соматоскопії) звертають увагу на стан шкірних покривів і слизових оболонок (колір, тургор, чистоту, вологість), ступінь розвитку підшкірно-жирового шару, розвиток м'язової системи та опорно-рухового апарату (форма хребта і постава, кістяк, форма грудної клітки, ніг і ступнів).

Розвиток підшкірно-жирового шару визначають шляхом вимірювання товщини жирової складки на животі (на 4-5 см збоку від пупка), під лопатками. Взята між пальцями складка, висотою 10 мм, вимірюється спеціальним циркулем - каліпером. Середнім вважається розвиток підшкірно-жирової клітковини при товщині складки від 1,0 до 2,0 см, нижче середнього - при товщині менше 1,0 см і вище середнього - при товщині складки більше 2,0 см.

Кістяк. Для тонкого кістяка характерно вузькі плечі і грудна клітка, малі розміри кистей рук і ступнів; для коренастого - широкі плечі і грудна клітка, великі розміри кистей рук і ступнів. Проміжний тип кістяку займає середнє положення між тонким і коренастим.

Форми грудної клітки. Розрізняють циліндричну, конічну, плоску і змішану форми грудної клітки.

Грудна клітка циліндричної форми спереду і збоку виглядає рівномірно розвинутою у верхньому і нижньому відділах, надчеревний кут близький до 90^0. Грудна клітка конічної форми має більш широкий нижній відділ, порівняно з верхнім. Надчеревний кут більше 90^0.

Плоска грудна клітка, як правило, має подовжену сплощену форму. Надчеревний кут менше 90^0.

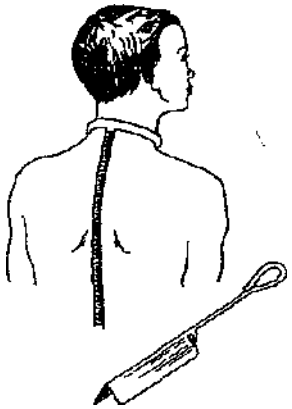
У молодшому віці часто зустрічаються змішані форми грудної клітки.

Хребет. Нормальний хребет в сагітальній площині має S-подібну форму. В шийному і поперековому відділі хребта є незначний вигин вперед, а в грудному відділі - назад.

До патологічних відносять лордотичну, кіфотичну і сколіотичну форми хребта. Для лордозу характерний надмірний вигин вперед у поперековому відділі. Кіфоз характеризується надмірним вигином хребта назад у грудному відділі. Сколіоз - викривлення хребта вправо, вліво, або вправо і вліво одночасно (S-подібний).

Розрізняють 4 ступені сколіозу. 1 і 2 ступені - функціональні, нефіксовані форми викривлення хребта. Вони повністю або частково зникають при напрузі м'язів спини. Кут викривлення дуги хребта при цьому менше $10\text{-}30^0$.

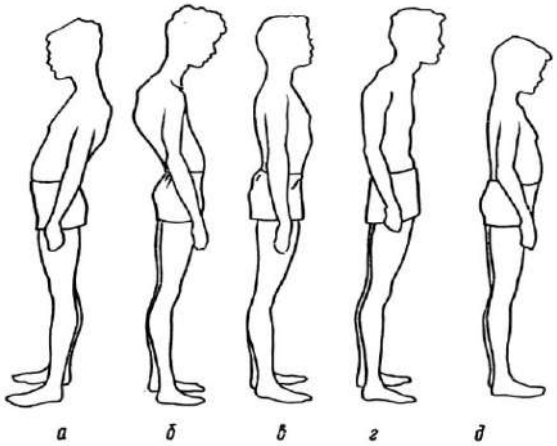
3 ступінь сколіозу - стійке фіксоване викривлення хребта, яке не зникає навіть при вимушеному випрямленні спини. При цьому спостерігається стійка деформація грудної клітки. Кут викривлення дуги хребта - 30-50$^{0.}$ При сколіозі 4 ступеня відмічаються виражені зміни в хребцях, може утворюватись горб, кут викривлення хребта - більше 50^{0}.



Мал. 4. Визначення викривлення хребта сколіозиметром

Визначення постави дитини. Постава дитини значною мірою визначається формою хребта. Правильна постава характеризується вільним, без м'язового напруження, утримуванням голови і тулуба в прямому положенні. Голова при цьому дещо припіднята, плечі ледь відведені назад, груди видаються вперед, живіт підтягнутий, ноги прямі. Величина шийного фізіологічного вигину складає 3-3,5 см, поперекового - 3,5 -4 см.

Неправильні види постави (мал.5, 6). Сутулувата постава - плечі звисають і зведені вперед, голова опущена, грудна клітка сплощена. Хребет характеризується вираженим у верхній грудній області кіфозом, збільшенням глибини шийного і зменшенням поперекового лордозу.



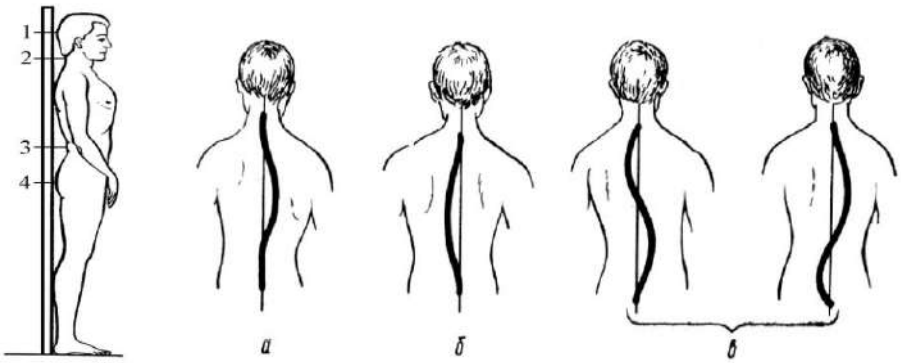
Мал. 5. ***Основні види постави*** *(а – лордотична; б – кифотична; в – правильна; г – сутулувата; д – випрямлена)*

Лордотична постава характеризується відкинутим назад тулубом, припіднятою головою, випнутим животом. Спостерігається виражений поперековий лордоз.

При кіфотичній поставі плечі звисають вперед, голова також нахилена вперед. Збільшений вигин хребта назад в грудному відділі.

Для випрямленої постави характерна дуже рівна спина, невиразність всіх фізіологічних вигинів.

Сколіотична постава характерна для викривлення хребта вправо, вліво, або вправо і вліво одночасно.

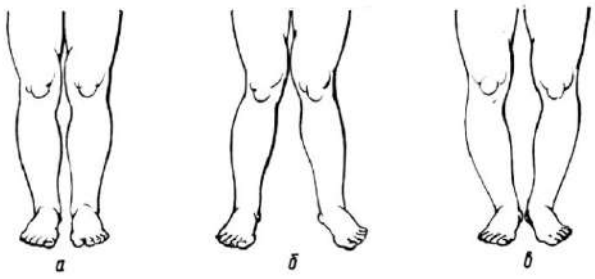


(1) **(2)**

Мал.6. ***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)*

Форма ніг. Розрізняють правильну, Х-подібну і О-подібну форми ніг (мал.7). При визначенні форми ніг дитина стоїть прямо, п'ятки разом, носки врізнобіч. При правильній формі ноги дотикаються в області колінних суглобів, при О-подібній - коліна не дотикаються, при Х-подібній - один колінний суглоб заходить за інший.

Форма ступні. Розрізняють ступню нормальну, сплощену, плоску. Для виявлення плоскої ступні роблять відбиток ступні (плантографію). Барвником, що легко змивається, змочують ступню; дитина стає на чистий листок паперу, і на ньому залишається відбиток. Далі, до найбільш виступаючих точок внутрішньої поверхні ступні проводять дотичну лінію. Із середини дотичної лінії до зовнішнього краю ступні проводять перпендикуляр. Довжину перпендикуляра приймають за 100 %. Вираховують, скільки відсотків займає зафарбована частина перпендикуляра (перемичка). Якщо вона становить до 50%, ступня - нормальна, 50-60% - сплощена, більше 60% - плоска.



Мал. 7. ***Форми нижніх кінцівок*** *(а – нормальна; б – Х–подібна; в – О-подібна)*

Оцінка ступеня статевого дозрівання. Ступінь статевого дозрівання дівчаток оцінюють за оволосінням підпахвинної ділянки (Ах) і лобка (Р), розвитку молочних залоз (Ма), часу появи першої менструації і встановлення менструального циклу (Ме). У хлопчиків визначають Ах, Р, мутацію голосу (V), оволосіння обличчя (F), розвиток щитовидного хряща (L).

Оволосіння підпахвинної ділянки (Ах):

$Ах_0$ - волосся відсутнє;

$Ах_1$ - поодиноке волосся;

$Ах_2$ - рідке волосся на невеликій центральній ділянці;

$Ах_3$ - густе пряме волосся по всій поверхні підпахвинної ділянки;

$Ах_4$ - густе кучеряве волосся.

Оволосіння лобка (Р):

$Р_0$ - волосся відсутнє;

$Р_1$ - поодиноке волосся;

$Р_2$ - рідке волосся на центральній ділянці лобка;

$Р_3$ - густе пряме волосся, нерівномірно розташоване по поверхні лобка;

$Р_4$ - густе кучеряве волосся , рівномірно розташоване по всій поверхні лобка;

$Р_5$ - густе кучеряве волосся , яке росте по чоловічому типу.

Розвиток молочної залози (Ма):

$Ма_0$ - сосок над навколососковим кружком не піднятий, молочна залоза не виділяється;

$Ма_1$ - сосок піднятий над навколососковим кружком, молочна залоза не виділяється;

$Ма_2$ - сосок і навколососковий кружок виступає у вигляді конуса, молочна залоза дещо припіднята;

$Ма_3$ - сосок і навколососковий кружок зберігає форму конуса, молочна залоза припіднята на більшій площі;

$Ма_4$ - сосок піднімається над навколососковим кружком, молочна залоза сформована.

Менструації (Ме) - вказується вік появи першої менструації і встановлення менструального циклу.

Оволосіння обличчя (F):

F_0 - волосся відсутнє;

F_1 -початок оволосіння над верхньою губою;

F_2 - волосся над верхньою губою і поява його в області підборіддя;

F_3 - розповсюдження оволосіння над верхньою губою і в області підборіддя з тенденцією до злиття вказаних зон, початок росту бакенбардів;

F_4 - чітке злиття зон оволосіння над верхньою губою і в області підборіддя, виражений ріст бакенбардів.

Розвиток щитовидного хряща гортані (L):

L_0- ознаки росту щитовидного хряща гортані відсутні;

L_1 - незначне збільшення щитовидного хряща гортані;

L_2 - чітке збільшення хряща.

Мутація голосу (V):

V_0 - дитячий голос;

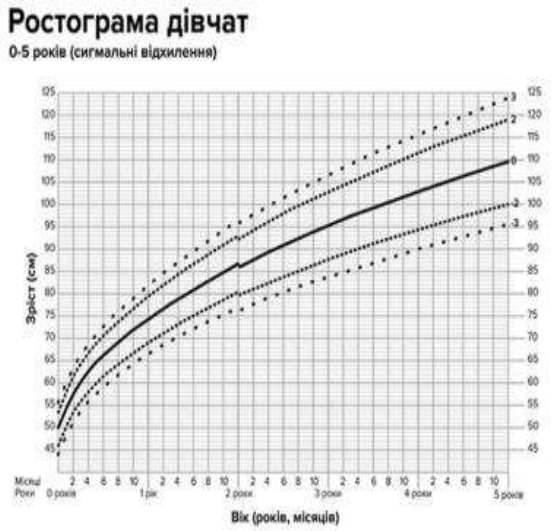
V_1 - мутація (“ломка”) голосу;

V_2 - чоловічий тембр голосу.

Додаток 4

При проведенні профілактичних медоглядів та наданні медичної допомоги для оцінки фізичного розвитку та динаміки його показників дітей віком до 18 років використовуються затверджені Наказом МОЗ України № 1590 від 13.09.2024 року «Критерії оцінювання фізичного розвитку дітей віком до 18 років».

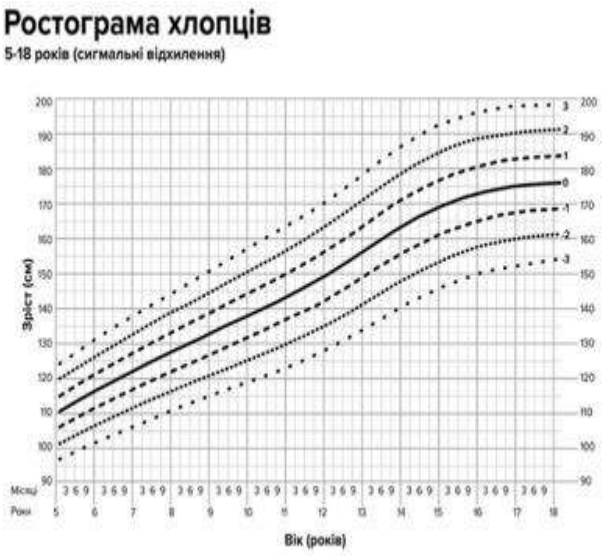
Оцінювання зросту (довжини тіла) дітей віком до 18 років відповідно статі проводиться згідно графіків (ростограм) нормативів зросту у сигмальних відхиленнях (СВ).



Мал.8. Ростограма для оцінювання зросту (довжини тіла) дівчат віком 0-5 років (СВ)

Мал. 9. Ростограма для оцінювання зросту (довжини тіла) дівчат віком 5-18 років (СВ)

Мал. 10. Ростограма для оцінювання зросту (довжини тіла) хлопців віком 0-5 років (СВ)



Мал. 11. Ростограма для оцінювання зросту (довжини тіла) хлопців віком 5-18 років (СВ).

Критерії зросту (довжини тіла) дитини відповідно до СВ:

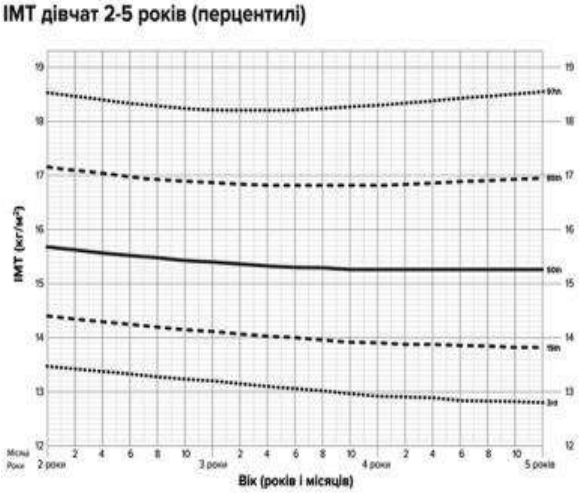
1) нормальний зріст дитини - якщо показник зросту (довжини тіла) знаходиться в межах ±1СВ;

2) низький зріст - якщо виміряний зріст (довжина тіла) дитини знаходиться на графіку на рівні або нижче мінус 2СВ для дітей цієї статі та віку;
3) високий зріст - якщо виміряний зріст (довжина тіла) дитини знаходиться на графіку на рівні або вище 2СВ для дітей цієї статі та віку.

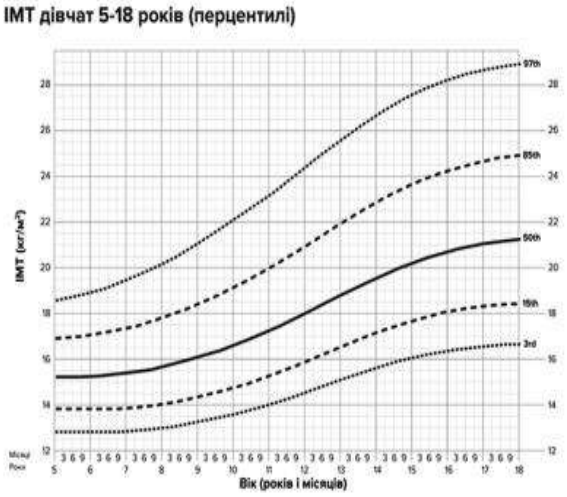
Показники виміряного зросту (довжини тіла) в межах від 1СВ до 2СВ та від мінус 1СВ до мінус 2СВ не вважаються патологічними відхиленнями, але така дитина потребує спостереження за динамікою (швидкістю) росту.

Оцінювання маси тіла дітей у перцентилях проводиться за показником індексу маси тіла (ІМТ):

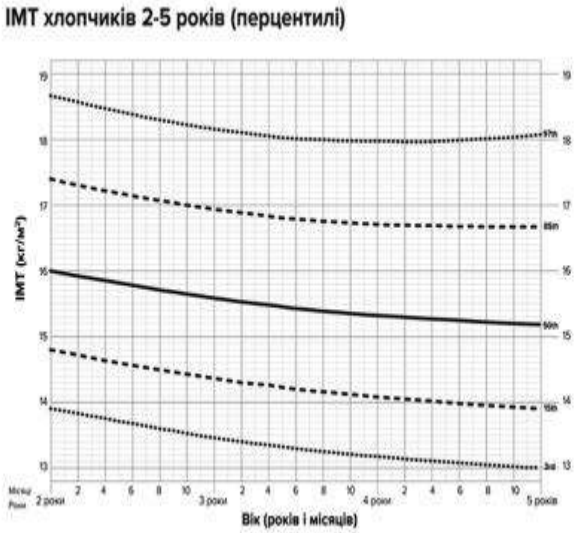
1) нормальна маса тіла – ІМТ в межах більше 15-го і до 85-го перцентилю;
2) надлишкова маса тіла – ІМТ в межах від 85-го і до 97-го перцентилю;
3) ожиріння – ІМТ в межах від 97 перцентилю і більше;
4) дефіцит маси тіла – ІМТ в межах більше 3-го і до 15-го включно перцентилю;
5) тяжкий дефіцит маси тіла (виснаження) – ІМТ в межах до 3-го перцентилю включно.



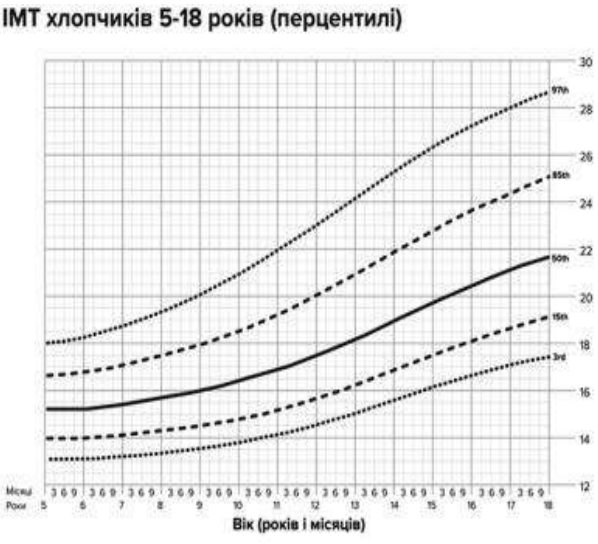
Мал.12. ІМТ (кг/м^2) дівчат віком 2-5 років (перцентилі)



Мал. 13. ІМТ (кг/м^2) дівчат віком 5-18 років (перцентилі);



Мал.14. ІМТ (кг/м^2) хлопців віком 2-5 років (перцентилі);



Мал.15. ІМТ (кг/м^2) хлопців віком 5-18 років (перцентилі).

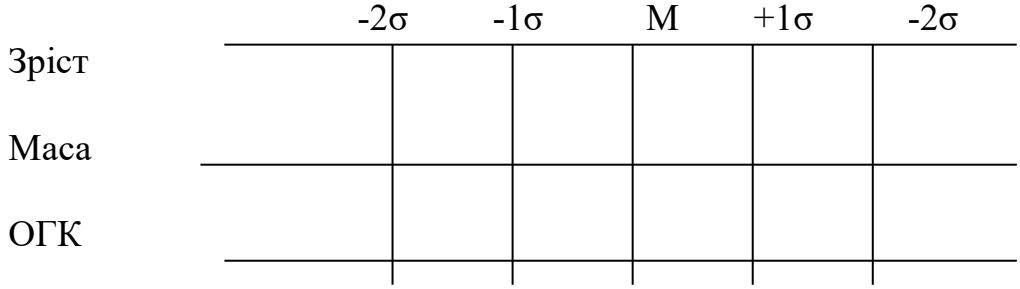
Оцінка фізичного розвитку методом сигмальних відхилень

Метод сигмальних відхилень з графічним зображенням профілю фізичного розвитку передбачає порівняння кожної індивідуальної ознаки з середньозваженою арифметичною величиною для цієї ознаки при певному віці, що дозволяє визначити її фактичне відхилення від нормативних значень.

Далі шляхом ділення фактичного відхилення на величину середнього квадратичного відхилення знаходять *сигмальне відхилення (σ)*, що і надає інформацію про те, на яку величину сигм у більшу або меншу сторону відрізняються показники досліджуваної дитини, від середніх показників, властивих певному віково-статевому періодові.

Відхилення у межах від $-1{,}0\sigma$ до $+1{,}0\sigma$ вважають *середнім* розвитком досліджуваної ознаки, від $-1{,}1\sigma$ до $-2{,}0\sigma$ – розвитком *нижче середнього*, від $-2{,}1\sigma$ та нижче – *низьким*, від $+1{,}1\sigma$ до $+2{,}0\sigma$ – *вище середнього*, від $+2{,}1\sigma$ та вище – *високим*.

Для побудови *профілю фізичного розвитку* на однаковій відстані одна від одної проводять горизонтальні лінії, кількість яких зумовлюється числом ознак, що підлягають оцінці, і на кожній з них відкладають значення отриманих відхилень, котрі з'єднують прямими лініями.



Метод сигмальних відхилень дозволяє визначити ступінь розвитку кожної окремої ознаки фізичного розвитку та його пропорційність, відомості про яку надає саме профіль. Якщо величини відхилень укладаються в одну сигму – розвиток вважається *пропорційним*, якщо не укладаються – *непропорційним*.

Висновок щодо фізичного розвитку дитини у випадку використання методу сигмальних відхилень повинен мати такий вигляд: *"Фізичний розвиток Петренко І., 11 років, за ростом середній (вище середнього, високий, нижче середнього, низький), за масою тіла середній (вище середнього, високий, нижче середнього, низький), за обводом грудної клітки середній (вище середнього, високий, нижче середнього, низький), пропорційний (непропорційний)".*

Таблиця 4

Дані індивідуальної оцінки фізичного розвитку

Показники фізичного розвитку	**Школяр**	***Стандарт***		**Різниця**	**Величина сигмального відхилення**	**Оцінка**
		M	σ			
Ріст, см	129	142,5	6,26	– 13,5	– 2,16	Низький
Маса тіла, кг	24	37,0	6,82	– 13,0	– 1,9	Нижче середнього
Обвід грудної клітки, см	61	69,9	5,2	– 8,9	– 1,71	Нижче середнього

Після цього, використовуючи дані таблиці 5, знаходять стать та вік обстежуваного, потім відповідні стандартні величини окремих показників (ріст, маса тіла, обвід грудної клітки) фізичного розвитку, а саме: середньоарифметичну зважену величину (М) та середньоквадратичне відхилення (σ) і заносять у таблицю 4 (графа "Стандарт").

Таблиця 5

Стандартизовані показники фізичного розвитку школярів

Вік	Зріст, см		Маса тіла, кг		Обвід грудної клітки, см	
	М	σ	**М**	σ	**М**	σ
Хлопчики						
7	121,6	5,8	24,3	3,98	61,0	3,68
8	128,1	5,56	27,9	4,94	62,5	4,92
9	132,6	5,4	30,2	5,3	65,4	4,74
10	137,3	5,6	33,4	6,0	67,5	4,80
11	142,5	6,26	37,0	6,82	69,9	5,20
12	147,0	6,96	39,9	6,7	71,6	4,46
13	153,5	8,22	45,1	8,74	75,0	5,48
14	161,1	8,74	50,8	8,70	78,7	6,14
15	166,9	8,16	57,2	10,12	82,0	6,0
16	173,1	7,02	62,98	8,24	85,3	4,52
17	178,4	7,6	65,6	7,8	87,0	4,0
Дівчатка						
7	121,5	5,54	23,3	3,65	59,0	2,4
8	127,0	5,26	26,8	4,74	59,0	3,2
9	131,5	5,74	29,0	4,52	61,9	2,7
10	137,4	6,15	33,3	7,0	63,4	2,4
11	142,8	7,1	37,0	7,30	66,8	4,0
12	149,3	6,8	40,4	7,08	70,4	4,8
13	156,2	6,2	48,5	7,74	73,2	5,6
14	159,2	5,42	51,8	8,78	79,4	5,1
15	151,5	5,54	23,3	3,65	82,1	5,1
16	158,0	5,2	54,6	6,6	83,4	4,5
17	159,5	4,9	55,9	7,0	84,8	4,2

Далі для кожного показника визначають різницю між фактичною та стандартною величинами. Наприклад, якщоріст 11–річного хлопчика становить 129 см, а стандарт (М) дорівнює 142,5 см, різниця складає 129 – 142,5 = –13,5 см.

Одержану різницю ділять на σ (у нашому випадку вона дорівнює 6,26 см) і одержують величину сигмального відхилення: –13,5 : 6,26 = –2,16. І, зрештою, за даними щодо величини і знаку сигмального відхилення обґрунтовують оцінку фізичного розвитку за окремим показником.

У нашому випадку, ураховуючи, що величина сигмального відхилення становить $-2{,}16\sigma$, фізичний розвиток хлопчика за ростом – низький.

Згідно з наведеною схемою аналізуються дані фізичного розвитку і за іншими показниками.

Основним недоліком цього методу оцінки фізичного розвитку є те, що

величини показників оцінюються окремо без урахування ступеня їх взаємозв'язку.

Разом з тим кожному росту людини повинні відповідати певні величини маси тіла і обводу грудної клітки, тобто фізичний розвиток повинен буди гармонійним. Цей недолік усувається при використанні методу оцінки фізичного розвитку за шкалами регресії, а також комплексного і центильного методів.

Оцінка фізичного розвитку за шкалами регресії

Використання методу *оцінки фізичного розвитку за шкалами регресії* дозволяє подолати головний недолік методики сигмальних відхилень, а саме відокремлений характер оцінки кожної соматометричної ознаки. Оціночні таблиці в цьому випадку ураховують кореляційну залежність між ростом, масою тіла та обводом грудної клітки і, отже, дозволяють дати більш грунтовну оцінку ступеня фізичного розвитку за сукупністю взаємопов'язаних ознак.

Для індивідуальної оцінки фізичного розвитку за шкалами регресії з використанням таблиць стандартів визначають, до якої групи величин (середніх, вище середніх, високих, нижче середніх, низьких) належить зріст дитини. Потім у таблиці стандартів знаходять показники маси тіла й обводу грудної клітки, які відповідають даному зросту. Далі обчислюють різницю між масою тіла, обводом грудної клітки, фактично визначених у дитини, і значеннями цих показників, які повинні бути у нього відповідно до зросту. Обчислену різницю ділять на сигму регресії (σ_r), яка наводиться у таблицях стандартів, і одержують значення регресійного сигмального відхилення для маси тіла та обводу грудної клітки.

За методом шкал регресії роблять висновок про гармонійність фізичного розвитку за триступеневою шкалою: гармонійний (індивідуальні показники в межах $M \pm 1\sigma_r$), дисгармонійний (показники в межах від $M-1{,}1\sigma_r$ до $M-2{,}0\sigma_r$ або від $M+1{,}1\sigma_r$ до $M+2{,}0\sigma_r$), різко дисгармонійний (показники в межах від $M-2{,}1\sigma_r$ і нижче або від $M+2{,}1\sigma_r$ і вище).

Оцінка фізичного розвитку комплексним методом

Комплексний метод оцінки фізичного розвитку дозволяє урахувати як особливості морфофункціонального стану організму, так і відповідність рівня його біологічного розвитку календарному вікові (табл 7, 8, 9, 10).

Спочатку за даними довжини тіла, щорічного збільшення довжини тіла, числа постійних зубів, ступеня розвитку вторинних ознак статевого дозрівання, терміну окостеніння кісток кисті визначають *біологічний вік дитини* та порівнюють його з календарним. У залежності від значень отриманих показників він може *відповідати календарному вікові, випереджувати його або відставати від нього.*

Морфофункціональний розвиток оцінюють за даними маси тіла й обводу грудної клітки. Він може бути гармонійним, дисгармонійним та різко дисгармонійним.

Приклад. Учень А., 13 років. Довжина тіла 166 см, маса 48 кг, ОГК 75 см, за рік виріс на 9,0 см, кількість постійних зубів – 30, вторинні статеві ознаки – $Ах_3$, $Р_3$.

У лівій частині таблиці знаходимо, що біологічний рівень розвитку учня випереджає вік, в правій – морфофункціональний розвиток гармонійний.

Висновок: Біологічний рівень розвитку учня А. випереджає вік, морфо-функціональний розвиток гармонійний.

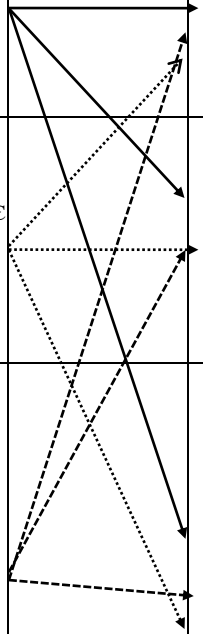
Таблиця 6

Оцінка фізичного розвитку школярів 11 років (шкала регресії за зростом)

Значення сигмальних відхилень	Ріст, см	Маса, кг	Обвід грудної клітки, см	Ріст, см	Маса, кг	Обвід грудної клітки, см
	Хлопчики 11 років			**Дівчатка 11 років**		
Низькі (від M–2σ і нижче)	123	20,9	59,8	123	22,1	58,0
	124	216	60,2	124	22,9	58,5
	125	22,7	60,6	125	23,6	59,0
	126	23,1	61,0	126	24,3	59,5
	127	23,7	61,4	127	25,1	60,0
	128	24,5	61,8	128	25,8	60,5
	129	25,2	66,2			
Нижче середніх (від M–1σ до M–2σ)	130	25,9	62,7	129	26,5	61,0
	131	22,6	63,1	130	27,2	61,6
	132	27,3	63,5	131	28,0	62,1
	133	28,1	63,9	132	28,7	62,6
	134	28,8	64,3	133	29,4	63,1
	135	29,5	64,7	134	30,2	636
	136	30,2	65,1	135	30,9	64,1
				136	31,6	64,6
Середні (M±1σ)	137	30,9	65,5	137	32.4	65,1
	138	31,7	65,9	138	33,1	65,6
	139	32,4	66,3	139	33,8	66,1
	140	33,1	66,8	140	34,6	66,7
	141	33,8	67,2	141	35,3	67,2
	142	34,5	67,6	142	36,0	67,7
	143	35,3	68,0	143	36,7	68,2
	144	36,0	68,4	144	37,5	68,7
	145	36,7	68,8	145	38,2	69,2
	146	37,4	69,2	146	38,9	69,7
	147	38,1	69,6	147	39,7	70,2
	148	38,9	70,0	148	40,4	70,7
	149	39,6	70,4	149	41,1	71,2
	159	40,3	70,8	159	41,8	71,8
	151	41,0	71,3	151	42,6	72,3
Вище середніх (від M+1σ до M+2σ)	152	41,7	71,7	152	43,3	72,8
	153	42,5	72,1	153	44,0	73,3
	154	432	72,5	154	44,8	73,8
	155	43,9	72,9	155	45,5	74,3
	156	44,6	73,3	156	46,2	74,8
	157	45,3	73,7	157	47,0	75,3
	158	46,1	74,1	158	47,7	75,8
	159	46,8	74,5	159	48,4	76,3
Високі (від M+2σ і вище)	160	47,5	75,0	160	49,2	76,9
	161	48,2	75,4	161	49,9	77,4
	162	48,9	74,8	162	50,6	77,9
	163	49,7	76,2	163	51,3	78,4
	164	50,4	76,6	164	52,1	78,9
	165	51,1	77,0	165	52,8	79,4
M±σ **$R_{y/x}$** **±σ_R**	**144,5±7,01**	**36,4±7,01** **0,72** **4,89**	**68,6±5,46** **0,41** **4,63**	**143,9±7,54**	**37,4±7,72** **0,73** **5,37**	**68,6±6,22** **0,51** **4,92**

Таблиця 7

Таблиця для оцінки індивідуального фізичного розвитку хлопчиків 10 років комплексним методом

Зріст, см	**Щорічне збільшення довжини тіла,см**	**К-ть постійних зубів**	**Біологічний рівень розвитку**		**Морфофункціональний розвиток**	**Маса тіла,кг**	**ОГК, см**
132,0-146,0	3,0-7,0	13-17	Відповідає віку		Гармонійний	28,9-38,9 Більше 38,9 за рахунок розвитку м'язів	64,0-73,0 Більше 73,0 за рахунок розвитку м'язів
Більше 146,0	Більше 7,0	17	Випереджає вік		Дисгармонійний	Від 23,9 до 28,8. Від 39,0 до 43,9 за рахунок розвитку підшкірно-жирової клітковини	Від 60,0 до 63,5. Від 73,5до 77,32 за рахунок розвитку підшкірно-жирової клітковини
Менше 132,0	Менше 3,0	Менше 13	Відстає від віку		Різко дисгармонійний	Менше 23,9 Більше 43,9 за рахунок розвитку підшкірно-жирової клітковини	Менше 60,0 Більше 77,0 за рахунок розвитку підшкірно-жирової клітковини

Таблиця 8

Показники рівня біологічного розвитку хлопчиків шкільного віку

Вік	Ріст (M±σ)	Щорічнезбільшення довжини тіла, см	Ознаки окостеніння кісток кисті	Число постій-них зубів (M±σ)	Ступінь статевого дозрівання
7	$M_7 \pm \sigma$	4–6	Наявність ядер скостеніння всіх кісток зап'ястка (крім горохо-подібної), поява епіфіза ліктьової кістки	7±3	P_0, Ax_0
8	$M_8 \pm \sigma$	4–6	Наявність епіфіза ліктьової кістки	12±2	P_0, Ax_0
9	$M_9 \pm \sigma$	4–6	Наявність добре вираженого епіфіза ліктьової кістки	14±2	P_0, Ax_0
10	$M_{10} \pm \sigma$	4–6	Поява та формування шилоподібного відростка ліктьової кістки	18±3	P_0, Ax_0
11	$M_{11} \pm \sigma$	4–6	Наявність вираженого шило-подібного відростка ліктьової кістки	20±4	P_0, Ax_0
12	$M_{12} \pm \sigma$	4–6	Поява горохоподібної кістки	24±3	$P_{0,1}$, Ax_0, V_1
13	$M_{13} \pm \sigma$	7–10	Поява сезамоподібної кістки у I п'ястково–фаланговому суглобі	27±1	P_1, Ax_0, V_1, $L_{0,1}$
14	$M_{14} \pm \sigma$	7–10	Наявність сезамоподібної кістки	28	P_2, Ax_1, $V_{1,2}$,$L_{0,1}$,$F_{0,1}$
15	$M_{15} \pm \sigma$	4–7	Початок скостеніння I п'ясткової кістки	28	P_3, Ax_2, V_2, $L_{1,2}$, F_1
16	$M_{16} \pm \sigma$	3–4	Скостеніння I п'ясткової кістки та дистальних фаланг пальців	28	$P_{3,4}$, Ax_3, V_2 L_2, $F_{1,2}$
17	–	1–2	Скостеніння II–V п'ястних кіток	28	P_4, Ax_3, V_2, L_2, $F_{2,3}$

Таблиця 9

Показники рівня біологічного розвитку дівчаток шкільного віку

Вік	Ріст (M±σ)	Щорічнезбільшення довжини тіла, см	Ознаки окостеніння кісток кисті	Число постій-них зубів (M±σ)	Ступінь статевого дозрівання
7	$M_7 \pm \sigma$	4–5	Наявність ядер скостеніння кісток зап'ястка (крім горохоподібної) та епіфіза ліктьової кістки	9±3	Ma_0,P_0, Ax_0
8	$M_8 \pm \sigma$	4–5	Поява та формування шило-подібного відростка ліктьової кістки	12±3	Ma_0, P_0, Ax_0
9	$M_9 \pm \sigma$	4–5	Наявність вираженого шило-подібного відростка	15±3	Ma_0, P_0, Ax_0

Вік	Ріст (M±σ)	Щорічнезбільшення довжини тіла, см	Ознаки окостеніння кісток кисті	Число постій-них зубів (M±σ)	Ступінь статевого дозрівання
10	$M_{10}\pm\sigma$	4–5	Формування горохоподібної кістки	19±3	Ma_0, P_0, A_0
11	$M_{11}\pm\sigma$	6–8	Наявність добре вираженої горохоподібної кістки, поява сезамоподібної кістки	21±3	Ma_1, $P_{0,1}$, $Ax_{0,1}$
12	$M_{12}\pm\sigma$	6–8	Наявність сезамоподібної кістки	25±2	Ma_2, $P_{0,2}$, $Ax_{1,2}$
13	$M_{13}\pm\sigma$	4–6	Скостеніння I п'ястної кістки	28	$Ma_{2,3}$, $P_{2,3}$, $Ax_{2,3}$, menarche
14	$M_{14}\pm\sigma$	2–4	Скостеніння фаланг II–V п'ястних кісток	28	Ma_3, P_3, $Ax_{2,3}$, menses
15	$M_{15}\pm\sigma$	1–2	Повне скостеніння дрібних кісток кисті	28	Ma_3, P_3, Ax_3,menses
16	–	1–2	Скостеніння ліктьової кістки	28	$Ma_{3,4}$, P_3, Ax_3,menses
17	–	0–1	Скостеніння променевої кістки	28	Ma_4, P_3, Ax_3 menses

Примітки: Ax – обволосіння пахвових впадин, P – обволосіння лобка, F – обволосіння обличчя, L – розвиток кадика, V – мутація голосу, Ma – розвиток молочної залози, Me – поява менструацій.

Якщо фізичний розвиток є дисгармонійним або різко дисгармонійним, тоді обов'язково слідуказати причинувиявлених зрушень у морфофункціональному стані (за рахунок надлишкової або недостатньої маси тіла, малого обводу грудної клітки) таобґрунтувати рекомендації щодо корекції фізичного розвитку (збільшення або зменшення енергетичної цінності харчового раціону, зміна набору харчових продуктів, запровадження активних занять фізичною культурою та спортом тощо).

Оцінка фізичного розвитку центильним методом

Традиційні параметричні методи оцінки фізичного розвитку (сигмальний та інші) показані для використання в тому випадку, коли розподіл ознак (ріст, вага, ОГК) відбувається за законом нормального розподілу (Гауса-Лапласа). Разом з тим, ряд показників морфофункціонального розвитку організму дітей має розподіл з правосторонньою асиметрією (маса тіла, обвід грудної клітки та ін.). Тому інтервал M ± 3σ не відповідає фактичному розмаху коливань відповідного показника розвитку, а оцінка середньої "норми" (M ±σ) відрізняється від реальної.

Центильний метод якраз враховує ці особливості розподілу маси тіла та ОГК і являється більш об'єктивним і точним. Він використовується при поглиблених медичних оглядах дітей, клінічному обстеженні дітей та підлітків.

Для характеристики розподілу ознаки (наприклад, зросту) приводять не всі 100 центилів, а тільки 7 фіксованих центилів: 3-й, 10-й, 25-й, 50-й,75-й, 90-й і 97-й.

3-й центиль – це така величина зросту, яка зустрічається тільки у 3% випадків. Величина зросту між 3 і 10 центилями – у 7%, величина зросту, що знаходиться між 10 і 25 центилями зустрічається у 15% випадків. Значення росту, що знаходяться між 25 і 75 центилями зустрічаютьсяу 50%, між 75 і 90, 90 і 97 - у 15% і 7% випадків, відповідно. Величина зросту, що відповідає 97 центилю, зустрічається у 3% випадків.

Проміжки між цими центилями називаються центильними інтервалами і нумеруються наступним чином: до 3 центилю – 1 інтервал, 3-10 центиль – 2 інтервал, 10-25 – 3 інтервал, 25-50 – 4 інтервал, 50-75 – 5 інтервал, 75-90 – 6 інтервал, 90-97 центиль – 7 інтервал, більше 97 центилю – 8 інтервал.

Таблиця 10

Одномірні центильні шкали для оцінки морфофункціонального розвитку хлопчиків 13- річного віку

Показники	Min-Max	Центильні інтервали							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		Оцінка показників за центильними інтервалами							
		Дуже низька	Низька	Нижче середнього	Середня		Вище середньої	Висока	Дуже висока
Довжина тіла, см	136–177	<138	138,5–143	143,5–148,0	148,5-153,0	153,5–160,0	160,5–163,0	163,5 – 168,0	168,5 і >
Маса тіла, кг	30,0–70,2	<30,9	31,0–33,2	33,3–38,0	38,1–43,1	43,2–48,4	48,5–54,3	54,4–60,9	61,0 і >
Обвід грудної клітки, см	61 – 90	< 64	64,5–65,0	65,5–68,0	68,5–71,0	71,5–75,0	75,5–79,0	79,5–82,0	82,5 і >

ПРИМІТКА: Збільшення маси тіла за рахунок мускулатури і масивності кістяка в межах + 1σ оцінюється, як гармонійний розвиток.

При оцінці фізичного розвитку за одномірними шкалами визначають, в якому з 8 центильних інтервалів знаходиться даний показник.

Показники, що попали в 1 інтервал, розглядаються як дуже низькі, в 2-й – низькі, 3-й – нижче середніх, 4-й і 5-й – середні, в 6-й – вище середніх, в 7-й – високі, у 8-й – дуже високі.

Фізичний розвиток рахується середнім, якщо його морфофункціональні показники попадають в 4-й і 5-й інтервали, в 3-й і 6-й – нижче і вище середнього, у 2-й 7-й інтервали – низький і високий, відповідно.

Як відхилення у фізичному розвитку розглядаються дані, що попадають в 1-й і 8-й центильні інтервали.

При оцінці фізичного розвитку ведучими ознаками рахують довжину і масу тіла.

Гармонійність фізичного розвитку оцінюється наступним чином: якщо

значення маси знаходиться в одному і тому ж (або в сусідньому) центильному інтервалі, що і довжина тіла, то розвиток оцінюється як гармонійний. Коли виходить за межі сусіднього інтервалу, то оцінюють, як дисгармонійний.

Приклад 1. Хлопчик 13 років. Довжина тіла – 155,0 см, маса – 42,1 кг, ОГК – 70,0 см. За шкалою визначаємо, що довжина тіла знаходиться у 5 інтервалі, а маса і ОГК – в 4 інтервалі.

Висновок: фізичний розвиток хлопчика середній, гармонійний.

Приклад 2. Хлопчик 13 років. Довжина тіла –162 см, маса – 62,1 кг, ОГК – 82,2 см.

За шкалою знаходимо, що зріст хлопчика попадає в 6-й інтервал, а маса і ОГК - у 8-й.

Висновок: Фізичний розвиток хлопчика вище середнього, дисгармонійний.

Додаток 5

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ

з методики гігієнічної оцінки фізичного розвитку дитячого колективу

Порівняльна оцінка рівня фізичного розвитку різних колективів або одного і того ж колективу в динаміці навчання у сучасній школі здійснюється на підставі визначення відмінностей середніх арифметичних зважених величин провідних показників фізичного розвитку.

Слід відмітити, що зіставленню підлягають показники фізичного розвитку лише однорідних віково–статевих груп. При цьому насамперед необхідно установити достовірність відмінностей середніх величин порівнювальних груп, яка визначається шляхом обчислення критерію Ст'юдента (t) за формулою:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

де: M_1 та M_2 — середні арифметичні зважені величини груп порівняння;
m_1 та m_2 —помилки середніх арифметичних зважених величин.

Оцінка значень критерію (t) проводиться таким чином: якщо $t \geq 2$, то відмінності середніх величин вважаються достовірними, якщо $t < 2$ - відмінності середніх величин вважаються недостовірними.

Так якщо, наприклад, у містах В. і К. проводиться поглиблений медичний огляд школярів 10 років та одержані при цьому показники фізичного розвитку становлять:

- у місті В.: середня довжина тіла хлопчиків – 156,00±0,72 см, середня маса тіла – 44,40 ±0,38 кг,

- у місті К.: середня довжина тіла хлопчиків – 151,00±0,58 см, середня маса тіла – 43,20±0,73 кг,

то оцінка ступеня достовірності відмінностей показників довжині та масі тіла школярів вищезазначених міст повинна бути проведена таким чином:

Для довжини тіла: $t = \frac{156-151}{\sqrt{0,72^2+0,58^2}} = \frac{5}{0,88} = 5,6$

Для маси тіла: $t = \frac{44,3-43,2}{\sqrt{0,38^2+0,73^2}} = \frac{1,1}{0,83} = 1,3$

Отже, у місті К. школярі 10 років за ростом є суттєво нижчими, ніж їх однолітки з міста В., що, природно, потребує проведення додаткового дослідження щодо вивчення причин цього явища.

Ситуаційні задачі

1. Дівчинка (дата народження - 05.12.2006 року, дата обстеження - 20.09.2017 року) має наступні антропометричні показники фізичного розвитку: зріст – 135 см, маса тіла – 44 кг, ОГК – 72 см. Оцінити фізичний розвиток дівчинки за сигнальними відхиленнями.

2. Оцінка фізичного розвитку дитини за шкалою регресії

У ході поглибленого медичного обстеження школяра 11 років виявлено, що він часто (4-5 разів на рік) хворіє на гострі респіраторно–вірусні захворювання, страждає міопією слабкого ступеня та карієсом. Ріст учня становить 134 см, маса тіла – 23,5 кг, обвід грудної клітки – 59,2 см.

3.Оцінка фізичного розвитку дітей комплексним методом.

Учень 3 класу середньої загальноосвітньої школи, вік - 10 років, практично здоровий, має зріст – 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, Ax_0. Оцінити фізичний розвиток хлопчика за комплексним методом (табл.7).

4. Оцінка фізичного розвитку дітей за центильним методом.

Хлопчик народився 18.12.2003 року. Обстеження проведено 16.05.2017 року. Зріст - 168 см, маса - 68,0 кг, обвід грудної клітки 86,0 см. Оцінити фізичний розвиток хлопчика за центильним методом.

5. Порівняльна оцінка фізичного розвитку колективів за критерієм Ст'юдента.

Після антропометричних досліджень учнів ЗЗСО №1 та ЗЗСО №2 виявилось, що середні значення довжини тіла 9-річних школярів ЗЗСО№1 складали 132,47±0,58 см, маси тіла 30,41±0,37 кг, ОГК 65,70±0,27 см. У ЗЗСО №2 отримані наступні дані: довжина тіла 136,71±0,60 см, маса 31,80±0,33 кг, ОГК 67,32±0,50 см. Оцінити фізичний розвиток цих колективів шляхом порівняння середніх величин.

ТЕМА: ЗМІСТ ЛІКАРСЬКОГО КОНТРОЛЮ З ОРГАНІЗАЦІЇ ГІГІЄНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІТЕЙ У ДОШКІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічні вимоги до розміщення дошкільних навчальних закладів (ДНЗ) у населених пунктах (ситуаційний план).
2. Вимоги до планування земельної ділянки дошкільного закладу (генеральний план).
3. Гігієнічні вимоги до внутрішнього планування ДНЗ. Групові блоки.
4. Зміст роботи лікаря у дошкільному навчальному закладі.
5. Гігієнічні вимоги до штучного та природного освітлення приміщень ДНЗ.
6. Температурно-вологісний режим приміщень дошкільних навчальних закладів та його гігієнічне обґрунтування.
7. Віково-статеві анатомо-фізіологічні та психофізіологічні особливості організму дітей.
8. Фізіологічна сутність проблеми адаптації дітей до навчання в школі. Особливості організації навчання дітей 6-річного віку.
9. Поняття про шкільну зрілість. Методики визначення шкільної зрілості дитини (тест Керна-Ірасека, тест Озерецького та інші).

Додаток 1

Санітарно-епідеміологічні вимоги до дошкільних навчальних закладів усіх форм власності висвітлені у Санітарному регламенті для дошкільних навчальних закладів, затвердженому Наказом МОЗ України № 234 від 24.03.2016 року, ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти»:

Таблиця 1

Максимальна наповнюваність груп загального розвитку та санаторного типу у закладах дошкільної освіти (яслах, дитячих садках, яслах-садках) /ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти»/

Найменування групи	Вік дітей	Кількість місць у групі
Ясельна (інклюзивна) група		
Немовлята	До одного року	10*
І група раннього віку	Від одного до двох років	15
ІІ група раннього віку	Від двох до трьох років	15
Садова група		
Молодша	Від трьох до чотирьох років	20
Середня	Від чотирьох до п’яти років	20
Старша	Від п’яти до шести-семи років	20

Місткість ясел, дитячих садків і ясел-садків не повинна перевищувати 300 місць (16 груп).

Заклади дошкільної освіти місткістю до 160 місць дозволяється об’єднувати із закладами загальної середньої освіти у комплекси.

Площі земельних ділянок закладів дошкільної освіти, що розміщуються у житловій забудові,з розрахунку на одне місце рекомендується приймати згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

Найменування закладу	**Місткість закладу, місць**	**Площа на одне місце, м^2**
Ясла, дитячі садки, ясла-садки	До 40	50
	Більше 40 до 80	45
	Понад 80	40

При розташуванні ДНЗ у населених пунктах повинні необхідно дотримуватись наступних гігієнічних принципів:

- близькість до місця проживання дитячого контингенту;
- достатня відстань від автомагістралей, залізничних доріг, підприємств, ринків, гаражів тощо;
- достатня за площею земельна ділянка, яка відповідає всім санітарним вимогам і дозволяє розташувати всі необхідні елементи ДНЗ.

Радіус обслуговування дитячого закладу не повинен перевищувати 0,3 км в містах.

Площа озеленення має становити не менше 20 м^2 на одне місце.

Площа забудови ділянки не повинна перевищувати 10-12%.

При плануванні і будівництві ДНЗ керуються наступними гігієнічними принципами:

1. Групової ізоляції дітей у будівлі і на ділянці ДНЗ.
2. Забезпечення умов для рухової активності дітей.
3. Створення сприятливого повітряно-теплового режиму
4. Забезпечення достатнього штучного, природного освітлення та інсоляції.
5. Створення умов для раціонального харчування дітей.

По периметру ділянки створюється захисна смуга із дерев, чагарників і газонів завширшки не менше ніж 3 м.

На земельній ділянці повинні передбачатись такі функціональні зони: забудови, групових майданчиків, спортивно-ігрова, юних натуралістів та господарська. Зазначені зони та території майданчиків рекомендується розмежовувати живою огорожею.

Зона забудови ділянки включає капітальні будівлі, криті переходи та інші споруди. Будівлі повинні розташовуватися не ближче 25 м від червоної лінії вулиць.

Групова ізоляція дітей на земельній ділянці досягається за рахунок створення для кожної вікової групи групового майданчика (навіс, лавочки, гірки тощо).

Вимоги до будівель ДНЗ викладені в ДБН В.2.2.-13-2003 «Будинки та споруди. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди», ДБН В.2.2-3-97 «Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів», ДБН В.2.2-17:2006 «Будинки і

споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення».

Будівля повинні бути не більше 2-х поверхів. Можуть мати компактну, блочну або павільйонну структуру. При цьому для максимальної ізоляції окремих груп дітей в будівлі виділяють групові блоки.

Таблиця 3

Площі приміщень дитячих осередків закладів дошкільної освіти

Приміщення	Площа ($м^2$) на одне місце	
	Ясельні групи	Садові групи
Роздягальня	1,2	0,9
Ігрова	3,3	2,5
Спальня	2,4	2,5
Туалетна	1,1	1,0
Буфетна	5,0	5,0

Обладнання ДНЗ повинно відповідати зросту і віковим особливостям дітей, враховувати гігієнічні і педагогічні вимоги.

В ігрових і групових приміщеннях повинні бути столи і стільці за кількістю дітей.

Основні приміщення ДНЗ повинні мати природне освітлення з коефіцієнтом природної освітленості 1,5%. Глибина приміщень ігрових (групових) при однобічному освітленні повинна становити не більше 6 м. При більшій глибині приміщень створюється двобічне паралельне або кутове розташування вікон. У ігрових (групових), залах для музичних і гімнастичних занять, палатах ізоляторів, оптимальною є орієнтація вікон на південь, у спальнях - на схід (у місцевостях, розташованих південніше цієї широти).

Джерела штучного освітлення повинні забезпечувати достатнє та рівномірне розсіяне освітлення всіх приміщень із значеннями освітленості не менше 200 лк при використанні ламп розжарення. Світильники з люмінесцентними лампами повинні забезпечувати розсіяне світло, а з лампами розжарювання – повністю відбите світло.

Оптимальною температурою у групових осередках ДНЗ є +19-23°С. У залах для занять музикою та фізичною культурою +18-19°С.

Температура повітря у приміщеннях диференціюється залежно від їх призначення та віку дітей (табл.4).

Відносна вологість у приміщеннях, де перебувають діти повинна становити 40-55%. Комфортний мікроклімат узимку забезпечується системою центрального водяного або панельно-променистого опалення.

Приміщення забезпечують системою природної вентиляції з кратністю повітрообміну 1,5 (за витяжкою). Для провітрювання приміщень вікна обладнують відкидними фрамугами з важільним приводом (не менше 50% вікон) і кватирками. Тривалість обов’язкового наскрізного провітрювання залежить від температури зовнішнього повітря, напряму вітру, ефективності опалювальної системи.

Наскрізне провітрювання має проводитися кожні 1,5-2 години з тривалістю не менше 10 хв. У спальнях наскрізне провітрювання здійснюється до та після сну дітей. У холодну пору року провітрювання повинно бути завершене не пізніше ніж за 30 хв. до приходу дітей. Одностороннє провітрювання здійснюється за присутності дітей.

Таблиця 4

Норми температури повітря у приміщеннях ДНЗ

Приміщення	Температура повітря,°С	
	у I-III,V кліматичних районах	у IV кліматичном у районі
Ігрова, роздягальня:		
- ясельної групи	22	21
- молодшої садової групи	21	20
- середньої та старшої садовиї груп	20	19
Спальня:		
- ясельної групи	21	20
- садової групи	19	19
Туалетна:		
- ясельної групи	22	21
- молодшої садової групи	20	19
Буфетна	16	16
Зали для музичних та фізкультурних занять, зал ЛФК, ігротеки	19	18
Медична кімната	22	21
Службово-побутові приміщення	18	17
Кухня (гарячий цех)	16	15
Пральня:		
- приміщення для прання	18	18
- сушильно-прасувальна	16	16

Додаток 2

Таблиця 5

Підбір меблів для дітей дошкільного віку

(витяг із Санітарного регламенту для дошкільних навчальних закладів /Наказ МОЗ України № 234 від 24.03.2016 р./)

Група меблів	Маркування кольорове	Зріст дитини, мм	Висота стола над підлогою, мм	Висота стільця над підлогою, мм
00	Зелений	до 850	340	180
0	Білий	з 850 до 950	400	210
1	Жовтогарячий	з 950 до 1160	460	260
2	Фіолетовий	з 1160 до 1210	530	310
3	Жовтий	з 1210	590	350

Ігрові приміщення повинні бути забезпечені іграшками та іграми, які відповідають гігієнічним вимогам, є безпечними для дітей та сприяють духовному і психічному розвитку дитини. Вимоги до них викладені у Постанові КМУ № 151 від 28.02.2018 р. «Про затвердження технічного регламенту безпечності іграшок».

Додаток 3

Гігієнічні вимоги до іграшок та ігор:

- іграшки та ігри повинні відповідати затвердженому еталону, зразку;
- іграшки та ігри, призначені для складання повинні мати схеми користування, інструкції, надруковані на упаковці (листівці) і зрозумілі для дітей тих вікових груп, для яких вони призначені;
- в інструкції повинні бути вказані правила та види обробки іграшок (миття, чищення, дезинфекція);
- рівень стороннього запаху усіх видів іграшок (ігор) не повинен перевищувати 1 бала, для виробів з гуми(латексу) - 2-х балів (для дітей до 3-х років не більше 1 бала);
- з іграшок не повинні виділятись леткі та розчинні речовини в концентраціях вище допустимого рівня міграції;
- декоративне та захисно-декоративне покриття іграшок повинно бути стійким до дії слини, поту, дитячого і господарського мила;
- рівень звуку, що створюється іграшкою в приміщенні не повинен перевищувати 65 дБА, на відкритому повітрі - не більше 75 дБА, а імпульсний шум (одинокий постріл) - не більше 95 дБА;
- рівні статичного напруження електричного поля, електромагнітного поля радіочастот і магнітного поля в іграшках з автономним живленням (12 вольт) та живлення з електромережі не повинні перевищувати гранично допустимих;
- конструкція, вага, розміри іграшок повинні відповідати морфофункціональним можливостям дітей тих вікових груп, для яких вони призначені:
  - до 1 року (ранній вік) - 100 г
  - 1-3 роки (ясельний вік) - 150 г
  - 4-6 років (дошкільний вік) -350 г
  - 7-10 років (молодший шкільний вік) -500 г
  - 11-14 років (середній шкільний вік) - 800 г

Санітарно-гігієнічне дослідження іграшок включає:

1. Органолептичні дослідження:

Визначення запаху іграшок (або витягів) проводиться комісією (не менше 5 осіб) при кімнатній температурі. Характер запаху відмічається описово (сторонній, неприємний, специфічно ароматний, невизначений). Інтенсивність запаху визначається у балах у відповідності за шкалою (табл.6).

Таблиця 6

Оцінка інтенсивності запаху (бал)	Характеристика	Опис характеру запаху
0	Ніякого запаху	Відсутність відчутного запаху.
1	Дуже слабкий	Запах, звичайно непомітний, але може бути виявленим досвідченим дегустатором.
2	Слабкий	Запах, що виявляється недосвідченим дегустатором, якщо звернути на це його увагу.
3	Помітний	Запах, що легко помічається і може викликати несхвальний відгук.
4	Чіткий	Запах, що звертає на себе увагу і визначає негативний відгук.
5	Дуже сильний	Запах настільки сильний, що викликає неприємні почуття.

У відповідності з гігієнічними вимогами інтенсивність запаху іграшок (ігор) або матеріалів для їх виготовлення не повинна перевищувати 1 бал, для виробів з гуми і полімерних матеріалів для дітей до року - не більше 1-го балу, для дітей старше трьох років - не більше 2-х балів.

2. Визначення стійкості захисно-декоративного покриття іграшок до дії слини, вологої обробки.

2.1. Захисно-декоративні покриття повинні бути стійкими до вологої обробки іграшки. Визначення проводиться шляхом миття іграшки водою при температурі 37^0С нейтральним милом без механічної обробки на протязі трьох хвилин. Зовнішній вигляд іграшки при цьому не повинен змінюватися.

2.2. З фільтрованого паперу вирізаються смуги 15 мм завширшки і довжиною 80мм. Частина цих смуг насичується розчином №1 (імітація слини), друга - розчином №2 (імітація поту). Насичені розчином смуги накладаються на досліджуваний зразок або поруч, або на відстані один від одного не менше 10 мм. Смуги до зразку прикріплюються липкою стрічкою. Підготовлені проби розташовуються в ексикаторі над водою, яка знаходиться у термостаті з температурою 37^0С$\pm 2^0$С. Час експозиції - 2 години.

Через дві години дослідні зразки виймаються з ексикатора, фільтрувальні смуги по черзі знімаються з дослідних зразків і перевіряються на наявність пофарбування.

Якщо фільтрувальні смуги не пофарбовані, результат записується наступним чином: «колір стійкий до дії слини» чи «колір стійкий до дії поту» , чи «колір стійкий до дії слини і поту».

При негативних результатах (коли одна або обидві смуги пофарбовані) записується: «колір нестійкий до дії поту», або «колір нестійкий до дії слини і

поту».

Склад розчину № 1, що імітує слину (в грамах): бікарбонат натрію ($NaHCO_3$) - 4,2; хлориду натрію (NaCl) - 0,5; карбонат калію (K_2CO_3) - 0,2; дистильована вода - 1000,0 мл.

Склад розчину № 2, що імітує піт (в грамах): хлорид натрію (NaCl) - 4,5; хлорид калію (KCl) - 0,3; сульфат натрію ($NaSO_4$) - 0,3; хлорид амонію (NH_4Cl) - 0,4; молочна кислота (80%) - 3,0; сечовина - 0,2; дистильована вода - 1000,0 мл.

3. Фізико-гігієнічні показники.

Ігри не повинні мати тріщин, задирок, сколів, гострих країв та виступів. Збірно-розбірні ігри для дітей до 3-х років не повинні мати деталей діаметром менше 30,0 мм.

Мікроелектродвигуни в іграх повинні мати напругу до 12 В - для дітей до 7 років і до 18 В - старше 7 років.

У калейдоскопах світлорозсіювальне скло повинно мати коефіцієнт світлопропускання 0,5.

Пофарбовані дерев'яні ігри повинні бути покриті безкольоровим лаком, який має дозвіл МОЗ України.

Ігри, що імітують холодну зброю, не повинні мати гострих кінців та різальних кромок.

4.Санітарно-хімічні дослідження.

Виділення основних хімічних сполук з іграшок у навколишнє середовище не повинні перевищувати допустимі рівні.

Додаток 4

Процес адаптації дітей до навчання у школі досить тривалий і супроводжується складними змінами в організмі. Виділяють три фази адаптації:

- перша фаза - гострої адаптації, коли найбільш виражені змінирізних фізіологічних показників та поведінкових реакцій; тривалість її залежить від віку, стану здоров'я дитини та підготовленості до навчання і виховання в колективі. У здорових дітей ця фаза триває біля 10 днів, а в дітей з морфофункціональними відхиленнями – 20 днів і більше.
- друга фаза - підгостра, під час якої фізіологічні змінинормалізуються, але опірність організму залишається зниженою. Триває кілька місяців і особливо довго перебігає в дітей із хронічними захворюваннями, дефіцитом маси тіла та дефектами розвитку.
- третя фаза – компенсаторна. Під час цього періоду зникають відхилення, якими супроводжувались попередні фази, і спостерігаються позитивні зміни у функціональному стані організму та поведінці дітей. Якщо сила подразників перевищує адаптаційні можливості організму, то розвивається декомпенсація та різке зниження опірності організму.

Розрізняють 2 види адаптації:

- *фізіологічна адаптація* - комплекс змін в організмі, які характеризують

перехід системи на новий, більш високий рівень функціонування. Ці зміни стосуються головним чином вищої нервової діяльності., яка забезпечує виконання навчальної роботи.

- *соціально-психологічна адаптація* - це засвоєння шкільних норм поведінки, налагодження соціальних контактів з викладачем, іншими учнями.

Адаптацію дитини до навчальних занять в школі можна оцінювати за низкою критеріїв:

- показники учбової активності (покращання успішності, сприятлива денна динаміка працездатності, високий рівень і стійкість функціональних показників, висока рухова активність,сприятливий емоціональний стан);
- виконання шкільних норм поведінки;
- успішні соціальні контакти з вчителями та іншими учнями.

У перші тижні та місяці навчання в 70% першокласників часто мають місце скарги невротичного характеру (відчуття втоми, болі в ділянці серця, животі тощо). У більшості дітей відмічається безсоння, швидке втомлення, плаксивість, несприятливі фізіологічні зміни з боку нервової і серцево-судинної систем, часто виявляється зниження темпів збільшення маси тіла, а також зниження захисних сил організму.

В основу оцінки адаптації до школи в дітей 6-ти і 7-ми років покладені різні клінічні критерії. У 6-річних дітей оцінюють ознаки порушення соматичного здоров'я (недостатнє збільшення маси тіла - 900 г та менше за рік, ріст загальної захворюваності, зниження вмісту гемоглобіну до 116 г/л і нижче, зниження гостроти зору). Відсутність вищевказаних змін свідчить про **сприятливу адаптацію**, наявність окремих змін - про **умовно-сприятливу (середньо сприятливу)**, поєднання всіх змін свідчить про **несприятливу адаптацію**.

У 7-річних дітей перебіг адаптації до школи оцінюється за ступенем важкості та тривалості невротичних реакцій. Їх відсутність або слабка вираженість упродовж перших трьох чвертей навчального року свідчить про **сприятливий прогноз** перебігу адаптації. Помірна вираженість невротичних реакцій упродовж трьох чвертей з послабленням їх проявів до кінця навчального року свідчить про **умовно-сприятливий прогноз (середньо сприятливий прогноз**), при значній вираженості симптоматики, що близька до неврозів, - **прогноз несприятливий**.

За швидкістю та стійкістю адаптації виділяють 3 групи дітей:

1-а група - **стійка адаптація** настає упродовж перших двох місяців, але і у цих дітей можуть бути певні складності з виконанням правил поведінки і налагодженням соціальних контактів (відволікання на уроках, конфлікти з іншими учнями тощо).

2-а група - це діти з **нестійкою адаптацією**. Пристосування до учбового процесу триває 3-4 місяці. Цю групу в цілому характеризує низький рівень розвитку пізнавальних процесів, нетривала учбова активність змінюється грою (грають, малюють на уроках, займаються сторонніми справами). Усе це свідчить

про соціальну незрілість дитини. Ці діти зазнають також труднощів у взаємовідносинах з викладачами та іншими дітьми.

3-я група - діти **не адаптуються** до школи. Група характеризується низькою учбовою активністю, відсутністю успіхів у навчанні. Порушення адаптації можна вважати як передумову для розвитку різних патологічних станів (передхвороба, передневротичний стан). У таких дітей можна розрізняти 3 основні варіанти дезадаптивної поведінки:

- реакція активного протесту (дитина неслухняна, порушує дисципліну, заважає дітям, свариться з дітьми і вчителем, можливі вибухи гніву і дратівливості). Стабільний прояв реакції активного протесту діагностується як патологія поведінки;
- реакція пасивного протесту (дитина пасивна, самотня, характерний депресивний настрій, страхи);
- реакції тривожності і невпевненості (пасивні, при відповідях напружені, скуті, легко червоніють, плачуть, легко розгублюються). Для таких дітей характерна невротична симптоматика - заїкання, енурез, а також збільшення частоти соматичних захворювань.

Додаток 5

Під ***шкільною зрілістю*** розуміють функціональну і фізичну готовність дитини до виконання тих вимог, котрі пред'являє навчання в школі.

Шкільна зрілість визначається комплексом показників:

- швидкість і легкість утворення умовних рефлексів;
- високий рівень диференційованого гальмування;
- розвиток другої сигнальної системи;
- фонетика;
- достатня координація рухів пальців рук;
- розвиток м'язів, що утримують голову, тулуб дитини у вертикальному положенні;
- фізичний розвиток та стан здоров'я.

Для визначення шкільної зрілості використовується велика кількість різноманітних методик та тестів.

Для проведення масових обстежень використовують показник, що характеризують стан вищезгаданих функцій і систем:

- наявність дефектів звуковимовлення;
- результати виконання тесту Озерецького («вирізування кола»);
- сумарний бал за виконання тесту Керна-Ірасека;
- відсоток неадекватних реакцій на словесні подразники (при проведенні словесно-асоціативного експерименту).

На практиці можна обмежитися використанням перших трьох тестів, оскільки вони достатньо повно відображають функціональний стан вищої нервової

діяльності дитини.

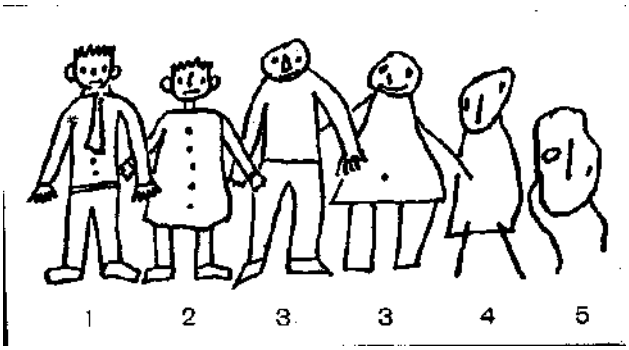
Методика визначення функціональної готовності дітей 6-річного віку до навчання в школі (Тест Керна-Ірасека, дослідження якості звуковимовлення)

Тест Керна-Ірасека складається з 3-х завдань:

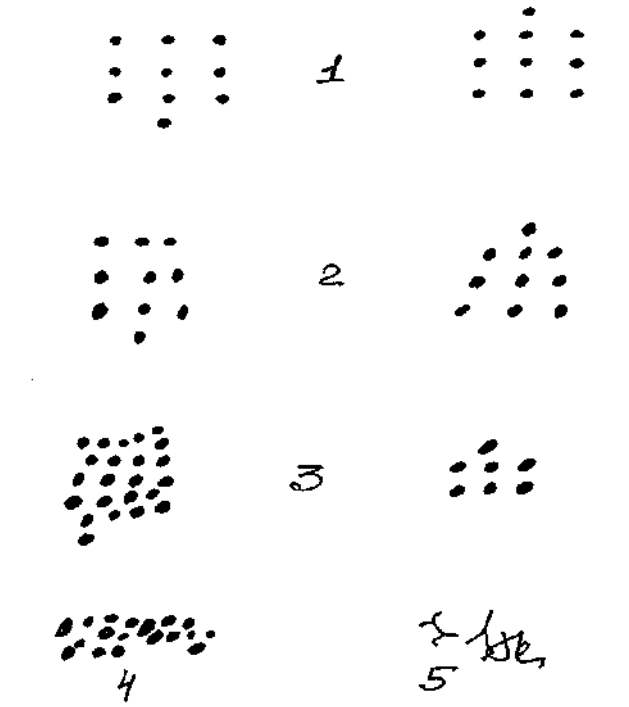
1) намалювати фігуру людини (мал 1); 2) переписати коротку фразу з 3-х слів (наприклад: “Він їв суп”) /мал.3/; 3) перемалювати групи крапок, розташованих у квадраті (мал.2).

Кожне з завдань оцінюється в балах: найкраща оцінка - 1 бал, найгірша - 5 балів.

Сума виконання окремих завдань являється загальним результатом дослідження.



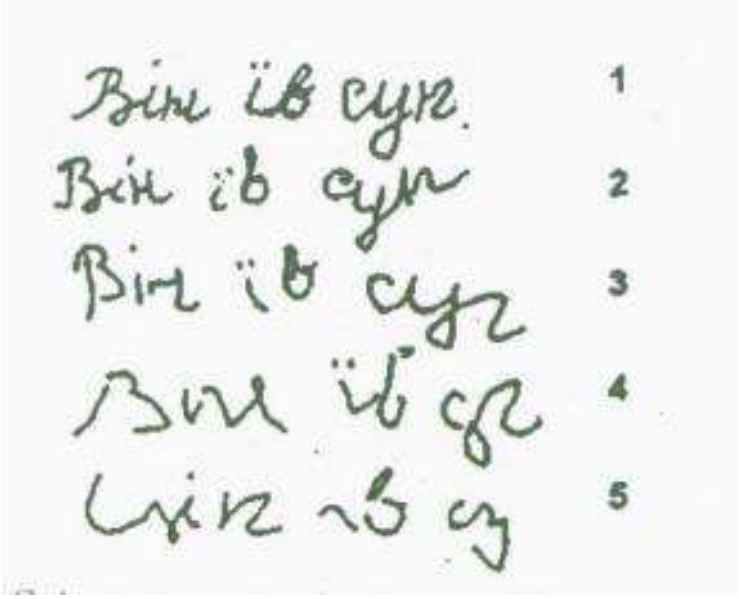
Мал.1 Малюнок людини.



Мал. 2. Перемальовування груп крапок.

Якість і чистота мови оцінюється за наявністю дефектів звуковимови при словесному відтворенні слів, що складно артикулюються (рак, чапля, яйця, сокира, лопата, стілець, газета, зима, жук, ведмедик, чайка, ключ тощо). У дитини фіксуються також всі дефекти звуковимовлення.

Попередньо необхідно вияснити в батьків дитини, чи є в них або в їх рідних, дефекти при вимовленні деяких звуків.



Мал. 3. Написання короткої фрази з 3-х слів

Оцінка результатів: правильне звуковимовляння (0 балів) указує на готовність даної функції до виконання шкільних вимог і позначається знаком «+». Наявність дефектів у звуковимовленні 1,2, 3-х звуків або групи звуків свідчить про недостатню готовність до навчання в школі і позначається знаком «–».

Дитина вважається неготовою до навчання в школі, якщо вона за тестом Керна-Ірасека отримала 9 і більше балів або має дефекти звуковимовлення. Про середню зрілість свідчить результат - 6-8 балів, про високу – до 5 балів.

Поглиблене психофізіологічне обстеження вищої нервової діяльності дитини

Поглиблене психофізіологічне обстеження вищої нервової діяльності дитини з метою визначення її готовності до навчання у школі передбачає дослідження та кількісну оцінку механічної, образної та вербально–логічної пам'яті, а також вербально–логічного мислення.

Оцінка механічної пам'яті. Дитині пропонують запам'ятати, а потім відтворити написанням на листі паперу десяти цифр, що пред'явлені на окремих картках або написані на дошці. Числа можуть бути різними, бажано як одно–, так і двозначними, від 1 до 16.

Досліджувана дитина впродовж 1 хвилини уважно розглядає запропоновані цифри і намагається запам'ятати їх, а потім по пам'яті протягом 1 хвилини занотовує ці цифри на листі паперу в будь–якому порядку. Критеріальною характеристикою механічної пам'яті є показник її продуктивності, який обчислюється за формулою:

$$\text{ПМП} = \frac{c - a}{n} \cdot 100\ \%\ ;$$

де: ПМП – продуктивність механічної пам’яті;

с – кількість вірно відтворених цифр;

а – кількість помилково відтворених цифр;

n – кількість пред’явлених цифр.

Продуктивність механічної пам’яті вважається *високою*, якщо результат знаходиться *у межах від 80% до 100%, середньою – від 50% до 80%, низькою – менш, ніж 50 %.*

Оцінка вербально–логічної пам’яті. Дослідник двічі чітко та голосно вимовляє 10 слів, призначених для запам’ятовування. Слова повинні бути простими, мати конкретні образні характеристики та легко відтворюватися. Наприклад: гора, кішка, вікно, книга, ваза, стіл, зірка, квітка, дерево, пилка. Досліджувана дитина повинна протягом 1 хвилини написати на листі паперу слова, які удалося запам’ятати, або намалювати образи, що відповідають цим словам. Показник продуктивності вербально–логічної пам’яті обчислюється за формулою:

$$\text{ПВЛП} = \frac{\text{с} - \text{а}}{\text{n}} \cdot 100\ \% ;$$

де: ПВЛП – продуктивність вербально–логічної пам’яті;

с – кількість вірно відтворених слів

а – кількість помилково відтворених цифр

n – кількість пред’явлених цифр.

Критерії оцінки результатів аналогічні попереднім.

Оцінка образної пам’яті. Досліджуваній дитині для запам’ятовування пред’являють картку із зображеними на ній 9 простими геометричними фігурами. Час пред’явлення та час відтворення однаковий – 1 хвилина. Показник продуктивності образної пам’яті обчислюється за формулою:

$$\text{ПОП} = \frac{\text{с} - \text{а}}{\text{n}} \cdot 100\ \% ;$$

де: ПОП – продуктивність образної пам’яті;

с – кількість вірно відтворених фігур;

а – кількість помилково відтворених фігур;

n – кількість пред’явлених фігур.

Критерії оцінки результатів аналогічні попереднім.

Оцінка вербально–логічного мислення. Досліджуваній дитині пропонують картку з написаною на ній групою слів, що складається з 10 варіантів по 4 слова у кожному. При цьому кожні 3 слова в кожній групі мають чіткий змістовний зв’язок, а четверте слово – зайве, не пов’язане з іншими. Зайве слово потрібно викреслити:

Наприклад:

1. книга, портфель, чемодан, сумка
2. молоко, сир, хліб, вершки
3. хвилина, секунда, час, вечір
4. вага, годинник, окуляри, термометр
5. Вова, Микола, Маша, Юра
6. зима, літо, ніч, осінь
7. стіл, стілець, вікно, шафа
8. береза, сосна, ягода, дуб
9. зошит, ручка, олівець, газета
10. мати, бабця, тато, учитель

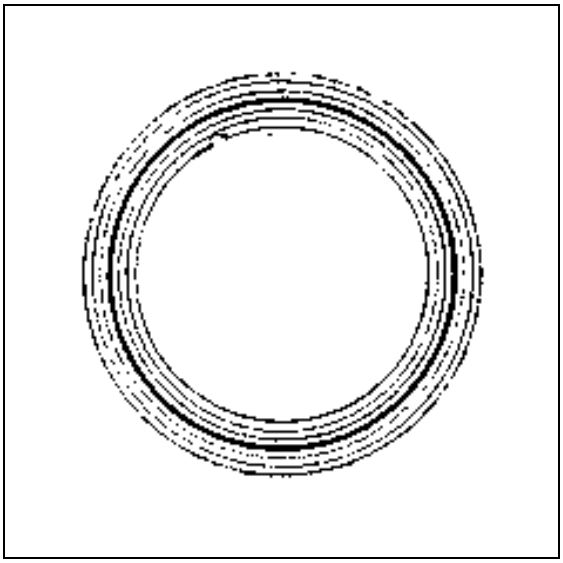
Зайві слова: 1) книга, 2) хліб, 3) вечір, 4) окуляри, 5) Маша, 6) ніч, 7) вікно, 8) ягода, 9) газета, 10) учитель.

За кожну вірну відповідь дитині нараховується 2 очки, за кожну невірну – 0. Потім підраховується загальна сума балів.

Загальний результат вважається *низьким*, якщо дитина набрала *від 0 до 6 балів*; *середнім – від 8 до 12 балів, високим – від 14 до 20 балів*.

Тест «вирізування кола» (тест Озерецького)

Дитина отримує картку з тонкого картону з таким малюнком:



Дитині пояснюють, що їй необхідно вирізати ножницями коло по середній потовщеній лінії (діаметр кола 50 мм). Фіксується час вирізання кола. Робота має бути виконана за 1 хвилину, за цей час повинно бути вирізано не менша 8/9 кола. Відхилення від потовщенної лінії дозволяється не більше 2-х разів (перерізається одна з тонких ліній або один раз перерізається 2 тонкі лінії). Дозволяється дві спроби. Тест рахується невиконаним і позначається знаком «–» призбільшенні часу, відведеного на виконання тесту, а також при більшій кількості помилок.

Оцінка результату в балах:

1 бал - виконання тесту з першої спроби;

2 бали - виконання тесту з другої спроби;

3 бали - невиконання тесту.

1-2 бали свідчать про високий рівень розвитку моторики, достатнього для

виконання шкільних вимог і позначаються знаком «+».

3 бали вказують на недостатню функціональну готовність до навчання і позначається знаком «–».

Перше поглиблене обстеження дітей проводиться в жовтні-листопаді попереднього року перед вступом до школи. Поглиблений медичний огляд проводиться у дитячому садку або в поліклініці. У ці ж строки психологом ДНЗ у всіх дітей проводиться психофізіологічне обстеження розвитку шкільно-необхідних функцій.

Дітям, які мають відхилення в стані здоров'я, призначається комплекс лікувальних та оздоровчих заходів. Дошкільнятам, у яких виявлено відставання в розвитку моторики та мови, рекомендується комплекс вправ щодо їх корекції. Рекомендовані лікувальні або оздоровчі заходи здійснюються лікарями-фахівцями дитячої поліклініки. Заняття щодо усунення дефектів звуковимови проводяться лікарем-логопедом. Вправи або заняття щодо розвитку моторики (малювання, ліплення, гра з дрібними конструкторами тощо) можуть проводитися вихователями дитячого садочку або батьками.

Повторний медичний огляд всіх дітей здійснюється перед вступом у школу (в квітні, травні). Одночасно проводиться повторне психофізіологічне обстеження дітей, які були неготові до вступу в школу при першому обстеженні. Висновок про ступінь готовності до навчання у школі дається психологом ДНЗ або ЗЗСО.

Не готовими до навчання у школі вважаються:

- діти, які мають відхилення в стані здоров'я, що є в переліку медичних рекомендацій до відстрочки вступу в школу дітей 6-річного віку;
- діти, які відстають в біологічному розвитку;
- діти, які виконують тест Керна-Ірасека з оцінкою 9 балів та більше;
- діти, які мають дефекти звуковимовлення.

У даний час рекомендується формувати для дітей з недостатньо розвинутими шкільно-необхідними навичками класи корекції (вирівнювання), заняття в яких повинні бути спрямовані на розвиток мови, зору, слуху, тактильної чутливості пальців тощо.

Додаток 6

Організація навчальних занять та режиму дня для 6-річних дітей

Режим дня для дітей, що навчаються в школі з 6-ти років, повинен наближатися до такого в ДНЗ. У зв'язку з цим, адаптація шестирічок до навчального режиму найкращим чином відбувається у випадку, коли І клас займається на базі ДНЗ. При цьому діти знаходяться у звичних умовах, де є все необхідне для виконання основних режимних моментів (організація занять, сну, прогулянок, харчування дітей). При неможливості використання ДНЗ необхідно у загальноосвітній школі створити для 6-річних дітей особливий режим перебування.

1. Приміщення, призначені для дітей 6-річного віку, слід розташовувати в ізольованих учбових секціях (не більше ніж на 2-3 класи) на першому або другому

поверхах. Бажано мати окремий вхід. Для правильної організації режиму продовженого дня рекомендується наступний набір приміщень:

- класна кімната (2,4 м^2 на 1 дитину);
- спальна кімната (2,0 м^2 на 1 дитину);
- ігрова кімната (2,0 м^2 на 1 дитину);
- рекреація (1,0 м^2 на 1 дитину);
- гардероб для верхнього одягу;
- столова (окреме приміщення або спеціальні столи у загальній обідній залі).

У випадку неможливості забезпечити повний набір приміщень рекомендується комбіноване їх використання. Найбільш доцільно сполучати спальне приміщення з ігровою або ігрову з рекреацією (загальна площа приміщень повинна бути не менше 75 м^2). Усі приміщення повинні мати зручний зв'язок між собою і загальними шкільними приміщеннями, які використовуються школярами 6-річного віку (фізкультурний та обідні зали, кабінет лікаря тощо). Гігієнічні вимоги до освітлення, мікроклімату, обладнанню класних кімнат, ігрових, спальних приміщень повинні строго дотримуватися. Туалети з умивальними розташовуються близько від основних приміщень, які використовуються 6-річними дітьми, та обладнуються санітарними пристроями з урахуванням довжини тіла дітей.

Організація учбової та ігрової діяльності, а також відпочинку дітей 6-ти років повинна ґрунтуватися на врахуванні морфо-функціональних і психофізіологічних особливостей та повністю відповідати віковим функціональним можливостям. Навчання 6-річних дітей повинно бути організовано тільки у першу зміну. Найкращий час для початку занять в школі - 9 година. Учбовий день необхідно починати з ранкової гімнастики.

Типовим учбовим планом для дітей 6-ти років визначено навчальне навантаження у 20 тижневих годин. При 6-денному учбовому тижні рекомендується у понеділок, четвер, п'ятницю та суботу проводити 3 уроки, а у дні найвищої працездатності (вівторок та середа) - по 4 уроки. Уроки рекомендується проводити тривалістю 35 хвилин. Тривалість перерв між уроками повинна бути не менше 20 хвилин.

З метою раціональної організації режиму дня дітей доцільно перебування 6-річних дітей у школі у групі продовженого дня. При цьому в школі обов'язковий щоденний 2-годинний денний сон, 2,5-3-годинне перебування на свіжому повітрі та 3-разове гаряче харчування. Прогулянка та рухливі ігри на повітрі проводяться упродовж дня двічі: перед обідом та у кінці продовженого дня.

Ситуаційні задачі

1. На ділянці, площею 0,6 га в середині мікрорайону передбачається будівництво дошкільного навчального закладу на 280 місць (площа ділянки на 1 місце – 40 м^2). Земельна ділянка знаходиться поруч з промисловим підприємством з підвітряного боку. На земельній ділянці у минулому знаходилися сміттєзвалище. Дати

санітарно-гігієнічну оцінку земельної ділянки. Вирішити питання про можливість відводу земельної ділянки під

2. Для молодшої ясельної групи дошкільного закладу були придбані різнокольорові, пластмасові брязкальця (нові зразки). При митті гарячою водою з милом, а також 2% розчином хлорного вапна змиви мали забарвлення, а на поверхні іграшок утворилася липка плівка з неприємним запахом. Дати гігієнічну оцінку дитячим іграшкам та вказати методи дослідження, які необхідно провести для оцінки нових зразків іграшок. Які гігієнічні вимоги пред'являються до лаків та фарб, що використовуються при виробництві іграшок?

3. Підібрати меблі для дітей дошкільного віку, які мають зріст: А - 75 см, Б - 92 см, В - 94 см, Г - 103 см, Д - 134 см. Провести маркування меблів.

4. Оцінити функціональну готовність Олещенко В., 6,5 років, до навчання в школі за такими даними: довжина тула - середня, фізичний розвиток - гармонійний, біологічний рівень розвитку відстає від календарного віку. Є два дефекти звуковимовлення (не вимовляє звуки Р і С). Тест Керна-Ірасека виконав на 13 балів, тест Озерецького не виконав.

ТЕМА: ГІГІЄНА НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічні вимоги до земельної ділянки і будівлі закладів загальної середньої освіти. Принцип функціонального зонування та його значення.

2. Гігієнічні вимоги до планування та санітарно-технічного благоустрою (мікроклімат, вентиляція та освітлення) навчальних кабінетів та класів.

3. Гігієнічні вимоги до шкільних меблів, їх маркування та основні розміри (дистанція спинки, дистанція сидіння, диференція). Гігієнічні вимоги до розміщення парт у шкільному класі.

4. Гігієнічні вимоги до розкладу занять у закладі освіти та методика його оцінки.

5. Гігієнічні вимоги до навчальних посібників для дітей шкільного віку.

6. Лікарський контроль за організацією уроку фізичного виховання.

6.1. Розподіл школярів на групи фізичного виховання за станом здоров'я.

6.2. Оцінка щільності уроку фізичного виховання методом хронометражу.

6.3. Оцінка щільності уроку фізичного виховання за зміною частоти пульсу у школярів.

7. Наукові основи проведення лікарсько–професійної консультації. Поняття про професійний відбір. Методика прогнозування професійної успішності.

Додаток 1

Зміст роботи лікаря закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО):

1. Вивчення стану здоров'я дітей шляхом проведення поточних профілактичних і поглиблених медичних оглядів з подальшою оцінкою фізичного та нервово-психічного розвитку.
2. Визначення групи здоров'я та фізичного виховання дитини.
3. Спостереження за дітьми з послабленим здоров'ям та їх диспансеризація.
4. Контроль за режимом дня та організацією навчально-виховного процесу в закладі освіти.
5. Організація протиепідемічних заходів та проведення профілактичних щеплень.
6. Проведення санітарно-просвітницької роботи з педагогами, батьками, дітьми.
7. Участь у проведенні лікарсько–професійної консультації.

Типи закладів освіти, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти на певному рівні забезпечують:

- початкова школа, що забезпечує здобуття початкової освіти;
- гімназія, що забезпечує здобуття базової середньої освіти;
- ліцей, що забезпечує здобуття профільної середньої освіти.

У закладах освіти:

- початкова освіта здобувається упродовж 4-х років;
- базова середня освіта здобувається упродовж 5-ти років;
- профільна середня освіта – упродовж трьох років.

Заклад загальної середньої освіти (ЗЗСО) забезпечує відповідно початкову, базову середню і повну середню загальну освіту.

Додаток 2

Медичні вимоги безпеки (правила і норми) щодо освітнього середовища в усіх типах ЗЗСО висвітлені у Санітарному регламенті для закладів загальної середньої освіти відповідно до наказу МОЗ України № 2205 від 25.09.2020 року.

Розміри земельних ділянок шкіл, що будуються, приймаються відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

Гігієнічні вимоги до закладів загальної середньої освіти викладені в ДБН В.2.2-3:2018 "Будинки і споруди. Заклади освіти».

Площа земельної ділянки закладів освіти має відповідати нормативним значенням, наведеним у табл. 1.

Земельні ділянки повинні бути розташовані в сельбищних (житлових) зонах населеного пункту з дотриманням санітарних норм щодо відстані від джерел викидів шкідливих речовин, шуму, вібрації, електромагнітних та іонізуючих випромінювань (не допускається їх розміщення в санітарно-захисних зонах промислових підприємств та інших об'єктів, що є джерелами виробничих шкідливостей). Допускається розташування ділянки на відстані не менше 50 м від промислових підприємств, гаражів, автостоянок при умові, що шкідливі фактори не

будуть перевищувати гігієнічні нормативи.

Таблиця 1

Площа земельних ділянок закладів освіти

(ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»)

Заклади загальної середньої освіти	**Розміри земельних ділянок**	**Примітки**
Початкова школа	У сільських населених пунктах: на 4 класи – 0,25-0,5 га. У міських: на 12 класів – 1,4 га; на 16 класів – 1,8 га.	Площі земельних ділянок закладів загальної середньої освіти можуть бути : зменшені на 20% - в умовах реконструкції; на 15% в разі розміщення на рельєфі із ухилом більше 20%; збільшені на 30% - у сільських населених пунктах, якщо для організації навчально-дослідної роботи не передбачені спеціальні ділянки на землях агропідприємств. Спортивна зона школи може бути об'єднана з фізкультурно-оздоровчим комплексом житлового кварталу, мікрорайону, громадського центру села.
Гімназія з підрозділом початкової школи	У сільських населених пунктах: на 9 кл. – 1,6 га. У міських: на 18 кл. – 1,9 га; на 27 кл. – 2,4 га; на 36 кл. – 2,6 га.	
Ліцей з підрозділом початкової та основної школи	У сільських населених пунктах: на 12 кл. – 2,0 га; на 24 кл. – 2,6 га. У міських: на 24 кл. – 2,0 га; на 33-36 кл. – 2,5-2,6 га.	
Ліцей	На 12 кл. – 1,4 га; на 18 кл. – 1,9 га; на 27 кл. – 2,4 га; на 36 кл. – 2,6 га.	

Навчальні будівлі закладу освіти розміщуються не ближче ніж 25 м від червоної лінії земельної ділянки, по периметру якої передбачається захисна зелена смуга (дерева, кущі) завширшки не менш як 1,5 м, а з боку вулиць - не менш як 3 м.

Відстань від межі ділянок ЗЗСО до стін житлових будинків із входами та вікнами приймаються не менше 10 м, від будинків ЗЗСО до житлових і громадських будинків та споруд – згідно з нормами інсоляції, природного освітлення та шумозахисту.

Огорожа території повинна бути заввишки не менше 1,2 м. При розміщенні ЗЗСО всередині житлових кварталів, допускається застосування живої огорожі заввишки не менше 1 м.

Земельна ділянка ЗЗСО поділяється на наступні *функціональні зони:*

- навчальна
- навчально-виробнича
- навчально-дослідна
- фізкультурно-спортивна
- відпочинку
- господарська
- житлова (за наявності гуртожитків).

Площа забудови земельної ділянки - 10-12%, площа озеленення - 45-50%, але не менше 30%.

Високорослі дерева слід висаджувати на відстані, не меншій ніж 10 м від стін з вікнами навчальних приміщень, а чагарники – не менше ніж 5 м.

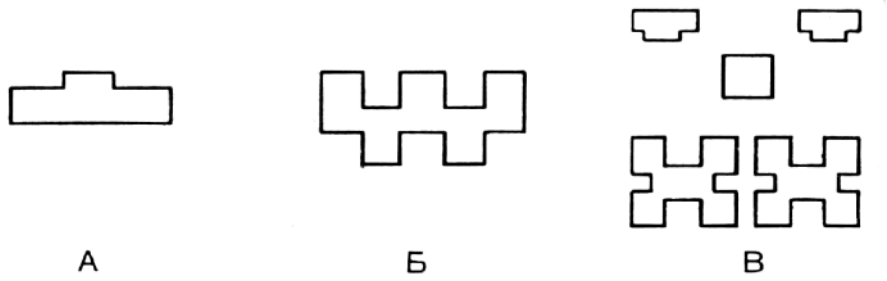
У господарській зоні розміщують ремонтні майстерні, склади, гаражі, підсобно-виробничі приміщення, інженерні споруди, навіси, які слід об'єднувати в єдиний блок, а також заасфальтовані (бетонні) контейнерні майданчики для збирання побутових відходів на відстані від будівель закладів освіти не менше ніж 25 м. У господарській зоні ЗЗСО допускається розміщати овочесховище, а також передбачати автостоянки для тимчасового зберігання автомобілів працівників відповідного закладу освіти на відстані не менше ніж 15 м від будівлі закладу.

Господарська зона повинна мати окремий в'їзд і розташовуватись поблизу навчально-виробничої зони, виробничих та складських приміщень їдальні.

Будівля закладу освіти повинна забезпечувати оптимальні умови для організації навчально-виховного процесу, відпочинку, харчування учнів.

Виділяють наступні типи будівництва ЗЗСО (мал. 1):

1. Централізована (компактна)
2. Блочно-секційна
3. Павільйонна (децентралізована).



Мал. 1. ***Основні варіанти архітектурно–планувальних композицій будівель закладів дошкільної освіти та закладів загальної середньої освіти*** *(А – компактна; Б – блочна; В – павільйонна)*

Блочно-секційна і павільйонна структура навчальних будівель найбільш раціональні з гігієнічної та педагогічної точок зору. Кількість поверхів будівлі не повинна перевищувати трьох. При розміщенні ЗЗСО у попередньо збудованих 4-х-, 5-поверхових будівлях, четвертий і п'ятий поверхи відводять під кабінети, які мають найменше навчальне навантаження

У будівлях закладів освіти передбачаються такі функціональні групи приміщень:

класи, навчальні кабінети, лабораторії;

навчально-виробничі;

фізкультурно-спортивні;

бібліотека;

клубно-видовищні;

харчування;

медичного обслуговування;

адміністративно-службові;

допоміжні та підсобні (вестибюль, рекреації, гардероби, санітарні вузли, комори).

Функціональні вимоги до проектування будівель ЗЗСО:

а) навчальні приміщення групуються в навчальні секції за віковими і навчально-технологічними ознаками:

- навчальні секції для перших класів (шести-, семирічок), які об'єднують приміщення не більше двох паралельних класів, з рекреаціями, гардеробними та санітарними вузлами;
- навчальні секції других-четвертих класів у складі не більше шести класних приміщень, майстерні для трудового навчання, універсального приміщення для груп подовженого дня, гардеробних, рекреаційних приміщень і санітарних вузлів;
- навчальні секції п'ятих-дванадцятих класів, до складу яких входять універсальні та спеціалізовані навчальні кабінети, кабінети-лабораторії, рекреаційні приміщення; санітарні вузли допускається розміщувати поза навчальними секціями;

б) навчальні секції перших, других-четвертих класів повинні бути відокремленими і непрохідними для учнів інших вікових груп;

в) навчальні секції і загальношкільні групи приміщень можуть розташовуватись у загальній компактній будівлі централізованого типу або у взаємозв'язаних функціональних блоках.

Фізкультурно-спортивні зал розміщуються не вище другого поверху, не допускається розміщувати їх над навчальними приміщеннями, передбачати проходи в фізкультурно-спортивні зали через класні та спальні групи приміщень, а також проходи в роздягальні та санітарно-побутові приміщення через фізкультурно-спортивний зал.

Площа класних кімнат і навчальних кабінетів повинна становити 2,4 м^2 на одного учня з розрахунку наповнюваності класу 25 учнями або 2,0 м^2 на одного учня в разі наповнюваності навчальних класів у кількості 30 учнів; площа лабораторій з природничих наук – 2,4 м^2 на одного учня. У класі повинні бути створені всі умови для оптимального навантаження учнів.

Найбільш доцільною формою навчальних приміщень є прямокутна з розташуванням вікон по одній із довгих стін, що забезпечує лівобічне природне освітлення робочих місць, а доцільним співвідношення сторін класної кімнати є 3:4.

Висота навчальних приміщень від підлоги до стелі повинна становити 3,3 м. Вхід до навчальних приміщень слід передбачати тільки з боку передніх столів або парт.

Для високої працездатності органу зору КПО повинен бути не менше 1,5%. Освітлення має бути рівномірним - коефіцієнт не менше 0,3; світловий коефіцієнт (СК) повинен становити 1:4 – 1:5.

Штучне освітлення забезпечується люмінісцентними лампами розжарювання. Освітлювальна арматура повинна давати розсіяне світло.

Освітленість на робочих місцях має бути 400 лк за рахунок люмінісцентних ламп.

Повітряно-тепловий режим: температура повітря - 17-20°С; відносна вологість - 40-60%.

Вентиляція повинна забезпечувати 16 м^3 повітря за 1 годину на 1 учня.

Обладнання шкільних приміщень повинно відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, забезпечувати педагогічний процес та проведення позакласної навчально-виховної роботи.

Додаток 3

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ
з методики гігієнічної оцінки навчальних меблів

Анатомо-фізіологічні особливості дитячого організму, а також потреба у проведенні ефективного навчального процесу, відпочинку та виховної роботи з дітьми зумовлюють необхідність використання в шкільних закладах обладнання, яке відповідало би певним гігієнічним вимогам. Ці вимоги враховують, насамперед, особливості процесів формування здорового аналізатора та опорно-рухового апарату.

Нормальною вважається така поза під час сидіння за партою, при якій забезпечується стійка рівновага тіла, нормальна діяльність серцево-судинної, дихальної та травної систем, зорового та слухового аналізаторів. Тому розміри дитячих та шкільних меблів мають бути стандартизованими і відповідати нормативним вимогам.

Класні кімнати, учбові кабінети для школярів обладнуються партами у відповідності до Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти, затвердженого Наказом МОЗ України № 2205 від 25.09.2020 р.

Для правильної посадки школяра за партою слід створити таке сполучення стола парти і її сидіння, яке визначається правильною дистанцією спинки, сидіння та диференцією парти.

Дистанція спинки – відстань від заднього краю кришки стола до спинки парти. Дистанція має дорівнювати діаметру (передньо-задньому) грудної клітки школяра плюс 3-5 см. Неправильна дистанція спинки може зумовити обмеження

рухів школяра або незручну позу. Так, у разі малої дистанції школяр буде затиснутим між краєм кришки стола і спинкою сидіння парти, а якщо величина дистанції більша, йому доведеться дуже пригинатися до книги або зошита, що, у свою чергу, може призвести до викривлення хребта.

Таблиця 2

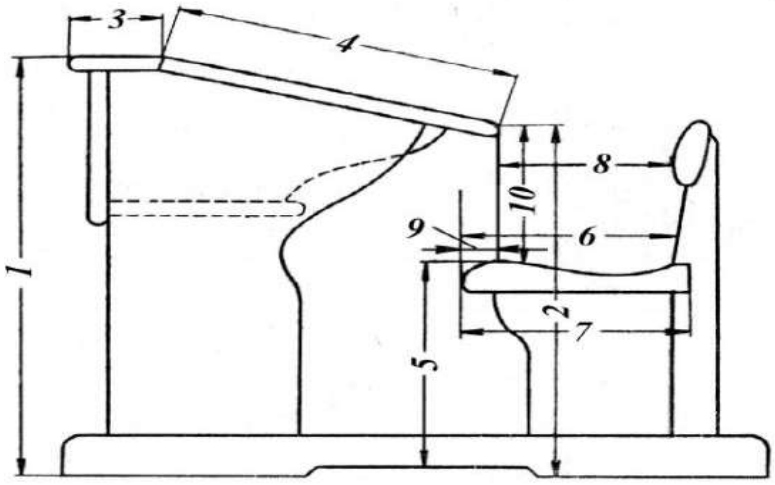
Підбір меблів для закладів загальної середньої освіти

(витяг із Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти /Наказ МОЗ України № 2205 від 25.09.2020 р./)

Діапазон ростів (без взуття), мм	Підколінний діапазон (без взуття), мм	Група меблів і колір маркування	Клас											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
800-950	200-250	0 білий	+											
930-1160	250-280	1 помаранчевий	+											
1080-1210	280-315	2 фіолетовий	+	+	+									
1190-1420	315-355	3 жовтий		+	+	+	+	+						
1330-1590	355-405	4 червоний				+	+	+	+	+	+	+	+	+
1460-1765	405-435	5 зелений							+	+	+	+	+	+
1590-1880	435-485	6 блакитний										+	+	+
1740-2070	485+	7 коричневий											+	+

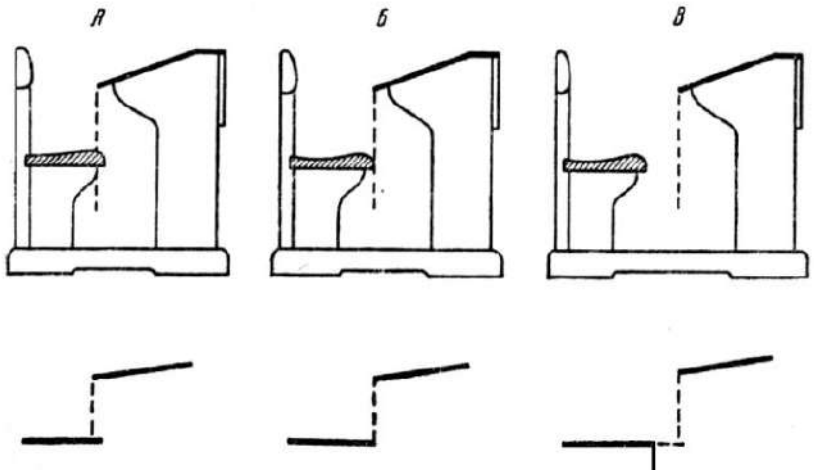
Примітка:* Маркування наноситься з обох сторін парти, стола, стільця колом діаметром 2,5 см і цифрами – для якої ростової групи вони призначені.

Дистанція сидіння парти – відстань між переднім краєм сидіння по горизонталі і проекцією заднього краю кришки стола на площину сидіння. Дистанція сидіння може бути трьох видів: позитивна, нульова і негативна.



Мал.2 ***Основні розміри шкільної парти***

(1 – висота переднього краю столу; 2 – висота заднього краю столу; 3 – ширина горизонтальної частини кришки; 4 – ширина похилої частини кришки; 5 – висота сидіння; 6 – глибина сидіння; 7 – ширина сидіння; 8 – дистанція спинки; 9 – дистанція сидіння; 10 – диференція)



Мал. 3. ***Різні варіанти дистанції сидіння***
(А – від'ємна; Б – нульова; В – позитивна)

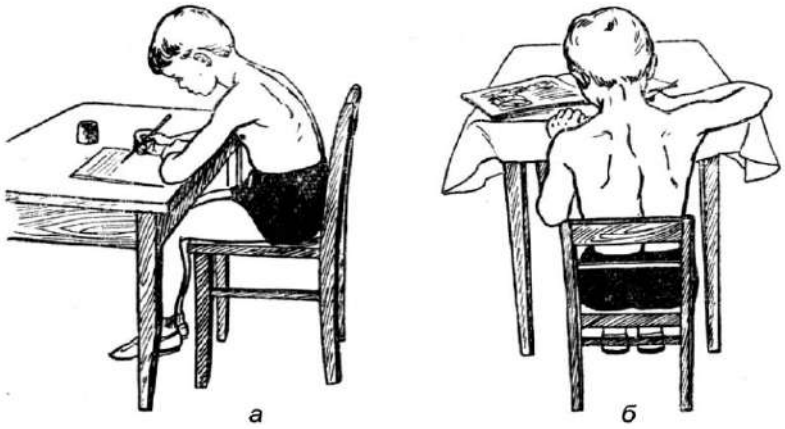
Позитивною дистанція сидіння парти вважається тоді, коли перпендикуляр, опущений із заднього краю кришки стола, припадає на продовження площини світла, тобто на вільний простір перед сидінням. За такою дистанцією створюється значна відстань між столом парти і краєм сидіння, а це примушує школяра відхилятися від спинки парти, внаслідок чого він втрачає опір для спини.

Нульовою дистанція парти вважається тоді, коли задній край кришки стола і передній край сидіння знаходяться на одному рівні, тобто коли перпендикуляр, опущений із заднього краю кришки стола падає прямо на край сидіння.

Негативною дистанція сидіння парти буде тоді, коли передній край сидіння заходитиме за задній край кришки стола, тобто коли проекція заднього краю кришки стола буде знаходитися у межах сидіння.

Оптимальною є негативна дистанція сидіння парти, що дорівнює 4 см, тобто коли край сидіння заходить за край кришки стола на 4 см. Така дистанція забезпечує школяру найбільш зручну, стійку і невтомлювальну посадку за партою і виключає можливість викривлення хребта та порушення зору.

Диференція парти – відстань від заднього краю кришки стола до сидіння по вертикалі. Розмір диференції має дорівнювати різниці висот сидіння і ліктя вільно опущеної руки сидячого учня плюс 5-6 см. Правильна диференція дозволяє учню покласти на парту передпліччя не опускаючи тулуба. Існують суворо установлені величини диференції залежно від зросту і пропорцій тіла школяра. Якщо диференція парти буде меншою установленої величини, школяру треба буде нахилятися над столом парти, що завадить дихальним рухам грудної клітки і зумовить швидку втому. У такому разі можливий і розвиток лівобічного сколіозу у зв′язку з вимушеним опущенням правого плеча. Якщо диференція парти буде перевищувати установлену величину (низьке сидіння і високий стіл), то через вимушене підняття правого плеча можливий правобічний сколіоз.



Мал. 4. ***Положення тіла при малому (а) та великому (б) розмірі диференції***

Зручність парти визначається зростом учня. Одна і та ж парта може бути використана учнями, зріст яких коливається у межах 10 см. Крім зросту учня ураховуються стан органа зору, слуху та інші показники стану здоров′я, а також індивідуальні особливості. Учні низького зросту розсаджуються у класі спереду, вищі – ззаду, із зниженим зором – у першому ряду від вікон, а з слабким слухом – спереду, ближче до вчителя. Дітей, хворих на ревматизм, схильних до ГРВІ, розсаджують за парти, розташовані подалі від вікон. З метою профілактики порушень осанки слід два рази на рік міняти місцями сидячих у першому і третьому рядах. Розсаджування учнів за парти здійснюється вчителем після обов′язкової консультації із шкільним лікарем або медсестрою.

Парти у класах установлюють у три ряди так, щоб природне світло падало з лівого боку. Менші за розміром парти установлюють ближче до класної дошки, а більші за розміром – далі. Відстань від дошки до перших парт повинна становити 2 м, а до останньої парти – не більше ніж 8 м. Найвіддаленіше від вікон місце має знаходитися не далі ніж за 6 м.

Додаток 4

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ
з методики гігієнічної оцінки режиму дня, розкладу занять, організації і проведення уроку та шкільних підручників

З метою *гігієнічної оцінки режиму дня дітей і підлітків* використовують методи анкетування, інтерв’ювання та хронометражних спостережень.

У ході досліджень необхідно отримати інформацію про наявність та тривалість у режимі дня основних режимних елементів (сон, навчальна діяльність у школі, режим харчування, відпочинок з перебуванням на свіжому повітрі, підготовка домашніх завдань, виконання домашніх обов’язків, вільний час), правильність та доцільність їх взаєморозташування, відповідність стану здоров’я, віково-статевим анатомо-фізіологічним і функціональним особливостям організму та індивідуальним схильностям дитини.

У ході складання режиму дня необхідно указати початок і кінець кожного елементу впродовж всієї доби від пробудження до сну. Дані щодо режиму дня учнів

різного віку наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Приблизна схема режиму добової діяльності учнів різного віку

(у разі початку занять о 8^{30})

Елементи режиму добової діяльності	6–8 років	9–10 років	11–12 років	13–14 років	15–16 років
Пробудження	7^{00}	7^{00}	7^{00}	7^{00}	7^{00}
Ранкова гімнастика, ранковий туалет, процедури загартовування та прибирання постелі	7^{30}–7^{50}	7^{30}–7^{50}	7^{30}–7^{50}	7^{30}–7^{50}	7^{30}–7^{50}
Сніданок	7^{00}–7^{50}	7^{00}–7^{50}	7^{00}–7^{50}	7^{00}–7^{50}	7^{00}–7^{50}
Прогулянка перед школою та дорога у школу	7^{50}–8^{20}	7^{50}–8^{20}	7^{50}–8^{20}	7^{50}–8^{20}	7^{50}–8^{20}
Навчальні заняття у школі (вступна гімнастика, уроки, сніданок на великій перерві), позакласні заняття	8^{20}–12^{30}	8^{20}–13^{30}	8^{20}–14^{00}	8^{20}–14^{00}	8^{20}–14^{30}
Дорога зі школи додому (прогулянка)	12^{30}–13^{00}	13^{30}–14^{00}	14^{00}–14^{30}	14^{00}–14^{30}	14^{30}–15^{00}
Обід	13^{00}–13^{30}	14^{00}–14^{30}	14^{30}–15^{00}	14^{30}–15^{00}	15^{00}-15^{30}
Відпочинок після обіду (сон для дітей 7 років)	13^{30}–14^{30}	–	–	–	–
Перебування на свіжому повітрі, прогулянка, рухливі ігри та розваги	14^{30}–16^{00} (16^{30})	14^{30}–17^{00}	15^{00}–17^{00}	15^{00}–17^{00}	15^{30}–17^{00}
Приготування домашнього завдання	16^{00}–17^{00} (17^{30})	17^{00}–19^{00}	17^{00}–19^{30}	17^{00}–20^{00}	17^{00}–20^{00}
Перебування на свіжому повітрі	17^{00}(17^{30}) – 19^{00}	–	–	–	–
Вечеря та вільний час (творча діяльність, читання літератури, допомога сім'ї, музика, конструювання, ручна праця)	19^{00}–20^{00}	19^{00}–20^{30}	19^{30}–21^{00}	20^{00}–21^{00}	20^{00}–21^{30}
Приготування до сну та вечірній туалет	20^{00}–20^{30}	20^{30}–21^{00}	21^{00}–21^{30}	21^{00}–21^{30}	21^{30}–22^{00}
Сон	20^{30}–7^{00}	21^{00}–7^{00}	21^{30}–7^{00}	21^{30}–7^{00}	22^{00}–7^{00}

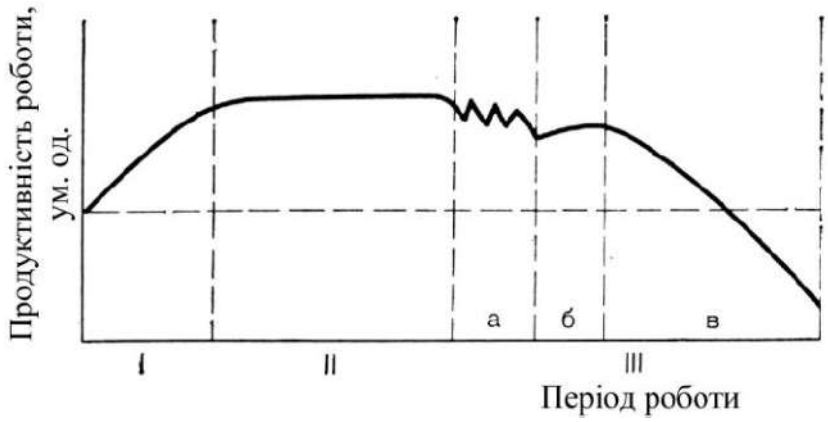
Гігієнічна оцінка організації навчального процесу в школі передбачає вивчення навчального розпорядку, розкладу занять та організації уроку.

Контроль за навчальним розпорядком пов'язаний з визначенням часу занять у школі, тривалості уроків, перерв між уроками та змінами, відповідності кількості уроків протягом року та тижня навчальному плану.

Основними елементами санітарно–гігієнічного нагляду за розкладом занять є визначення відповідності розподілу та чергування предметів впродовж навчального дня і навчального тижня стану здоров'я та морфофункціональним можливостям організму дітей і підлітків, урахування особливостей фізіологічної кривої

працездатності учнів, вивчення ступеня складності предметів та характеру їх взаєморозташування (наявність здвоєних уроків, розміщення поряд уроків з предметів, подібних за змістом або за видом діяльності, наприклад, рідна мова та іноземна мова, алгебра та геометрія і т.д.) (мал. 5).

Для визначення ступеня складності уроків використовують рангову шкалу складності шкільних предметів (математика – 11 балів; іноземна мова – 10; фізика, хімія – 9; історія – 8; рідна мова, література – 7; природознавство, географія – 6; фізична культура – 5; праця – 4; креслення – 3; малювання – 2; музика – 1).



Мал.5. ***Фізіологічна крива працездатності***
(I – період утягнення в роботу; II – період високої стійкої працездатності, III – період зниження працездатності; а – зона неповної компенсації; б – зона кінцевого пориву; в – зона прогресивного падіння працездатності)

Таблиця 4

Допустима сумарна кількість годин (навчальних занять) тижневого навантаження учнів

Класи	**Допустима сумарна кількість годин інваріантної і варіативної частин навчального плану (навчальних занять)**	
	5-денний навчальний тиждень	**6-денний навчальний тиждень**
1	20	22,5
2	22	23
3	23	24
4	23	24
5	28	30
6	31	32
7	32	34
8	33	35
9	33	36
10-12	33	36

Гігієнічна оцінка організації уроку передбачає дослідження умов його проведення, особливостей подання навчального матеріалу, методики та наочності викладання, ступеня розвитку втоми учнів у ході навчального процесу, проведення хронометражних спостережень за тривалістю основних структурних елементів уроку (організаційна частина, перевірка домашнього завдання, основна частина, закріплення нового матеріалу, заключна частина).

Гігієнічна оцінка навчальних посібників та шкільних підручників передбачає проведення санітарної експертизи поліграфічного оформлення посібників та підручників і, насамперед, визначення загальних відомостей про навчальний посібник або підручник (автор, назва, місце і рік видання, призначення), характеристик паперу (колір, особливості поверхонь, просвічуваність), шрифту (гарнітура, висота основних штрихів, товщина, відстань між штрихами), набору (відстань між літерами і словами (апрош) та рядками (інтерліньяж), довжина рядка, ширина полів, однотипність шрифту, наявність петиту та курсиву, щільність набору), друку (чіткість, інтенсивність, рівномірність, особливості типографської фарби), зовнішнього оформлення (маса, габарити, формат, брошурування, оправлення) та проведення лабораторних досліджень (вміст деревини у папері, мікробне забруднення підручника тощо).

Додаток 5

Фізіолого-гігієнічні основи фізичного виховання дітей та підлітків

Основна мета фізичного виховання дітей та підлітків полягає в наступному:

1. Підвищення неспецифічної резистентності організму до дії шкідливих факторів навколишнього середовища.

2. Стимуляція процесів росту і розвитку організму та удосконалення функціонального стану основних систем з метою підвищення їх “надійності”.

3. Удосконалення реакції терморегуляції та забезпечення стійкості організму до простудних захворювань.

4. Нормалізація порушень діяльності окремих органів і систем, а також корекція вроджених чи набутих дефектів фізичного розвитку.

5. Удосконалення функцій рухового апарату, підвищення тонусу кори головного мозку і створення позитивних емоцій, що сприяє охороні і зміцненню психічного здоров`я.

Слід зазначити, що найкращий ефект досягається в тому випадку, коли фізичне виховання проводиться в діапазоні оптимальних навантажень.

Відповідно до «Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах», затвердженого наказом МОЗ України та МОН України №518/674 від 20.07.2009 року, медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням – це невід’ємна частина навчального процесу та медичного обслуговування учнів у загальноосвітньому навчальному закладі, що включає заходи, спрямовані на оптимізацію, безпеку та ефективність фізичної культури.

Метою медико-педагогічного контролю є:

- визначення стану здоров'я, фізичного розвитку і функціонального стану організму учнів, які займаються фізичною культурою;
- оптимізація рухової активності учнів;
- вирішення питань щодо відповідності фізичних навантажень стану здоров'я та функціональним можливостям учнів закладів освіти.

Завдання медико-педагогічного контролю:

- визначення фізичного розвитку, стану здоров'я, функціональних можливостей організму та рівня розвитку рухових навичок учня з метою диференціації засобів і форм фізичного виховання та дозування фізичного навантаження;
- систематичне спостереження за динамікою показників фізичного розвитку, стану здоров'я та розвитку локомоторної функції учня під впливом фізичних вправ, загартування та інших засобів біокорекції для оцінки їх оздоровчого ефекту;
- виявлення функціональних відхилень і ранніх симптомів хвороб, що виникають під час занять фізкультурою;
- профілактика шкільного, в т.ч. спортивного травматизму;
- проведення санітарно-просвітницької роботи та гігієнічного виховання учнів.

При організації фізичного виховання в дитячих навчальних закладах і закладах освіти враховують наступні фізіологічні аспекти:

1 – диференціювання фізичних вправ та навантажень, в залежності від віку (ясельний, садочковий, молодший, середній та старший шкільний) і статі;

2 – стан здоров`я (групу здоров`я) дітей і підлітків та їх фізичну підготовленість;

3 – систематичність занять фізичними вправами, поступове збільшення навантаження і комплексне використання різноманітних форм і засобів фізичного виховання з метою забезпечення гармонійного фізичного розвитку. Включення в уроки фізвиховання елементів загартування.

Гігієнічні аспекти фізичного виховання включають в себе створення сприятливих умов для занять фізичним вихованням і спортом:

- мікроклімату спортивних залів (температура 15-17^{O}С, вологість 30-60%, швидкість руху повітря 0,3-0,5 м/с);
- раціонального освітлення спортивних залів (200 лк – люмінесцентні лампи);
- вентиляції (не менше 80 м^3/год на 1 дитину);
- укомплектованість спортивним інвентарем та його відповідність стандарту;
- санітарного стану спортивного залу, площадок, експлуатації душових приміщень;
- відповідністю гігієнічним вимогам спортивного взуття та одягу.

Додаток 6

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ
з методики гігієнічної оцінки уроків фізичної культури та трудового виховання

Гігієнічна оцінка уроку фізичної культури передбачає проведення хронометражних спостережень (вступна, підготовча, основна і заключна частини), визначення загальної і моторної щільності уроку та зовнішніх ознак втоми, побудову фізіологічних кривих фізичного навантаження, використання функціональних проб, дослідження рівня рухової активності та ступеня фізичної підготовленості, здійснення контролю за повітряно–тепловим режимом внутрішньошкільного середовища та оцінку правильності медичного забезпечення уроку.

У ході проведення *хронометражних спостережень* ураховують, що вступна частина (3–4 хвилини) передбачає організацію колективу та його підготовку до уроку, підготовча частина (12–15 хвилин) зумовлює проведення загальної фізичної підготовки, основна частина (20–25 хвилин), яка власне є темою уроку, поділяється на 2 періоди, а саме: періоди формування рухових навичок та рухливої гри, заключна частина (3–5 хвилин) повинна забезпечити приведення організму до вихідного стану.

Загальна щільністьуроку фізичної культури являє собою відношення корисного часу, тобто часу, що був витрачений на виконання різних рухів, показ фізичних вправ та їх пояснення вчителем, шикування та перешикування, прибирання спортивного реманенту, до загальної тривалості заняття. Відповідно до гігієнічних вимог її величина повинна становити не менш, ніж 80%. *Моторна щільністьуроку фізичної культури* являє собою відношення часу, що був витрачений на виконання різних рухів, до загальної тривалості заняття.

Визначення моторної щільності уроку фізичного виховання методом хронометражу

Проводять хронометраж активної діяльності учнів на уроці фізичного виховання. Потім за формулою розраховують щільність уроку:

$$\frac{А \times 100}{Б}$$

де: А - час, затрачений на виконання всіх фізичних вправ
Б - загальна тривалість уроків

ОЦІНКА:

- для дітей дошкільного віку

1. Щільність до 65% - фізичне навантаження недостатнє;
2. Щільність 65-70% - навантаження оптимальне;
3. Щільність більша 70% - фізичне навантаження велике, може негативно впливати на дитячий організм.

- для дітей шкільного віку

1. Щільність до 60% - фізичне навантаження недостатнє;
2. Щільність 60-80% - навантаження оптимальне;
3. Щільність більша 80% - фізичне навантаження велике, може негативно впливати на організм учнів.

Визначення моторної щільності уроку фізичного виховання шляхом оцінки зміни частоти пульсу

Частота серцевих скорочень (ЧСС) визначається перед уроком, у вступній, підготовчій і основній частинах уроку, а також в кінці уроку. На підставі отриманих результатів будують фізіологічну криву: по осі ординат відкладають частоту пульсу, по осі абсцис - частини уроку. Про оптимальне фізичне навантаження говорять у тому випадку, коли фізіологічна крива представляє собою плавну лінію, котра поступово піднімається і збільшується на 20-25% у підготовчій частині, на 60-80% - в основній (порівняно з частотою пульсу перед уроком), а потім плавно знижується до кінця уроку (у заключній частині уроку частота пульсу може перевищувати вихідні дані на 5-10%).

Тренувального ефекту досягають за середнього рівня ЧСС для дітей віком від 3 до 4 років – 130-140 уд/хв., від 5 до 7 років – 140-150 уд/хв.

Інтенсивність фізичного навантаження (ЧСС, уд/хв.) для дітей шкільного віку:

- до 140 уд/хв. – легке фізичне навантаження;
- 141-160 уд/хв. – середнє фізичне навантаження;
- більше 160 уд/хв. – значне фізичне навантаження.

Медичне забезпечення уроку фізичної культури пов'язане з визначенням для кожної дитини групи щодо проведення фізичного виховання, що здійснюється згідно з даними поглибленого медичного огляду та відповідно до Інструкції про розподіл учнів на групи для занять на уроках фізичної культури, затвердженої наказом МОЗ та МОН України № 518/674 від 20.07.2009 року.

У середній школі дітей і підлітків прийнято поділяти на три групи фізичного виховання. До *основної групи фізичного виховання* відносять дітей і підлітків, які не мають відхилень у стані здоров'я або мають незначні відхилення та достатню фізичну підготовленість. Заняття з фізичної культури серед учнів, що належать до основної групи, проводять відповідно до навчальних програм з предмету в повному обсязі, а здача контрольних нормативів здійснюється з отриманням диференційованої оцінки.

До *підготовчої групи фізичного виховання* відносять дітей і підлітків, які мають відхилення у стані здоров'я та є недостатньо фізично підготовленими, а також дітей-реконвалестентів. Заняття з фізичної культури серед учнів, що належать до підготовчої групи, проводять відповідно до навчальних програм з обов'язковим дотриманням принципів поступовості та наступності.

Дані щодо приблизних термінів поновлення занять з фізичної культури після гострих захворювань наведені у таблиці 5.

Таблиця 5

Терміни поновлення занять фізичною культурою після гострих захворювань

Захворювання	Термін поновлення занять після хвороби
Ангіна	2 – 4 тижні
Бронхіт, ГРВІ	1 – 3 тижні
Гострий отит	2 – 4 тижні
Пневмонія	1 – 2 тижні
Плеврит	1 – 2 тижні
Грип	2 – 4 тижні
Гострі інфекційні захворювання	1 – 2 тижні
Гострий нефрит	2 тижні
Гепатит інфекційний	8 – 12 тижнів
Апендицит (після операції)	1 – 2 тижні
Переломи кісток кінцівок	1 – 3 тижні
Струс мозку	3 – 12 місяців і більше

До *спеціальної групи фізичного виховання* відносять дітей і підлітків, які мають значні відхилення у стані здоров'я тимчасового або постійного характеру. Заняття з фізичної культури з ними проводять за спеціально розробленими диференційованими програмами та програмами ЛФК.

Таблиця 6

Характеристика груп для занять на уроках фізичної культури та особливості організації занять з учнями в навчальних закладах

Назва медичної групи	Критерії віднесення учнів до груп	Характеристика фізичного навантаження	Примітка
Основна група	Здорові діти та діти, які мають гармонійний, високий або середній рівень фізичного розвитку з високим або вище середнього рівнем функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи	Фізична підготовка проводиться в повному обсязі згідно з навчальними програмами з урахуванням індивідуальних особливостей розвитку дитини	Дозвіл лікаря щодо занять, які супроводжуються підвищеними фізичними навантаженнями (заняття в спортивних секціях, танці, хореографія тощо), надається тільки після поглибленого обстеження
Підготовча група	Діти в реабілітаційному періоді після випадку гострої захворюваності, що не потребує курсу лікувальної фізкультури з середнім рівнем функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи	Поступове збільшення навантаження без здачі нормативів	Заборонено заняття в спортивних секціях, але рекомендовано додаткові заняття у групах загально-фізичної підготовки або в домашніх умовах з метою ліквідації недоліків у фізичній підготовці (за індивідуальними комплекс-завданнями вправ, спрямованими на підвищен-

			ня рівня функціональних можливостей серцево-судинної системи та системи дихання, на зміцнення певної групи м'язів, на оволодіння певними руховими навичками або підвищення рівня їх виконання)
Спеціальна група	Значні відхилення постійного чи тимчасового характеру в стані здоров'я, що не перешкоджають навчанню в школі, але протипоказані для занять фізичною культурою за навчальною програмою. Рівень функціонально-резервних можливостей: низький або нижче середнього	Фізична підготовка проводиться за спеціальними програмами з урахуванням характеру та ступеня відхилень	Заняття проводяться вчителем фізкультури з наданням індивідуальних завдань безпосередньо на уроках

Додаток 7

НАВЧАЛЬНА ІНСТРУКЦІЯ

з методики проведення лікарської професійної консультації та професійного відбору

Основні етапи проведення професійного відбору

До *основних етапів проведення професійної консультації та професійного відбору* відносять:

- вивчення стану здоров'я та адаптаційних ресурсів організму;
- визначення ключових для даної професії психофізіологічних функцій на підставі аналізу літературних даних, хронометражних спостережень за ходом занять з виробничого навчання та трудовим процесом;
- проведення експертної оцінки ступеня професійної значущості психофізіологічних функцій та фізичних якостей за участю висококваліфікованих фахівців, фізіологів, гігієністів, майстрів виробничого навчання;
- підбір адекватних, інформативних, надійних і, водночас, простих методик дослідження професійно–значущих функцій;
- урахування мотиваційної спрямованості, індивідуально–типологічних і нервово–психічних особливостей організму та вихідного рівня розвитку ключових функцій;
- зіставлення отриманих результатів з вимогами професіограми та психофізіограми спеціальності, яка вивчається;
- науково–обґрунтоване прогнозування успішності професійного навчання та подальшої професійної діяльності.

Ситуаційні задачі

1. Підібрати номери парт для учнів з ростом: А - 134 см, Б - 141 см, В - 149 см, Г - 150 см, Д - 161 см.

Запропонувати розміщення в плані класу парти для учня Д, котрий має короткозорість.

2. Дати гігієнічну оцінку розкладу уроків для учнів 9 класу ЗЗСО і, при необхідності, запропонувати його корекцію:

Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця
Фізика	Англ.мова	Алгебра	Укр.літ-ра	Англ.мова
Алгебра	Фізика	Геометрія	Історія	Фізика
Історія	Укр.мова	Хімія	Суспільствознавство	Фізика
Хімія	Укр.літ-ра	Англ.мова	Фізика	Алгебра
Укр.мова	Суспільствознавство	Праця	Біологія	Геометрія
Фізкультура	Історія	Праця	Фізкультура	Біологія

3. Підліток В., закінчив 12 класів. Після медичного обстеження виставлений діагноз: Бронхоектатична хвороба, виражена фаза розвитку з переважною локалізацією зліва в нижній долі легені. Дайте заключення про професійну придатність підлітка, який хоче оволодіти фахом металурга.

4. Частота пульсу учнів 3-го класу упродовж уроку фізичного виховання складає (уд/хв):

	учень А	учень Б
Перед уроком	80	78
підготовча частина уроку	105	100
основна частина уроку	150	120
кінець уроку	100	90

Оцінити урок фізичного виховання шляхом оцінки зміни фізіологічної кривої частоти пульсу в учнів А та Б.

5. Визначити щільність уроку фізичного виховання методом хронометражу, якщо час, затрачений на виконання фізичних вправ для класів 3А, 3Б, 3В складав 26, 30, 24 хвилини відповідно (тривалість уроку 45 хвилин) та оцінити фізичне навантаження.

Змістовий модуль 7

«Гігієна закладів охорони здоров'я. Радіаційна гігієна»

ТЕМА: МЕТОДИКА ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ СИТУАЦІЙНОГО ТА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ЛІКАРНЯНИХ ЗАКЛАДІВ.

Питання для самопідготовки

1. Гігієна лікувальних закладів, її основні завдання та значення у забезпеченні ефективного лікування хворих.
2. Поняття про запобіжний та поточний санітарний нагляди за закладами охорони здоров'я, їх зміст.
3. Гігієнічні вимоги до розташування лікарняної ділянки в населеному пункті (ситуаційний план).
4. Поняття про санітарно-захисні зони, їх класи та значення у підтриманні

оптимального гігієнічного режиму на території лікувальних закладів.
5. Гігієнічні вимоги до земельної ділянки, виділеної для будівництва лікарні.
6. Системи лікарняного будівництва, їх порівняльна характеристика.
7. Генеральний план лікарняної ділянки:
7.1. Площа, щільність забудови та озеленення. Гігієнічне значення зелених насаджень.
7.2. Функціональне зонування.

Додаток 1

Основні завдання лікарняної гігієни:

- забезпечити оптимальні побутові умови для хворих;
- створити сприятливі умови для проведення лікувально-профілактичних процедур;
- забезпечити відповідні умови для роботи медичного персоналу;
- заклади охорони здоров'я не повинні бути джерелом небезпеки для оточуючих (інфікування повітря, стічних вод, іонізуюче випромінювання, окремі відділення психіатричної лікарні);
- лікарняні заклади повинні бути школою гігієнічного виховання хворих, та пропагандувати здоровий спосіб життя;
- сучасне обладнання лікарняних закладів створює умови для виробничого навчання і підвищення кваліфікації медичного персоналу.

Основними типами закладів охорони здоров'я є:

• багатопрофільні лікарні - обласна, центральна міська, центральна районна, районна, дитяча обласна, дитяча міська, швидкої медичної допомоги та ін.

• спеціалізовані лікарні - інфекційна, психіатрична, психоневрологічна, туберкульозна, кардіологічна та ін.

• стаціонари при диспансерах - онкологічному, психо-неврологічному, проти-туберкульозному, ендокринологічному та ін.

• спеціалізовані медичні центри з клінічним стаціонаром (кардіологічні, онкологічні, нейрохірургічні та ін.).

• стаціонари (відділення в стаціонарах) спеціального призначення: трансплантації органів, мікрохірургії, гемодіалізу та ін.

Запобіжний та поточний санітарний нагляд за закладами охорони здоров'я

Запобіжний санітарний нагляд передбачає контроль за дотриманням чинних санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних норм і правил при проектуванні, будівництві та введенні в експлуатацію закладів охорони здоров'я.

Мета його - не допустити будівництва та вводу в експлуатацію об'єктів, які не відповідають гігієнічним вимогам.

Документами, що регламентують проведення запобіжного санітарного нагляду є:

• Положення про державний санітарно-епідеміологічний нагляд в Україна (затверджено постановою КМУ від 22.06.99 р. № 1109).

• Державні санітарні правила розміщення, влаштування та експлуатації оздоровчих закладів (затверджені наказом МОЗ України № 172 від 19.06.1996 р.)

Запобіжний санітарний нагляд за закладами охорони здоров’я складається з таких основних етапів:

• вибір земельної ділянки під забудову і прив'язка проекту лікарні до ділянки;

• експертиза проекту;

• нагляд на стадії будівництва об'єкту;

• нагляд за новозбудованим об'єктом при вводі його в експлуатацію.

При цьому оформляються такі документи:

1. Заключення про виділення земельної ділянки під будівництво.

2. Заключення щодо проекту.

3. Карта запобіжного санітарного нагляду за об'єктом, що будується (реконструюється).

4. Акт державної приймальної комісії про ввід лікарні до експлуатації.

Поточний санітарний нагляд передбачає здійснення контролю за дотриманням чинних санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних норм і правил при експлуатації лікарняних закладів.

Загальні вимоги до проектування і будівництва лікарняних закладів:

1. Розташування лікарень в найкращих для конкретного населеного пункту природних, екологічно безпечних та зручних для населення умовах.

2. Наявність у складі лікарняного комплексу необхідної кількості ліжко-місць, необхідних для оптимального функціонування закладу охорони здоров’я

3. Запобігання несприятливого впливу лікарні на навколишнє середовище (інфікування повітря, стічних вод тощо).

Додаток 2

Ситуаційний план лікарні - це особливості її розташування в населеному пункті:

• лікарні загального типу розташовуються в населених пунктах поруч з зеленою зоною;

• заборонено будівництво лікарень на ділянках, де були сміттєзвалища, кладовища тощо;

• при виборі ділянки для будівництва лікарняних закладів обов’язково враховується зручний зв’язок з районом обслуговування (хворого мають доставити в лікарню за 30 хв.) та наявність комунікацій (водопостачання, каналізація тощо);

• на лікарняній ділянці повинні бути чистими від хімічного та бактеріального забруднення грунт та повітря;

• рівень шуму на ділянці не повинен перевищувати 45 дБА у денний час та 30 дБА – у нічний;

• лікарняна ділянка повинна бути розташована з навітряного боку по відношенню до джерел шуму та забруднення довкілля з обов’язковим урахуванням санітарно-захисних зон.

Земельні ділянки лікарняних стаціонарів мають бути максимально віддаленими від джерел забруднення та шуму. Ця відстань регламентується санітарно-захисними зонами (табл.1)

Санітарно-захисна зона – це відстань між джерелом шуму чи забруднення повітря та лікарняною ділянкою.

Таблиця 1

Санітарно-захисні зони для сільськогосподарських підприємств (ДСП143-96)

Сільськогосподарські об'єкти	Класи санітарно-захисних зон
1. Ферми: 1.1. Великої рогатої худоби 1.2. Свиноферми	III
2. Птахоферми	I
3. Гаражі та парки для сільськогосподарської техніки	IV
4. Склади мінеральних добрив	IV
5. Склади отрутохімікатів	I-III

Таблиця 2

Класи санітарно-захисних зон	Розміри, м
I	1000
II	500
Ш	300
IV	100
V	50

Клас санітарно-захисних зон обумовлений шкідливістю промислового чи сільськогосподарського об'єкту (табл.1, 2).

У санітарно-захисних зонах висаджуються зелені насадження, у них заборонено будівництво житлових будівель, спортивних споруд тощо.

Додаток 3

Генеральний план забудови лікарні– це планування лікарняної ділянки.

Важливим вихідним критерієм оцінки можливості використання тієї чи іншої ділянки для будівництва лікарні є її площа

Таблиця 3

Норми площі земельної ділянки для лікарень загального типу

Кількість ліжок у лікарні	Площа земельної ділянки на 1 ліжко, $м^2$
50	300
50-100	300-200
100-200	200 - 140
200-400	140-100
400-800	100-80
800-1000	80-60
понад 1000	60

Розміри земельних ділянок для лікарень, розташованих у приміських зонах, збільшують: для інфекційних, онкологічних - на 15 %, туберкульозних і психіатричних - на 25%.

Найдоцільніша форма земельної ділянки – прямокутна (співвідношення

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 лікарняних палат на південні румби, а операційних, пологових залів, рентгенологічних відділень, лабораторій – на північні румби (запобігання засліплення і перегріву сонцем).

- Під забудову відводиться не більше 15% території ділянки.
- Не менше 60% території ділянки відводиться для зелених насаджень, які розміщуються по периметру ділянки та між лікарняними корпусами.
- Решта території (25%) відводиться під господарський двір, проїзди, проходи.

Функціональне зонування лікарняної ділянки:

- зона неінфекційних лікарняних корпусів (у центрі ділянки);
- зона інфекційного відділення (на периферії ділянки з окремим в'їздом);
- садово-паркова зона (площа садово-паркової зони визначається, виходячи з розрахунку 25 $м^2$ на 1 ліжко);
- господарська зона (складські приміщення, харчоблок тощо) – на периферії ділянки з окремим в'їздом;
- зона поліклініки (біля центрального входу);
- патологічна зона (розраховується окремо на периферії ділянки).

Системи лікарняного будівництва:

Децентралізована– всі відділення лікарні розташовуються в окремих 1-2-3–х поверхових будівлях.

Переваги:

- оптимальні гігієнічні умови для хворих;
- менше умов для виникнення госпітальних інфекцій.

Недоліки:

- необхідність дублювання обладнання;
- незручності для хворих при використанні діагностичних та фізіотерапевтичних засобів (лабораторія, рентгендіагностичний, фізіотерапевтичний кабінети тощо);
- незручності для персоналу (доставка їжі для хворих; концентрація хворих у різних відділеннях тощо);
- збільшується площа лікарняної ділянки;
- дорожчає будівництво.

Централізована-всі відділення спеціалізованих лікарень розміщені в одній будівлі (як правило багатоповерховій).

Переваги:

- оптимальні умови для медичного персоналу;
- зручності при необхідності обстеження хворих;
- менша площа під забудову;
- дешевше будівництво.

Недоліки:

- погіршуються умови перебування хворих (денатурація повітря, шум тощо);
- небезпека виникнення госпітальних інфекцій.

Змішана - є головний корпус, де розміщуються всі відділення хірургічного та терапевтичного профілю, а для решти відділень (інфекційне, дитяче, акушерське) виділяються окремі будівлі.

За цією системою будується переважна більшість центральних районних лікарень.

Централізовано-блочна – кожне відділення розташоване в окремих будівлях, які між собою функціонально з'єднані підземними або наземними переходами.

Відстань між будівлями лікарняного закладу з вікнами палат повинна складати 2,5 висоти протилежної будівлі але не менше 25 м.

Схема
оцінки ситуаційного та генерального планів лікарняної ділянки

1. Назва лікарні, її адреса, район обслуговування.
2. Розташування лікарні в плані населеного пункту (ситуаційний план).
3. Наявність та віддаленість об'єктів шуму, забруднення повітря (санітарно-захисні зони).
4. Гігієнічна оцінка ділянки лікарні. Система забудови лікарні.
5. Функціональні зони земельної ділянки лікарні, їх розташування.
6. Відсоток забудови, озеленення. Характеристика зелених насаджень – види, наявність та ширина зеленої зони по периметру ділянки.
7. Перелік лікарняних корпусів, відстань між ними.

Ситуаційні задачі:

1. Лікарняна ділянка 30-ліжкової лікарні розташована у східному районіселища N. Панівний вітер - західний. На захід від ділянки на відстані 750 м розташована птахоферма. Оцінити ситуаційний план лікарняної ділянки.

2. На лікарняній ділянці ЦРЛ є такі зони: лікувальних корпусів,і нфекційного відділення, поліклінічна, садово-паркова, господарська. Площа забудови - 21%, площа озеленення - 60%, площа озеленення на 1 ліжко - 16м^2. Рівень шуму на ділянці 62 дБ. Ділянка розташована з підвітряного боку від свиноферми на відстані 300м. Дати гігієнічну оцінку лікарняній ділянці.

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛАШТУВАННЯ ТЕРАПЕВТИЧНОГО ВІДДІЛЕННЯ. ПАЛАТНА СЕКЦІЯ.

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічні вимоги до планування приймального відділення лікарні.
2. Палатна секція терапевтичного відділення (кількість ліжок, варіанти планування, набір приміщень).
3. Гігієнічні вимоги до палат терапевтичного відділення.
   3.1. Кількість ліжок в палатах, вимоги до їх розміщення.
   3.2. Гігієнічні вимоги до площі та кубатури палат.
   3.3. Гігієнічні вимоги до природного і штучного освітлення палат, їх нормативи.

3.4. Вимоги до орієнтації вікон палат з метою забезпечення різних типів інсоляційного режиму.

3.5. Гігієнічні вимоги до мікроклімату палат та його нормативи.

3.6. Гігієнічна характеристика опалення палат. Променеве опалення.

3.7. Гігієнічне значення окиснюваності повітря та вмісту двоокису вуглецю як показників денатурації повітряного середовища палат.

Додаток 1

Приймальні відділення для соматичних хворих розташовуються:

- в окремому приміщенні, розташованому поруч з головним входом на територію лікарні – при децентралізованій системі забудови;
- у головному корпусі – при централізованій та змішаній системах забудови.

Приймальне відділення включає: вестибюль, санітарний пропускник, палати для тимчасового утримання поступаючи хворих*, кабінет чергового лікаря, у ряді випадків – рентгенкабінет, лабораторію для термінових аналізів.

Санітарний пропускник планується за поточним принципом і включає: оглядову, роздягальню, ванно-душову, одягальню.

*кількість ліжок у палатах повинна складати 10% від середньої кількості хворих, які поступають у стаціонар за добу.

Додаток 2

Основною архітектурною і структурною одиницею терапевтичного відділення є палатна секція.

Палатна секція – це набір приміщень для стаціонарного обстеження та лікування 30 хворих.

Оптимальним є планування терапевтичного відділення з окремих непрохідних секцій, оскільки воно має ряд переваг (знижується рівень шуму, зменшується бактеріальне забруднення повітря, знижується вірогідність виникнення внутрішньо лікарняних інфекцій).

У типовій палатній секції терапевтичного відділення (кількість ліжок - не більше 30) повинні бути наступні групи приміщень:

1.Для перебування хворих:

- палати (з них 3 – на 4 ліжка, 4 – на 3 ліжка і по 2 палати – одно- та двохліжкових);
- кімната для денного перебування хворих.

2.Лікувально-допоміжні:

- кабінет лікаря;
- процедурна;
- пост чергової медсестри.

3.Господарські:

- буфет (для підігрівання та видачі їжі хворим);
- їдальня.

4.Санітарний вузол:

- ванна кімната;
- вбиральні для хворих та персоналу;
- умивальні;
- приміщення для зберігання брудної білизни, миття та дезінфекції суден,

клейонок, зберігання предметів прибирання.

- клізменна (8 м^2).

5.Палатний коридор, який функціонально зв'язує всі перераховані приміщення.

Між палатними секціями розміщуються: кабінет завідуючого відділенням, кімнати старшої медсестри та сестри-господарки, приміщення для зберігання переносного обладнання, місце для каталок.

Буфетна та їдальня можуть бути спільними для двох суміжних секцій.

Варіанти планування та забудови палатних секцій:

Однобічна забудова – передбачає розміщення усіх приміщень палатної секції з одного боку.

При такому варіанті забудови забезпечуються оптимальні умови для вентиляції і природного освітлення. Коридор, як резервуар чистого повітря, може використовуватись для наскрізного провітрювання палат. Разом з тим, у разі бічної забудови коридору палатна секція розтягуються у довжину, що ускладнює обслуговування хворих та робить будівництво неекономічним.

Двобічна забудова секції (центральний коридор) є економічно вигідною, полегшуються умови обслуговування хворих. Однак, у такому випадку погіршуються природна вентиляція та природне освітлення.

Секція з частково двобічною забудовою - передбачає повну забудову однієї із сторін, іншої - на 60-75%. У такому випадку є можливість створення холів для денного перебування хворих, світлові розриви можна використовувати для покращення природної вентиляції та природного освітлення. Отже, такий тип забудови є найбільш оптимальним з гігієнічної та економічної точок зору.

Велике значення у створенні необхідних для хворих гігієнічних умов має облаштування та оснащення палат.

Основними гігієнічними чинниками, що формують умови у палаті, є чистота повітря, мікроклімат, штучне освітлення, інсоляція, внутрішньолікарняний та вуличний шум.

У палатах, порівняно з житловими приміщеннями, є додаткові джерела забруднення повітря патогенними мікроорганізмами та леткими, з неприємним запахом, органічними речовинами (кашель та чхання хворих; випорожнення важкохворих, які перебувають на суворому ліжковому режимі; запахи медикаментів, дезінфікуючих засобів тощо).

З метою забезпечення хворих свіжим і чистим повітрям необхідні достатня площа і об'єм палати та ефективна вентиляція. Мінімальний об'єм вентиляції на одного хворого має бути 40м^3. Якщо виходити з мінімального об'єму вентиляції (40 м^3), то при дворазовому обміні повітря протягом 1 години (80 м^3) необхідний об'єм приміщення на одного хворого має становити 20-25 м^3. При висоті палати 3,0-3,2 м указаний об'єм досягається за умови площі підлоги 7,0 м^2. Тому, діючими нормами проектування на одного хворого у багатоліжковій палаті відводиться 7 м^2, в палатах інтенсивної терапії - 13 м^2. Мінімальний площа одноліжкової палати без шлюзу складає 9 м^2, зі шлюзом - 12 м^2, а зі шлюзом і вбиральнею - 14 м^2.

Дворазового повітряобміну у палаті можна досягти за наявності механічної

вентиляції або шляхом багаторазового протягом дня провітрювання.

Ефективність лікувального процесу до певної міри залежить від мікроклімату в палаті. Компенсаторні механізми у хворого часто порушені, межі пристосування звужені, тому напруження терморегуляторних процесів небажане, особливо для хворих із серцево-судинними захворюваннями. У ряді випадків оптимальний мікроклімат зумовлює більш сприятливий перебіг захворювання.

Узимку і в перехідний між порами року період температура комфорту для більшості хворих становить +19...+22^{0}С при відносній вологості повітря 40-60% і швидкості руху повітря 0,05-0,1 м/с.

Для підтримання оптимальних параметрів мікроклімату у холодний період року палати повинні бути обладнані ш тучним опаленням. Найбільш доцільним є променеве опалення, при обладнанні якого радіатори знаходяться в стінах або в підлозі.

Переваги променевого опалення над конвенційним:

1. Рівномірний нагрів повітря.

2. Променеве тепло в порівнянні з конвенційним глибше проникає в організм людини.

3. Температура повітря в палаті може бути нижчою від норми (+15 +16^{0}С)*.

У палатах повинні забезпечуватись хороша інсоляція та природне освітлення. УФ-опромінення сприяє поліпшенню імунобіологічної реактивності організму. Навіть ослаблене при проникненні через звичайне віконне скло УФ-випромінювання має бактерицидну дію або значно знижує життєдіяльність мікроорганізмів, які містяться у повітрі, пилу, на підлозі, на меблях палати. Достатні рівні природного освітлення підвищують настрій хворих, поліпшують їх стан і самопочуття (позитивна психофізіологічна дія видимої частини сонячного спектру).

Для палат оптимальною є орієнтація вікон на ПД, Сх, ПдСх. Враховуючи, що частина хворих знаходиться у терапевтичному відділенні нетривалий час, частина палат може бути орієнтованою на північні румби.

*при конвекційній системі опалення:

температура стін +16^{0}С, температура повітря +22^{0}С;

при променевій системі опалення:

температура стін +22^{0}С; температура повітря +16^{0}С.

В обох випадках результуюча температура буде 19^{0}С (+22^{0}С +16^{0}С): 2 = 19^{0}С, але нижча температура сприятиме кращому насиченню повітря киснем.

Західна орієнтація вікон палат вважається недоцільною, тому що в теплий період року мікроклімат буде нагрівним.

Вимоги до природного освітлення у палатах терапевтичного відділення: світловий коефіцієнт (СК) повинен складати не менше 1:5 - 1:6, в кабінетах для лікарів. Коефіцієнт природного освітлення (КПО) повинен бути не меншим 1%. Глибина палати не повинна перевищувати 6 м (коефіцієнт заглиблення не більше 2),висота палати - 3,0-3,2 м.

Штучне освітлення палати повинно сприяти створенню психофізіологічного

комфорту для хворих і оптимальних умов для роботи медичного персоналу. У табл.1 наведено мінімальні норми загального штучного освітлення палат. Місцеве освітлення під час огляду хворого, виконання медичних процедур повинно складати близько 300 лк.

Крім ліжок, в палаті повинні бути приліжкові столики або тумбочки з поличками для індивідуальних речей хворого, крісла, стіл, внутрішньостінна шафа або вішалка. Для важкохворих необхідно мати надліжкові столики, зручні для прийому їжі. Меблі повинні бути пофарбованими у світлі кольори. При облаштуванні палат небажано використовувати м'які меблі, абажури з тканини, штори, доріжки та інший м'який інвентар, що сприяє нагромадженню пилу.

Велике психологічне і естетичне значення має кольорове оформлення приміщень. Попередня практика оформлення інтер'єрів медичних установ щодо кольору відрізнялась одноманітністю з переважанням білого кольору, на якому легше виявити забруднення та який має більший коефіцієнт відбиття, внаслідок чого приміщення виглядає світлішим. Однак білий колір холодний і без поєднання з іншими кольорами підкреслює пустоту приміщення, не створює відчуття комфорту.

Згідно з сучасними гігієнічними рекомендаціями, стіни палат фарбують з урахуванням орієнтації вікон. Для палат, вікна яких орієнтовані на південь, рекомендуються індиферентні тони (світлі зеленуваті, зеленувато-блакитні), що пом'якшують блиск сонячного світла.

Таблиця 1

Показники для оцінки санітарно-гігієнічних умов у лікарняних палатах

Вміст CO_2 у повітрі	не вище 0,07%(повітря не денатуроване)
	0,07-0,1% (повітря задовільної якості)
	вище 0,1% (повітря денатуроване)
Окиснюваність повітря	4-6 мг $O_2/м^3$
Мікробне число (КУО в 1 $м^3$ повітря)	до 3500
Гемолітичний стрептокок (КУО в 1 $м^3$ повітря)	до 100
Параметри мікроклімату	
Температура повітря	19-22^{0}С
Відносна вологість	40-60%
Швидкість руху повітря	0,05 – 0,1 м/с
Радіаційна температура	20-22^{0}С
Штучне освітлення	
Загальне	100
Природне освітлення	
СК	1:5 – 1:6
КПО	не менше 0,5%
Необхідний об'єм природної вентиляції	80 $м^3$ повітря за 1год на 1 людину

Ситуаційні задачі

1. Дати гігієнічну оцінку терапевтичної палати на 4 ліжка. Відстань між ліжками - 0,5 м. Ліжка розміщені паралельно до стіни з вікнами.

Площа палати 26 м2. Рівень штучного освітлення 40 лк, СК=1:8, КПО=0,6%. Концентрація CO^2 в повітрі 0,2%. Температура повітря +22^{0}С, відносна вологість 60%, швидкість руху повітря 0,4 м/с. Орієнтація вікон - західна.

2. Оцінити одноліжкову палату терапевтичного відділення:

площа	8 $м^2$ (без шлюзу)
окиснюваність повітря	12 мг $O_2/м^3$;
мікробне число	4000 КУО в 1 $м^3$
температура повітря	$+24^0$C
радіаційна температура	$+12^0$C
відносна вологість повітря	72%
швидкість руху повітря	0,4 м/с

3. Палатна секція терапевтичного відділення на 35 ліжок має двобічну систему забудови. Кількість ліжок в палатах: 1 палата – 5 ліжок; 2 палати – по 4 ліжок; 4 палати – по 3 ліжок; 5 палат – по 2 ліжка. Пост медичної сестри розташований біля входу в палатну секцію. Палатна секція прохідна. Дати гігієнічну оцінку палатній секції.

ТЕМА: ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛАШТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ВІДДІЛЕНЬ (ХІРУРГІЧНЕ, АКУШЕРСЬКЕ, ДИТЯЧЕ, ІНФЕКЦІЙНЕ, ТУБЕРКУЛЬОЗНЕ). ПРОФІЛАКТИКА ГОСПІТАЛЬНИХ ІНФЕКЦІЙ.

Питання для самопідготовки

1. Гігієнічні вимоги до розміщення та внутрішнього планування поліклініки.
2. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації септичних та асептичних хірургічних відділень.
3. Характеристика гігієнічних умов в операційних (площа, внутрішнє оздоблення, орієнтація вікон, нормування показників природного та штучного освітлення, мікроклімату, особливості вентиляції).
4 Гігієнічна характеристика професійної діяльності лікарів хірургічного фаху (професійні шкідливі фактори та рекомендації щодо оздоровлення умов праці хірургів).
5. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації акушерських відділень.
6. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації інфекційних відділень.
7. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації дитячих відділень.
8. Поняття про внутрішньолікарняні (госпітальні) інфекції (ВЛІ):
8.1. Заходи з профілактики ВЛІ (архітектурно-планувальні, санітарно-гігієнічні, санітарно-протиепідемічні, дезінфекційні та стерилізаційні).

Додаток 1

Поліклініка

Основні приміщення:

- вестибюль з гардеробом та реєстратурою;
- лікувально-діагностичні кабінети (ЕКГ, фізіотерапевтичний, рентгендіагностичний кабінети, лабораторія);
- лікарняні кабінети.

Площа лікарняних кабінетів 12 м^2, а спеціалізованих (очний, акушерсько-гінекологічний) - 15-18 м^2.

Варіанти внутрішнього планування поліклініки:

- централізоване планування (центральний коридор і всі приміщення);
- ізольоване планування (окремі холи, де розташовуються один або два кабінети).

Додаток 2

Хірургічне відділення.

- Септичні хірургічні відділення розташовуються на верхніх поверхах, асептичні – на нижніх.
- У кожній палатній секції є перев'язочна.
- Наявність операційного блоку, до складу якого входять:операційна, передопераційна, інструментальна, стерилізаційна, наркозна, кабінет хірурга, лабораторія термінових аналізів, рентгендіагностичний кабінет, санітарний пропускник для персоналу.

Вимоги до операційних:

- площа 36 м^2;
- один операційний стіл;
- північна орієнтація вікон;
- стіни рекомендується фарбувати олійною фарбою, або викладені плиткою;
- вентиляція - штучна, припливно-витяжна з перевагою припливу (+6-5)

Освітлення:

- КПО = 2-2,5%;
- СК = 1:3 - 1:4;
- штучне освітлення: (загальне 200-400лк; місцеве (безтіньові лампи) – 10000 лк);
- яскравість операційного поля не більше 1000 кд/м^2;
- регулярне вологе прибирання з використанням дезінфікуючих засобів;
- використання штучних джерел УФ променів для знезараження повітря.

Професійні шкідливі фактори, що негативно впливають на лікарів хірургічного фаху:

- нервово-емоційне напруження;
- статичне напруження скелетних м'язів;
- вимушене положення тіла;
- порушення терморегуляції (перевищення теплопродукції над тепловіддачею);
- нагрівний мікроклімат;;
- погіршення хімічного складу повітря (зниження вмісту кисню, збільшення

концентрації CO_2, антропотоксинів, парів сполук, що використовуються для інгаляційного наркозу);

- порушення біоритму в роботі хірурга (нічна праця);
- можливість зараження під час виконання оперативних втручань (СНІД, вірусним гепатитом, сифілісом).

Рекомендації щодо оздоровлення умов праці лікарів хірургічного фаху:

- активний відпочинок, заняття фізкультурою, спортом;
- ефективна вентиляція;
- кондиціонування повітря;
- достатнє природне та штучне освітлення;
- спеціальні гімнастичні вправи до і після виконання оперативних втручань;

створення оптимального психологічного мікроклімату в колективі та сім'ї хірурга;

- обладнання в хірургічному відділенні кімнати психологічного розвантаження;
- з метою попередження зараження СНІД, вірусним гепатитом, сифілісом проводиться ретельне обстеження планових хірургічних хворих, а також використання хірургами спеціальних кольчужних рукавичок.

Додаток 3

Акушерське відділення.

- Власне приймальне відділення;

У приймальному відділенні передбачена кімната-фільтр, де вагітні жінки розподіляються на *3 групи:* фізіологічна вагітність, вагітні необстежені та з інфекційними захворюваннями.

- Акушерські відділення - фізіологічне відділення, патології вагітності, обсерваційне.

До складу кожного відділення входять допологові палати, пологова палати, палата інтенсивної терапії, палата для новонароджених, операційний блок.

Пологова палата: площа 24 м^2 на 1 крісло, 36 м^2 на 2 крісла. Вимоги такі ж, як до операційної.

Палата для новонароджених: площа на 1 новонародженого - 2,5-3 м^2.

Варіанти розташування палат для новонароджених:

- поруч з післяпологовими палатами (між ними скляна перегородка)
- окремо від післяпологових палат;
- спільне знаходження в одній палаті породіль та новонароджених.

В обсерваційному акушерському відділенні:

• допологові та післяпологові палати боксовані;

У відділенні патології вагітності: передбачені палати для вагітних з еклампсією (площа 15 м^2, тамбур, північна орієнтація вікон, зменшення шуму).

Додаток 4

Інфекційне відділення.

- Виконують 2 функції - ізоляції та лікування хворих.
- На території лікарні - зона інфекційного відділення з окремим в'їздом.
- Власне приймальне відділення, яке складається з приймально-оглядових боксів, кількість яких залежить від кількості ліжок у відділенні:

• до 60 ліжок - 2 бокси;
• 60-100 ліжок - 3 бокси;
• більше 100 ліжок - 3% від кількості ліжок.

У приймально-оглядових боксах проводиться огляд, санітарна обробка та переодягання хворих у лікарняну одежу. Після кожного хворого у боксі проводиться вологе прибирання, дезінфекція, УФ-випромінювання.

Особливості палатних секцій:

- у кожній секції лікуються хворі з однаковим захворюванням;
- повна ізоляція секцій;
- вхід у секцію через санпропускник;
- палати – коксовані, площа 7,5 м^2 на 1 ліжко;
- бокси (тамбур, шлюз, палата на 1-2 ліжка, санітарний вузол);
- напівбокси (відсутній тамбур).

Площа боксів і напівбоксів на 1 ліжко – 22 м^2, на 2 ліжка – 27м^2.

- обов'язкове використання засобів дезінфекції;
- вентиляція боксів і напівбоксів -штучна, припливно-витяжна (+2,5-2,5)
- заборона відвідування хворих.

Додаток 5

Дитяче відділення

- Власне приймальне відділення з приймально-оглядовими боксами.
- Палатні секції – ізольовані, на 25 ліжок.
- Палати на 2-4 ліжка.

Згідно БНіП 2.08.02.89 площа дитячих палат на 1 ліжко нормується так: без матері – 6,5 м^2; при денному перебуванні матері – 8м^2, при цілодобовому перебуванні матері – 10 м^2.

Перегородки, що виходять у коридор, частково засклені (для спостереження персоналу за хворими дітьми).

- Столова може використовуватись як ігрова кімната.
- Палата для матерів.
- Засклена веранда (для денного перебування дітей).

Додаток 6

Туберкульозне відділення.

Доцільним є розташування за межами населеного пункту, біля зелених масивів.

Система лікарняного будівництва – децентралізована.

Хворі поступають у стаціонар через санітарний пропускник. Одяг хворого дезінфікується.

У лікарняних палатах не більше 4-х хворих з однотипною формою захворювання.

Санітарно-гігієнічний режим (особиста гігієна, спецодяг, знезараження харкотиння тощо).

Додаток 7

Внутрішньолікарняні (госпітальні) інфекції (ВЛІ) – це інфекційні захворювання, що виникають у пацієнтів під час їх лікування, або обстеження. До

ВЛІ відносяться також інфекційні захворювання медичного персоналу, що виникають у процесі його професійної діяльності.

До внутрішньолікарняних інфекцій належать:

1. Повітряно-крапельні інфекції (грип, кір, скарлатина, вітряна віспа, інфекційний паротит, ангіни тощо).
2. Стафілококові і стрептококові інфекції шкіри, підшкірно-жирової клітковини та слизових оболонок, післяопераційні гнійно-запальні ускладнення, септичні захворювання, абсцеси після ін'єкцій.
3. Інфекційні захворювання грибкової природи.
4. Кишкові інфекції (дизентерія, сальмонельози, черевний тиф тощо).
5. Внутрішньолікарняне зараження СНІДом .

Чинники, що сприяють виникненню та поширенню ВЛІ:

1.Підвищення резистентності мікроорганізмів до хіміотерапевтичних та дезінфікуючих засобів, причинами якої є:

• безконтрольне застосування антибіотиків, а також мутація мікроорганізмів;

1. Значне зниження захисних сил макроорганізму, причинами якого є:

• екологічний СНІД (вплив несприятливих факторів довкілля);
• збільшення тривалості життя;
• складність хірургічних втручань;
• терапевтичне подавлення імунних сил при трансплантації внутрішніх органів, лікуванні злоякісних пухлин тощо);
• недотримання правил асептики і антисептики;
• порушення санітарно-гігієнічних умов (неефективна вентиляція, недотримання хворими і медичним персоналом правил особистої та виробничої гігієни).

Профілактика внутрішньолікарняних інфекцій (поЕ.Б.Боровику):

І. Неспецифічна профілактика:

1. Архітектурно-планувальні заходи:
   1.1. Ізоляція секцій, палат, операційних блоківтощо.
   1.2. Дотримання потоків хворих, персоналу.
   1.3. Раціональне розташування відділень за поверхами.
   1.4. Зонування територій.
2. Санітарно-протиепідемічні заходи:
   2.1. Санітарно-освітня робота серед персоналу і хворих.
   2.2. Контроль за санітарним режимом стаціонарів.
   2.3. Контроль за бактеріальним забрудненням внутрішньолікарняного середовища.
   2.4. Виявлення носіїв серед персоналу і хворих:
   2.4.1. щоденний огляд
   2.4.2. бактеріологічне обстеження.
3. Санітарно-технічні заходи:
   3.1. Вентиляція.
   3.2. Кондиціонування.
4. Дезінфекційно-стерилізаційні заходи:
   4.1. Застосування хімічних засобів.
   4.2. Застосування фізичних методів (механічна обробка, підвищена

температура, УФ-випромінювання, γ-опромінення).

4.3. Одноразові шприци, інструменти.

4.4. Бактерицидний одяг для персоналу.

II. Специфічна профілактика:

1. Імунізація: активна (введення вакцини чи анатоксину) і пасивна (введення сироваткових препаратів і γ-глобуліну (імуноглобулінів))

1.1. Планова: (активна і пасивна)

1.2. Екстренна (пасивна)

З метою профілактики ВЛІ в Україні створено в закладах охорони здоров'я відділення інфекційного контролю (ВІК) [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1323-21].

Відповідно до покладених завдань ВІК здійснює:

1) контроль за виконанням нормативно-правових актів з питань профілактики інфекцій та інфекційного контролю;

2) моніторинг, оцінку, зворотній зв'язок та консультування щодо виконання ЗОЗ та його структурними підрозділами заходів з профілактики інфекцій та інфекційного контролю, впровадження покращення гігієни рук, профілактики інфекційних хвороб, пов'язаних із наданням медичної допомоги, впровадження адміністрування антимікробних препаратів;

3) епідеміологічний нагляд та ведення обліку інфекційних хвороб в ЗОЗ в установленому законодавством порядку;

4) проведення санітарно-просвітницької роботи серед населення;

5) розробку стандартних операційних процедур;

6) впровадження нових клінічних протоколів з емпіричної антимікробної терапії та періопераційної антибіотикопрофілактики в установленому законодавством порядку;

7) проведення ретроспективного аудиту відповідності призначення антимікробних препаратів;

8) навчання та перевірку знань працівників ЗОЗ/ЗСЗ з питань профілактики інфекцій та інфекційного контролю, покращення гігієни рук, профілактики інфекційних хвороб, пов'язаних із наданням медичної допомоги, адміністрування антимікробних препаратів;

9) складання попереднього плану розслідування спалаху інфекційних хвороб, пов'язаних з наданням медичної допомоги в ЗОЗ та попередження його поширення;

10) надання даних споживання антимікробних препаратів в заклад громадського здоров'я, який реалізує заходи з боротьби з антимікробною резистентністю відповідно до адміністративно-територіальної належності;

11) інші функції, пов'язані з профілактикою інфекцій та інфекційним контролем.

Ситуаційні задачі

1. Площа операційної на 2 операційних столи становить 40 м2. Рівень природного освітлення 150 лк, під відкритим небом - 10000 лк, СК = 1:5. Штучне освітлення операційного поля - 1500 лк, рівень загального штучного освітлення у

вечірній час - 300-350 лк. Яскравість операційного поля 2500 Кд/м^2. Співвідношення між припливом і витяжкою штучної вентиляції складає +4:-4.

Оцінити гігієнічні умови в операційній.

Таблиця 1

Показники для оцінки санітарно-гігієнічних умов в операційній

Показники	Гігієнічні показники
КПО	2%
СК	1:2 – 1:3
Штучна освітленість операційного поля	Близько 10 000 ЛК
Загальний рівень штучного освітлення	400 ЛК
Штучна вентиляція	+ 6 – 5
Яскравість операційного поля	Не більше 1000 Кд/м^2

2. Площа 2-х ліжкового напівбоксу інфекційного відділення складає 25 м^2. Характеристика штучної вентиляції: +4, -3. У шлюзі відсутнє мило, в неробочому стані знаходиться кварцева лампа. Оцінити гігієнічні умови в напівбоксі інфекційного відділення. При необхідності внести пропозиції щодо їх поліпшення.

ТЕМА: РАДІАЦІЙНА ГІГІЄНА. ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПЛАНУВАННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ РЕТГЕНОЛОГІЧНИХ І РАДІОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕННЬ.

Питання для самопідготовки

1. Закриті та відкриті джерела іонізуючого випромінювання, їх фізична характеристика (проникаюча здатність, здатність до іонізації) та використання в медицині.
2. Біологічна дія іонізуючого випромінювання. Детерміністичні (нестохастичні) та стохастичні ефекти опромінення людей, умови їх виникнення. Теорія гермезису.
3. Одиниці активності (Бекерель, Кюрі) та дози іонізуючого випромінювання (Кулон/кг, Рентген, Грей, Рад, Зіверт, Бер).
4. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного і протирадіаційного обладнання рентгенологічних відділень лікарняних закладів. Протирадіаційний захист персоналу і радіаційна безпека пацієнтів при проведенні рентгенологічних досліджень.
5. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень дистанційної променевої терапії та принципи протирадіаційного захисту персоналу.
6. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень променевої терапії закритими джерелами опромінення.
7. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень променевої терапії відкритими джерелами опромінення.

Додаток 1

Радіаційна гігієна – це наука, що вивчає умови, особливості та наслідки впливу на людину іонізуючого випромінювання, розробляє регламенти радіаційної безпеки і заходи, спрямовані на захист здоров’я людини.

Принципи радіаційної безпеки викладені у наступних документах:

- Конституція України (ст.16) – забезпечення екологічної безпеки і подолання наслідків Чорнобильської катастрофи є обов'язком держави;
- Основи законодавства України про охорону здоров'я;
- Постанова Верховної Ради України „Про використання ядерної енергії та радіаційної безпеки";
- Постанова Верховної Ради України „Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання";
- Норми радіаційної безпеки України – 1997 рік;
- Основні санітарні правила роботи з джерелами іонізуючої радіації (ОСП РЗ ДІР, 2005).

Характеристика основних видів іонізуючого випромінювання .

(α, β, гама, R^0 промені)

α-, β- корпускулярне випромінювання (α, β-протони, нейтрони, мезони),гама, R^0 – електромагнітні випромінювання

Іонізація. α- та β- частинки мають дуже велику, а гама- та R^0 -промені – незначну здатність до іонізації.

Приклад: *Енергія випромінювання 2 Меβ*

	Кількість пар іонів
α - частинки	6000
β - частинки	6

Здатність до іонізації лежить в основі біологічної дії іонізуючого випромінювання.

Довжина пробігу в повітрі та в біологічних тканинах

α- та β- частинки – вимірюється у міліметрах

гама- та R^0 –промені – у метрах

Приклад: *Довжина пробігу в біологічних тканинах (енергія випромінювання 2 Меβ)*

α - частинки	0,06 мм
β - частинки	до 10 мм
гама-, R^0 -промені	Метри

Тому, α- та β- частинки шкідливі тільки при внутрішньому опроміненні, гама- та R^0 – промені – при внутрішньому та зовнішньому опроміненні.

Джерела іонізуючого випромінювання широко використовують в медицині:

- діагностика (R^0 - дослідження, мічені ізотопи);
- лікування (опромінення, як складова частина комплексного лікування злоякісних пухлин);
- наукові дослідження (мічені ізотопи);
- судова медицина, криміналістика.

Біологічна дія іонізуючого випромінювання.

І етап – іонізація атомів та молекул (і в першу чергу молекул води), яка складає приблизно 75% маси організму людини. При цьому утворюються вільні радикали: Н – атомарний водень, ОН - гідроксил, HO_2 – гідроксид, H_2O_2 – перекис водню

ІІ етап – порушення обмінних процесів в організмі, спричинені вільними радикалами:

а) порушується синтез білків;

б) порушується активність ферментних систем.

Групи SH перетворюються в неактивні дисульфідні групи (S =S).

в) порушується окислювальне фосфорилювання (тобто утворення АТФ);

г) пошкоджується ДНК, РНК.

Одиниці активності та дози іонізуючого випромінювання.

Одиниця активності (система SI)- 1 беккерель – це така кількість РР, в якій за 1 сек. проходить один розпад.

Позасистемна одиниця: 1 кюрі (*Ки*) = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ розп/сек.

1 мілі-, мікро-, нано-, піко-кюрі.

1 мг/екв Ra (одиниця активності джерел гама-випромінювання) – кількість мг джерела випромінювання, що створює такий самий ефект іонізації, як і 1 мг Ra

Одиниці дози іонізуючого випромінювання.

Експозиційна доза – визначається за ступенем іонізації повітря.

Система SI – 1 кулон/кг – така доза ІВ, при проходженні якої через 1 кг повітря утворюються іони, що несуть електричний розряд в 1 кулон.

Позасистемна одиниця:

1 Рентген ($1\ P = 2{,}58 \cdot 10^{-4}$ кулон/кг)

Одиниці ввібраної (поглиненої) дози

Ввібрана доза - це енергія, що ввібрана одиницею маси опроміненої тканини.

Система SI – 1 Дж/кг, або 1 Грей

1 Гр = 1 Дж/кг.

Позасистемна одиниця:

1 Рад

1 Гр = 100 Рад

Для оцінки біологічної дії різних видів випромінювання введено поняття *еквівалентної дози,* яка являє собою добуток ввібраної дози на радіаційний визначальний фактор (тобто коефіцієнт, що враховує характер біологічної дії різних видів випромінювань).

Радіаційний визначальний фактор різний для кожного виду випромінювання (але для R^0, β - і гама випромінювання він дорівнює 1,0). Тому, при дії цих видів випромінювання еквівалентна доза рівна ввібраній дозі.

(для α - випромінювання коефіцієнт складає 20)

Одиниці еквівалентної дози:

Система SI - Зіверт, позасистемна одиниця - 1 бер .

1 Зв = 100 бер.

1мЗв = 0,1 бер

Зовнішнє випромінювання – коли джерело іонізуючого випромінювання знаходиться поза організмом людини.

(шкідливі тільки гама- та R–випромінювання, частково і β).

Внутрішнє опромінення - коли джерела ДІВ інкорпоровані (шкідливі всі види опромінення, у тому числі і α- частинки).

Критичний орган – це орган, тканина, частина тіла або все тіло опромінення

яких спричиняє найбільшу шкоду здоров'ю людини, або її потомству.

І група (найбільш шкідливе опромінення)- гонади, червоний кістковий мозок, все тіло.

ІІІ група – кисті, стопи, передпліччя, шкіра, кістки.

ІІ група – всі органи, що не увійшли у І та ІІІ групи.

Період напіврозпаду - час, за який активність РР зменшується у 2 рази.

Короткоживучі ізотопи – Т = сек., хв., год., до 15 дн.

Довгоживучі ізотопи – десятки, сотні, тисячі років.

Відкриті ізотопи - без герметичної упаковки і які можуть потрапити в навколишнє середовище, в організм людини

Закриті ізотопи – коли практично виключене попадання РР у навколишнє середовище.

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА
радіаційної безпеки використання джерел іонізуючого випромінювання у медицині
І. Загальні положення

1. Ці Правила поширюються на усі заклади охорони здоров'я незалежно від форм власності (далі - медичні заклади), які використовують джерела іонізуючого випромінювання (ДІВ) для медичного опромінення.

2. У цих Правилах терміни вживаються в таких значеннях:

детерміністичні (нестохастичні) ефекти - ефекти радіаційного впливу, що проявляються тільки при перевищенні певного дозового порогу, тяжкість наслідків яких залежить від величини отриманої дози (променева хвороба, променевий опік тощо);

діагностична радіологія - отримання зображення окремого органу чи тканини у двох чи трьох проекціях або вивчення функції окремих органів та систем, що включає загальну рентгенографію або радіографію (радіодіагностичні дослідження з використанням відкритих радіонуклідів), рентгеноскопію, комп'ютерну томографію, конусно-променеву комп'ютерну томографію, мамографію, томосинтез, дентальну рентгенографію та променеву денситометрію;

діагностичні референтні рівні - рівні доз опромінення пацієнтів у діагностичній радіології чи інтервенційній радіології або рівні активності радіофармпрепаратів у радіонуклідній діагностиці для типових досліджень пацієнтів стандартної статури (дорослий пацієнт, який має вагу 70±5 кг, зріст 170±10 см) або стандартних фантомів з використанням загальновизнаних типів обладнання;

зона спостереження - обмежена територія, що не відноситься до контрольованої зони та не потребує запровадження спеціальних заходів радіаційного захисту й радіаційної безпеки, але в якій проводиться індивідуальний дозиметричний контроль опромінення персоналу;

інтервенційна радіологія - метод рентгенівської візуалізації, що використовується для контролю втручання в організм пацієнта під час діагностичних, терапевтичних чи хірургічних процедур;

контрольована зона - територія, в межах якої встановлюються спеціальні заходи радіаційного захисту та радіаційної безпеки з метою попередження розповсюдження радіоактивного забруднення або обмеження рівня потенційного

опромінення;

медичне опромінення - опромінення пацієнтів під час діагностичних чи лікувальних процедур та опромінення добровольців;

медичне радіологічне обладнання - медичне обладнання, яке містить радіонуклідні ДІВ або генерує іонізуюче випромінювання та використовується для медичного опромінення під час діагностичних, терапевтичних та хірургічних процедур;

практичні аспекти медичних радіологічних процедур - практичне виконання медичного опромінення та будь-яких інших робіт, що належать до діяльності з використанням ДІВ;

програма скринінгу здоров'я - періодичне дослідження здоров'я людей із застосуванням медичного радіологічного обладнання з профілактичною метою для виявлення безсимптомних захворювань;

променева терапія - медичне опромінення з терапевтичною метою.

Типи радіологічних відділень:

I тип - рентгендіагностичні відділення

II тип - відділення дистанційної променевої терапії

III тип - відділення променевої терапії закритими ізотопами

IV тип - відділення променевої терапії відкритими ізотопами

V тип - відділення діагностики з використанням відкритих ізотопів.

Рентгендіагностичні відділення.

Розташовуються в тупиковій частині лікувального корпусу або в окремій прибудові. Забороняється розміщення рентгендіагностичних відділень у жилих приміщеннях, дитячих закладах, над дитячими лікарняними палатами та приміщеннями, де є вагітні жінки.

Приміщення:

* процедурна (ренгенкабінет)
* фотолабораторія
* пульт керування
* підсобні приміщення

Рентгенкабінет - північна орієнтація вікон або без вікон. Площа 34 м^2. Рентгенівський апарат розташовується так, щоб пучок променів був направлений в капітальну стіну. Якщо відділення розташовується на першому поверсі, то висота підвіконня 1,8 м.

Крім прямого пучка рентгенівського випромінювання є розсіяне, яке відбивається від стін і обладнання, тим самим спричиняє опромінення пацієнта та персоналу. Профілактика - баритова штукатурка стін.

Має місце забруднення повітря озоном. Витяжна вентиляція.

Принципи захисту персоналу:

1. Захист часом - кваліфікація персоналу, технічний стан рентгендіагностичної апаратури, скорочений робочий день, більш тривала відпустка, знижений пенсійний вік.

2. Захист кількістю - доза рентгенівського випромінювання повинна бути мінімальною, але ефективною

3. Захист відстанню - площа процедурної, пульт керування винесений в

окреме приміщення (при рентгенографічних дослідженнях).

4. Захист екрануванням - ширми, рукавиці, фартух зі свинцевим еквівалентом не менше 1 мм (зменшують інтенсивність розсіяного рентгенівського випромінювання в 10-30 разів), екран рентгендіагностичного апарату має захисне просвинцоване скло.

Відділення для дистанційної рентген- та гама-терапії (II тип).

- Розташовується в одноповерхових окремих приміщеннях.
- Товщина бетонних стін не менше 1 м.
- Відсутність вікон у процедурній.
- Процедурна - гама-терапевтична установка. Площа залежить від типу установки: статична - 36 м^2, рухома - 45 м^2. Для рентгентерапевтичних установок - 20 м^2 (короткофокусна установка) і 36 м^2 (довгофокусна установка).
- Стіни процедурної покриті баритовою штукатуркою (з метою поглинання розсіяного випромінювання).
- Наявність витяжної вентиляції в процедурній.
- Пульт керування винесений за межі процедурної, обладнаний телевізійним монітором та переговорним пристроєм.
- Вхід в процедурну у вигляді лабіринту.
- Двері зі свинцевим екраном (товщина 3 мм), їх автоматичне блокування під час процедури.
- Інші приміщення: дозиметрична лабораторія, кабінет лікаря, вестибюль, санвузол.
- Площа процедурної для рентгентерапії становить 24-40 м^2 в залежності від типу установки. Спостереження за хворим – через оглядове віконце, яке розміщене в стороні від основного напрямку випромінювання і містить в своєму складі свинець. В процедурних повинен забезпечуватись 1,5-2 –кратний обмін повітря.

Відділення для лікувального застосування закритих ізотопів (III типу).

В радіологічних відділеннях III типу проводиться променева терапія закритими ізотопами шляхом їх поверхневих аплікацій, а також внутрішньопорожнинного та внутрішньотканинного введення.

До складу відділення входять наступні приміщення:

* сховище для ізотопів – 8-10 м^2 (розміщується в підвальному приміщенні; ізотопи зберігаються в спеціальних свинцевих контейнерах, які знаходяться в спеціальних товстостінних металевих сейфах; доставка механізована; схема розташування ізотопів, ліфт)

* маніпуляційна призначена для підготовки радіоактивних препаратів;

* процедурна для введення ізотопів

* операційна

* муляжна (8-15 м^2) необхідна для виготовлення пластичної основи аплікаторів

* кабінет лікаря

* побутові приміщення

* палатна секція (палата на 1-2 ліжка, площа 10 м^2 на 1 ліжко, бетонні перегородки між ліжками, екранування дверей свинцем, знак радіоактивної небезпеки над «активними» палатами. Біля ліжок пересувні захисні ширми.

Види терапії: внутрішньопорожнинна, внутрішньотканинна, аплікаційна.

Внутрішньопорожнинна терапія: джерело випромінювання (Co_{60}) в оболонці з нержавіючої сталі у вигляді голок, циліндрів, бусинок вводяться в сечовий міхур, матку, стравохід тощо.

Особливість – значна доля ручних маніпуляцій (діставання ізотопів з контейнера, стерилізація, введення хворому тощо). Збільшується можливість опромінення персоналу у зв'язку з трудністю використання екранів та захисту відстанню.

Новий метод - *after loading* (наступне введення):

перший етап -хворому вводять і фіксують в порожнині органу фільтр (металева чи полімерна трубка);

другий етап -за допомогою повітря під тиском через шланги у фільтр вводиться активний препарат Co_{60} (процес автоматизований), персонал при цьому знаходиться в сусідньому приміщенні.

Внутрішньотканинна терапія.В операційній активний препарат вводиться під час операційного втручання безпосередньо в пухлину. Захист персоналу - захисні екрануючі ширми.

Аплікаційна променева терапія.Використовується для лікування онкологічних захворювань шкіри (ізотопи P_{32}, який є джерелом β-випромінювання).

Принципи захисту персоналу при роботі з закритими ізотопами:

1. Захист кількістю - по можливості використовуються ізотопи з мінімальною (але ефективною для досягнення лікувального ефекту) активністю.
2. Захист відстанню - особливості планування приміщень, палат; двохмоментне введення ізотопів при внутрішньопорожнинній терапії, використання дистанційних інструментів.
3. Захист екрануванням - захисні екрани, екранування дверей, перегородки між ліжками в «активних» палатах, особливості зберігання ізотопів.
4. Захист часом - законодавчі заходи, кваліфікація персоналу, їх тренування.

Радіологічні відділення IV та V типів, де з лікувальною та діагностичною метою використовуються відкриті ізотопи.

При використанні відкритих ізотопів можливі не тільки зовнішнє, але й внутрішнє опромінення персоналу. Крім того, існує можливість радіоактивного забруднення робочої одежі, шкіри, устаткування, навколишнього середовища, винесення ізотопів за межі відділення.

Всі відкриті ізотопи діляться на 5 груп радіотоксичності.

Радіотоксичність -це властивість ізотопів викликати патологічні зміни при попаданні їх в організм.

Радіотоксичність залежить:

* від виду випромінювання
* періоду напіврозпаду
* періоду напіввиведення
* агрегатного стану ізотопів
* тропності ізотопів до різних органів і систем
* розчинності.

Таблиця 1

Групи радіотоксичності	**Граничнодопустима активність ізотопів на робочому місті, мкКu**
А - дуже висока	до 0,1
Б - висока	до 1
В - середня	до 10
Г - мала	до 100
Д - дуже мала	до 1000

Є три класи роботи з відкритими ізотопами:

І клас - трьох зональне планування:

1-а зона - технологічні приміщення (без персоналу), де знаходиться джерело відкритих ізотопів;

2-а зона - періодичне перебування персоналу;

3-я зона - постійне перебування персоналу, між зонами - шлюзи, санпропускники, пости дозиметричного контролю.

ІІ клас - двох зональне планування (ізольовані приміщення, шлюз, санпропускник, дозиметричний контроль).

ІІІ клас - однозональне планування (лабораторія, санпропускник, дозиметричний контроль). Так плануються радіологічні відділення в медичних установах.

Використання відкритих ізотопів з діагностичною метою (V тип радіологічних відділень)

Метод - сканування (йод-131 вводиться перорально і накопичується в щитовидній залозі, структура та функції щитовидної залози вивчаються з використанням сканера).

Приміщення радіологічного відділення, де з лікувальною метою використовуються відкриті ізотопи:

* сховище (аналогічне з відділенням ІІІ типу
* фасувальна - відкривання ампул з ізотопами, приготування робочих розчинів, розфасовування їх в шприци, дозатори тощо
* мийна (з автономною каналізацією)
* процедурна
* операційний блок
* санпропускник з постом дозиметричного контролю
* санвузол для хворих, яким введений ізотоп (з автономною каналізацією)
* приміщення для тимчасового зберігання твердих радіоактивно забруднених відходів.

Радон - продукт розпаду радію (Ra_{222}, джерело α-випромінювання, Т=3,8 дні). У спеціальних пристроях (барбатерах) із радію утворюється радон. Концентрований розчин радону зберігається у спеціальній герметичній ізольованій тарі і використовується для приготування радонових ванн.

Радіометричний контроль:

- визначення дози опромінення персоналу

* оцінка ступеня радіаційного забруднення виробничих приміщень, робочої одежі, поверхні тіла персоналу тощо.

Прилади:

* КІД - комплект індивідуальних дозиметрів

* ІФК - індивідуальний фотоконтроль

* радіометри - для визначення рівня радіоактивного забруднення поверхонь, робочої одежі, обладнання, концентрація радіонуклідів в повітрі та воді.

Ситуаційні задачі

1. Відділення для лікувального використання закритих радіофармацевтичних препаратів має наступні приміщення: сховище для ізотопів, муляжна, маніпуляційна, процедурна, операційна, палатна секція. Площа палати - 27 $м^2$, кількість ліжок - 3. Чи достатній набір приміщень у відділеннні ? Чи відповідає гігієнічним вимогам палата ?

2. Відділення дистанційної телегаматерапії розміщено на 1 поверсі 2-х поверхового будинку. На 2-му поверсі розміщена біохімічна лабораторія. В процедурній, площа якої 28 м, розміщена пересувна γ-терапевтична установка типу «РОКУС».

Дати гігієнічну оцінку плануванню відділення.

ТЕМА: РОЗРАХУНКОВІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ПРОТИРАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСТУ ПАЦІЄНТІВ І ПЕРСОНАЛУ ВІД ЗОВНІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ.

Питання для самопідготовки

1. Принципи захисту персоналу при роботі з закритими джерелами іонізуючого випромінювання.
2. Дозові ліміти сумарного зовнішнього та внутрішнього опромінення персоналу радіологічних відділень та інших категорій населення.
3. Розрахунок параметрів захисту від зовнішнього іонізуючого випромінювання.
4. Принципи захисту персоналу при роботі з відкритими джерелами іонізуючого випромінювання.
5. Методи знешкодження радіоактивних відходів.

Додаток 1

Наслідки опромінення організму.

Детерміністичні (нестохастичні) ефекти – це ефекти радіаційного впливу (гостра променева хвороба, променеві опіки та ін.), які мають місце після перевищення дозового порогу і тяжкість яких залежить від дози опромінення.

Стохастичні ефекти – безпорогові ефекти радіаційного впливу, імовірність яких існує при будь-яких дозах іонізуючого випромінювання:

а) соматичні стохастичні (злоякісні пухлини);

б) спадкові (мутації) - це поява у потомства спадкових захворювань, які можуть проявлятися по рецесивному або домінантному типу, тобто появлятися або в 1, або в наступних поколіннях (частіше у наступних поколіннях – 100:1).

Теорія гормезису- мінімальні дози іонізуючого випромінювання (ті, що мало відрізняються від порогових) є корисними для організму людини. В основі теорії лежить біологічний закон Арндта-Шульца (1920): слабкі подразники збуджують,

середні – стимулюють, сильні – гальмують, а максимальні – паралізують діяльність організму. Тому, за теорією гермезису малі дози іонізуючого опромінення збільшують тривалість життя, стимулюють ріст, розвиток, обмін речовин, розмноження, підвищують стійкість організму до дії шкідливих фізичних та хімічних факторів довкілля.

Гігієнічна регламентація іонізуючого опромінення.

Є три групи населення:

- категорія А (працюють з ДІВ);
- категорія Б (персонал, який знаходиться в сусідніх виробничих приміщеннях і може отримувати опромінення);
- категорія В (решта населення).

Ліміт дози або ефективна річна доза зовнішнього та внутрішнього опромінення встановлюється на рівнях, що виключають можливість виникнення детерміністичних (нестохастичних) ефектів опромінення і при яких існує низька імовірність стохастичних ефектів.

Для персоналу (категорія А) ліміт дози становить 20 мЗв/рік, для категорії Б – 2 мЗв/рік, В – 1 мЗв/рік.

Для вагітних жінок (категорія А) ліміт дози не повинен перевищувати 2 мЗв за весь період вагітності. Підвищене опромінення (ЛД $_{max}$) дозволяється не більше 50 мЗв/рік.

ЛД $_{max}$ забороняється чоловікам віком до 30 років та жінкам віком до 45 років.

Індивідуальний дозиметричний контроль є обов'язковим, якщо річна доза перевищує 10мЗв.

2 ЛД $_{max}$ і > - обов'язково медичне обстеження.

4 категорії пацієнтів

1. АД – онкологічні хворі (опромінення за життєвими показаннями)

Діагностика: ГЕД не перевищує 100 мЗв/рік.

2. БД – хворі з неонкологічними захворюваннями

ГЕД не перевищує 20 мЗв/рік

3. ВД – хворі онкологічні, зняті з обліку.
4. ГД – проф.обстеження – 1 мЗв/рік.

Індивідуальний дозиметричний контроль.

1. ДКГ-21М, КІД -2 (метод іонізаційний).
2. Вимірювач дози ІД – 0,2 (для вимірювання поглинених доз), прямопоказуючий;
3. ІФК (індивідуальний фото контроль)
4. Прилади для реєстрації доз зовнішнього випромінювання (рентгенометри та радіометри) „Кактус", „Прип'ять";
5. Прилади для реєстрації забруднення робочих поверхонь (радіометр Луч-А, ТІСС)

Принципи захисту персоналу, який працює з закритими джерелами іонізуючого випромірюиання

1. Кількістю - доза випромінювання повинна бути мінімальною, але ефективною.
2. Відстанню - площа процедурної, винесений в окреме приміщення пульт

управління.

3. Часом - скорочений робочий день, триваліша відпустка, зниження пенсійного віку.

4. Екрануванням - в процедурній товщина бетонних стін не менше 1 м, відсутність вікон.

Принципи захисту персоналупри роботі з відкритими ізотопами:

1. Відстанню, кількістю, екрануванням, часом.
2. Планувальні заходи (класи робіт, санпропускник).
3. Герметизація технологічних операцій (бокси).
4. Витяжна вентиляція зі спеціальними фільтрами для поглинання радіоактивних аерозолів.
5. Автономна каналізація з відстійниками для тимчасового зберігання рідких радіоактивних відходів.
6. Особливості внутрішнього оздоблення приміщень, де використовуються відкриті ізотопи:

- стіни, стеля, підлога покриваються матеріалом, що не адсорбує ізотопи і легко піддається вологому прибиранню (облицювальна плитка, фарбування масляними фарбами).
- заборона використання м'яких меблів, килимів, штор тощо.

7. Радіаційна асептика - особиста гігієна персоналу, заборона на робочому місті паління, прийому їжі, макіяж.

8. Індивідуальні засоби захисту:

- спеціальний одяг з поліетилену, респіратор, гумові рукавички.

Методи знешкодження радіоактивних відходів

- часом (витримування 10 періодів напіврозпаду у відстійниках);
- розбавлення водою до концентрації, яка нижча від допустимої для даного ізотопу;
- захоронення в спеціальних бетонних могильниках (спеціальний транспорт, свинцеві контейнери, знак радіоактивної небезпеки);
- утилізація.

Ситуаційні задачі

$$D = \frac{8{,}4 \cdot M \cdot t}{r^2}, \quad \text{де:}$$

M- активність джерел випромінювання (мг – еквRa)

8,4 – коефіцієнт

t – час роботи з джерелом випромінювання (годин/тиждень)

r^2 - відстань до джерел випромінювання (см)

D – ліміт дози персоналу (категорія А) за тиждень (0,04 Бер чи 0,4 мЗв).

1. Робітник має 5-ти годинний робочий день і працює на відстані 1 м від джерела радіації. З якою максимальною активністю джерела випромінювання він може працювати?

2. В лабораторії працюють з джерелом випромінювання активністю15 мг/екв Ra на відстані 1 м від нього. Необхідно визначити допустимий час роботи

медичного персоналу за тиждень.

3. Сестра радіологічного відділення щоденно готує препарати радію з активністю 3,5 мг/екв Ra. Тривалість робочого дня 6 годин. На якій безпечній відстані від джерела вона повинна працювати?

4. Лаборант, що проводить фасування радіоактивного золота Au^{198} з енергією випромінювання 0,5 МеВ, отримує без захисту за тиждень дозу опромінення 2,0 мЗв. Якої товщини повинен бути свинцевий екран для створення безпечних умов праці лаборанта ?

$$К = \frac{Р}{D}, \text{де}$$

К – кратність ослаблення γ-випромінювання,

Р – доза опромінення, що буде отримана без захисту,

D – ліміт дози опромінення за тиждень 0,4 мЗв.

5. Сестра радіологічного відділення щоденно готує препарати радію з активністю 2,9 мг-екв Ra на відстані 1 м від джерела випромінювання. Тривалість робочого дня 5 годин. Визначити дозу отриманого випромінювання за тиждень.

6. У відділенні для лікувального використання відкритих радіонуклідів використовуються наступні ізотопи: радіоактивне золото (Au198, радіоактивний кобальт (Co57) з періодом напіврозпаду, відповідно, 2,69 і 270 діб.Запропонувати методи знешкодження рідких радіоактивних відходів, які містять вказані ізотопи.

Таблиця 1

Товщина свинцевого екрану в залежності від кратності послаблення та енергії гама-випромінювання,(мм)

Кратність послаблення	Енергія випромінювання,МеВ									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1,5	0,5	1	1,5	2	2	3	4	6	7	8
2	1	2	3	4	5	7	8	10	11,5	13
5	2	4	6	9	11	15	19	22	25	28
8	2	5	8	11	15	19,5	23,5	28	32	35
10	3	5,5	9	13	16	21	26	30,5	35	38
20	3	6	11	15	20	26	32,5	38,5	44	49
30	3,5	7	11,5	17	23	30	36,5	43	49,5	55
40	4	8	13	18	24	31	38	45	52	58
50	4	8,5	14	19,5	26	32,5	39,5	46	53	60
60	4,5	9	14,5	20,5	37	24,5	42	49,5	56	63
80	4,5	10	15,5	21,5	28	37	47	55	63	70
100	5	10	16	23	30	38,5	45	53	60	67

7. Необхідно ослабити інтенсивність γ-випромінювання Co^{60} в 500 разів екраном із свинцю. Якою повинна бути його товщина? Товщина шару половинного ослаблення із свинцю складає 1,8 см.

Таблиця 2

Кратність ослаблення	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1026
К-сть шарів половинного ослаблення	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ТЕМА: МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗАСВОЄННЯ МОДУЛЯ 2 «СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ГІГІЄНИ ТА ЕКОЛОГІЇ»

(теоретична частина, практична підготовка)

Теоретична частина Змістовний модуль 4 «Гігієна праці»

1. Класифікація видів трудової діяльності, їх фізіолого-гігієнічна характеристика.
2. Фізична праця, її характеристика та класифікація за важкістю. Фізіологічні зміни в організмі працюючих при виконанні фізичної роботи.
3. Розумова праця, її характеристика та класифікація за напруженістю.
4. Втома і перевтома, їх профілактика.
5. Класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Професійні захворювання, їх класифікація. Заходи з профілактики професійних захворювань (законодавчі, технологічні, санітарно-технічні, лікувально-профілактичні).
6. Класи умов праці, їх характеристика.
7. Поняття про ергономіку. Види ергономіки.
8. Шум. Визначення поняття. Фізичні характеристики шуму, одиниці його вимірювання. Класифікація шуму за спектральним складом, характером спектру і часовими характеристиками.
9. Специфічна та неспецифічна дія шуму на організм. Шумова хвороба. Заходи профілактики негативної дії шуму на організм. Принципи гігієнічного нормування шуму.
10. Характеристика інфрашуму та ультразвуку, їх вплив на організм.
11. Вібрація як професійний шкідливий фактор. Фізична характеристика та класифікація вібрації.
12. Біологічна дія вібрації, основні симптоми вібраційної хвороби. Заходи щодо зниження несприятливої дії вібрації на організм людини.
13. Електромагнітні поля радіочастот, їх класифікація та біологічна дія. Профілактичні заходи при роботі з джерелами ЕМП. Гігієнічне нормування ЕМП радіочастот.
14. Класифікація та основні показники виробничого мікроклімату. Нагрівний мікроклімат, його вплив на фізіологічні функції організму. Профілактика перегрівання організму в умовах виробництва.
15. Вплив охолодного мікроклімату на організм. Профілактика переохолодження в умовах виробництва. Принципи гігієнічного нормування параметрів виробничого мікроклімату приміщень.
16. Особливості праці в умовах підвищеного атмосферного тиску. Кесонна хвороба, її профілактика.
17. Гігієна праці в умовах пониженого атмосферного тиску. Заходи з профілактики

гірської хвороби.
18. Виробничий пил. Класифікація пилу за походженням, механізмом утворення та дисперсністю. Види шкідливої дії виробничого пилу на організм. Пилові захворювання органів дихання, органу зору та шкіри.
19. Пневмоконіози та їх класифікація. Силікоз (етіологія, патогенез, стадії розвитку).Заходи з профілактики негативної дії пилу на організм.
20. Виробничі отрути і їх класифікація за походженням, хімічною структурою, агрегатним станом, ступенем небезпеки для організму. Основні шляхи надходження виробничих отрут в організм працюючих.
21. Перетворення виробничих отрут в організмі «Летальний синтез». Шляхи виведення виробничих отрут та продуктів їх метаболізму з організму.
22. Характер дії виробничих отрут на організм (загальнотоксична, подразнююча, сенсибілізуюча, вибіркова тощо). Комбінована дія отрут та її види.
23. Кумуляція виробничих отрут, її види та значення в розвитку професійних отруєнь.
24. Обов'язкові попередні та періодичні огляди робітників, організація їх проведення (наказ МОЗУ № 246).
25. Професійні інфекції та інвазії, їх профілактика.

Змістовий модуль 5 **«Гігієна харчування»**

1. Поняття про лікувально-дієтичне, превентивне та лікувально- профілактичне харчування. Принципи раціонального харчування.
2. Режим харчування, його складові та наукове обґрунтування для різних груп населення і при різних умовах праці.
3. Фізіологічні норми харчування різних професійних та статево-вікових груп населення, їх наукове обґрунтування.
4. Фізіолого-гігієнічне значення білків. Поняття про повноцінні білки.
5. Фізіолого-гігієнічне значення жирів. Біологічна роль поліненасичених жирних кислот. «Перегріті» жири.
6. Фізіолого-гігієнічне значення вуглеводів. Поняття про рафіновані та «захищені» вуглеводи.
7. Фізіолого-гігієнічне значення, добова потреба, джерела кальцію, фосфору і заліза.
8. Вітамін С, біологічна роль, клініка та профілактика гіповітамінозу.
9. Вітамін B_1, біологічна роль, клініка та профілактика гіповітамінозу.
10. Вітамін РР, біологічна роль, клініка та профілактика гіповітамінозу.
11. Вітамін А, біологічна роль, клініка та профілактика гіповітамінозу.
12. Вітамін D, біологічна роль, клініка та профілактика гіповітамінозу.
13. Поняття про аліментарні та аліментарно-зумовлені захворювання, їх класифікація
14. Білково-енергетична недостатність (аліментарна дистрофія), її профілактика. Квашіоркор, етіологія, профілактика.
15. Харчові отруєння, визначення та класифікація.
16. Сальмонельозні токсикоінфекції: характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
17. Ботулізм: характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.

18. Стафілококові токсикози: характеристика збудників, умови виникнення, профілактика.
19. Харчові отруєння немікробного походження, їх класифікація. Харчові отруєння залишковими кількостями отрутохімікатів в харчових продуктах,їх профілактика.
20. Методика розслідування випадків харчових отруєнь. Документи, що оформляються в процесі та при завершенні розслідування харчового отруєння.

Змістовий модуль 6 **«Гігієна дітей та підлітків»**

1. Критерії комплексної оцінки здоров'я дітей та підлітків. Групи здоров'я дітей та підлітків.
2. Фізичний розвиток як важливий критерій здоров'я. Основні показники фізичного розвитку дитини (соматоскопічні, соматометричні, фізіометричні).
3. Індивідуальна оцінка фізичного розвитку за методом сигмальних відхилень. Профіль фізичного розвитку.
4. Оцінка індивідуального фізичного розвитку дітей за центильним методом.
5. Оцінка фізичного розвитку дітей за шкалами регресії.
6. Поняття про біологічний та календарний вік. Комплексний метод оцінки фізичного розвитку дітей та підлітків.
7. Акселерація фізичного розвитку дітей та підлітків: визначення, показники, що її характеризують. Теорії акселерації (аліментарна, геліогенна, урбанізаційна, генетична, радіохвильова, кліматична, комплексна). Поняття про децелерацію.
8. Зміст роботи лікаря у дитячих колективах.
9. Порівняльна оцінка фізичного розвитку дитячих колективів (за критерієм Ст'юдента).
10. Гігієнічні вимоги до земельної ділянки, будівлі та групової секції дитячого дошкільного навчального закладу. Принцип групової ізоляції та його значення.
11. Поняття про шкільну зрілість. Методика визначення функціональної готовності дітей до вступу в школу.
12. Гігієнічні вимоги до дитячих іграшок та ігор.
13. Процес адаптації дітей до навчання у школі (види і фази адаптації).
14. Особливості організації навчальних занять та режиму дня для 6-річнихдітей.
15. Фізіолого-гігієнічні основи фізичного виховання дітей та підлітків.Групи дітей для занять фізичним вихованням.
16. Гігієнічні вимоги до розкладу занять у школі та методика його оцінки.
17. Гігієнічні вимоги до шкільних меблів. Основні розміри шкільної парти (дистанція спинки, диференція, дистанція сидіння).
18. Наукові основи проведення лікарсько–професійної консультації. Поняттяпро професійний відбір.

Змістовий модуль 7

«Гігієна закладів охорони здоров'я. Радіаційна гігієна»

1. Гігієна лікувальних закладів, її основні завдання та значення у забезпеченні ефективного лікування хворих. Поняття про запобіжний та поточний санітарний нагляд за закладами охорони здоров'я, їх зміст.
2. Гігієнічні вимоги до розташування лікарняної ділянки в населеному пункті

(ситуаційний план). Поняття про санітарно-захисні зони, їх класи та значення у підтриманні оптимального гігієнічного режиму на території лікувальних закладів.

3. Системи лікарняного будівництва, їх порівняльна характеристика.
4. Генеральний план лікарняної ділянки (площа, щільність забудови). Функціональне зонування лікарняної ділянки.
5. Палатна секція терапевтичного відділення (кількість ліжок, варіанти планування, набір приміщень).
6. Гігієнічні вимоги до палат терапевтичного відділення (кількість ліжок, гігієнічне обгрунтування площі). Гігієнічні вимоги до природного і штучного освітлення палат, їх нормативи.
7. Гігієнічні вимоги до мікроклімату палат та його нормативи. Гігієнічна характеристика опалення палат. Променеве опалення.
8. Гігієнічне значення окиснюваності повітря та вмісту двоокису вуглецю як показників денатурації повітряного середовища палат.
9. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації септичних та асептичних хірургічних відділень.
10. Характеристика гігієнічних умов в операційних (площа, внутрішнє оздоблення, орієнтація вікон, показники природного та штучного освітлення, мікроклімату, особливості вентиляції).
11. Гігієнічна характеристика професійної діяльності лікарів хірургічного фаху (професійні шкідливі фактори та рекомендації щодо оздоровлення умов їх праці).
12. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання акушерських відділень.
13. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації інфекційних відділень.
14. Гігієнічні вимоги до планування, обладнання і режиму експлуатації дитячих відділень.
15. Поняття про внутрішньолікарняні (госпітальні) інфекції (етіологія, джерела інфікування, особливості перебігу в сучасних умовах). Заходи з профілактики ВЛІ (архітектурно-планувальні, санітарно-гігієнічні, санітарно-протиепідемічні, дезінфекційні та стерилізаційні).
16. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного і протирадіаційного обладнання рентгенологічних відділень лікарняних закладів. Протирадіаційний захист персоналу і радіаційна безпека пацієнтів при проведенні рентгенологічних досліджень.
17. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень дистанційної променевої терапії та принципи протирадіаційного захисту персоналу.
18. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень променевої терапії закритими джерелами опромінення. Особливості планування лікарняних палат відділення.
19. Гігієнічні вимоги до планування, санітарно-технічного обладнання відділень променевої терапії, у яких з діагностичною та лікувальною метою використовуються відкриті джерела іонізуючого випромінювання.

20. Радіометричний контроль при роботі з джерелами іонізуючого випромінювання. Методи знешкодження радіоактивних відходів.
21. Біологічна дія іонізуючого випромінювання. Детерміністичні (нестохастичні) та стохастичні ефекти опромінення людей, умови їх виникнення. Теорія гермезису.
22. Принципи захисту персоналу при роботі з закритими джерелами іонізуючого випромінювання.
23. Принципи захисту персоналу при роботі з відкритими джерелами іонізуючого випромінювання.
24. Поняття про ліміт дози зовнішнього і внутрішнього опромінення персоналу радіологічних відділень.

Матеріали

для підсумкового контролю засвоєння модуля 2

«Спеціальні питання гігієни та екології» (практична підготовка)

Змістовий модуль 4 «Гігієна праці»

1. На працівників штампувального цеху впливає імпульсний шум. Результати виміру шуму наведені в таблиці:

Частота, Гц	63	125	250	500	1 тис	2 тис	4 тис	8 тис	Загальний рівень шуму, дБ
Рівні звукового тиску, дБ	78	65	80	86	84	79	70	68	86

- Дати гігієнічну оцінку шуму.
- Побудувати спектрограму шуму.
- При необхідності запропонувати комплекс заходів з профілактики негативного впливу шуму.

2. Частота коливань відбійного молотка 8 Гц, амплітуда – 0,2 см.

- Визначити віброшвидкість та оцінити отриманий результат.
- При необхідності запропонувати комплекс профілактичних заходів.

3. Особливості гігієнічного контролю за рівнем шуму на виробництві.

4. У фарбувальному цеху бавовняного підприємства мали місце такі показники виробничого мікроклімату: температура повітря $+27^0$С, відносна вологість - 92%, швидкість руху повітря - 0,1 м/с.

Завдання:

1. Вказати прилади, що використовуються для визначення показників мікроклімату.
2. Оцінити виробничий мікроклімат при умові, що робітники цеху виконують легку роботу (1б) в теплий період року. Запропонувати заходи щодо покращання умов праці.

5. Маса фільтру після пропускання 250 дм³ повітря в шліфувальному цеху промислового підприємства збільшилась на 1,5 мг. Пил містить 80% SiO_2 , ГДК =1 мг/м^3.

Завдання:

1. Визначити концентрацію пилу в повітрі цеху ваговим методом.
2. Зробити висновок щодо якості повітря у шліфувальному цеху.
3. Яка професійна патологія може розвиватись у робітників даного цеху?
6. Методика визначення концентрації пилу в повітрі робочої зони ваговим методом.
7. Методика визначення концентрації пилу пиломіром ВКП-1.
8. У робітника вугільної шахти (стаж 24 роки; концентрація пилу на робочому місці 260 – 280 мг/м^3, 15% з якого складає вільний двоокис кремнію) на оглядовій рентгенограмі легень виявлені зміни, характерні для пневмоконіозу. Який це різновид пневмоконіозу?
A. Силікоз
B. Антрако-силікозC. Силікатоз
D. Карбоконіоз
E. Антрако-силікатоз
9. Умови праці робітників парникового господарства характеризуютьсянаступними показниками мікроклімату: температура повітря +31^{0}С, температура поверхонь – 17^{0}С, відносна вологість – 95%, швидкість руху повітря – 0,2 м/с. Який ефективний шлях віддачі тепла тілом робітників в цих умовах?
A. Кондукція
B. Випаровування вологи з повітрям, що видихається
C. Випаровування поту
D. Випромінювання
E. Конвекція
10. У поліклініку машзаводу звернувся водій зі скаргою на головний біль, нудоту, блювання, серцебиття, слабкість.
Зі слів потерпілого, у гаражі підприємства він промивав автоцистерну після перевезення бензину. Штучна вентиляція при цьому не працювала, індивідуальні засоби захисту не використовували.
Завдання:
1. Встановити попередній діагноз.
2. Перерахувати можливі причини, що обумовили виникнення даногоотруєння.
3. Вказати основні заходи профілактики професійного отруєння .
4. Вказати склад комісії і термін проведення розслідування.
5. Які документи заповнюються за результатами розслідування професійного отруєння?
11. У виробничих умовах реєструються високі рівні шуму та забруднення повітря робочої зони ангідридом сірки. Який вид шкідливої дії на організм можуть справляти ці чинники за даних умов?
A. Комбіновану
B. Роздільну
C. Поєднану
D. Комплексну
E. Специфічну

12. Скласти план проведення поточних медичних оглядів робітників цеху № 1 заводу “Кварц”, які підлягають впливу шуму (30 чол.).
13. Чоловік 30 років бажає влаштуватись слюсарем механічного цеху заводу. Основним шкідливим фактором у даному цеху є інтенсивний шум (87 дБа). В анамнезі працівника – гіпертонічна хвороба.

- Указати документ, який регламентує проходження попередніх медичних оглядів?
- Які спеціалісти повинні приймати участь у проведенніпопереднього медичного огляду

14. Методика експрес-дослідження вмісту токсичних речовин у повітрі виробничих приміщень з використанням універсального газоаналізатора (УГ-2).
15. Результати проведення поточного медичного огляду 30 робітників, які підлягають впливу шуму:
а) практично здорові - 20 чол.
б) знижена гострота слуху - 5 чол.
в) виразкова хвороба шлунку в стадії ремісії - 2 чол.г) підвищений артеріальний тиск - 3 чол. Зробити висновки за результатами медичного огляду.
16. На хімічному заводі внаслідок аварійної ситуації стався випадок гострого професійного отруєння. Намітити термінові заходи та порядок розслідування професійного отруєння.

Змістовий модуль 5

«Гігієна харчування»

1. Методика розрахунку потреби дорослої людини в білках.
2. Методика розрахунку потреби дорослої людини в жирах.
3. Методика розрахунку потреби дорослої людини у вуглеводах.
4. Оцінити стан харчування чоловіка за індексом Кетле (ВМІ), якщо його зріст складає 180 см, а маса тіла 88 кг.
5. Оцінити стан харчування жінки за індексом Кетле (ВМІ), якщо її зріст складає 170 см, а маса тіла 56 кг.
6. Методика визначення резистентності капілярів для діагностики гіповітамінозу С.
7. Методика визначення темнової адаптації як ознаки гіповітамінозу А.
8. Органолептичні властивості двох проб м’яса задовільні. В першій пробі на 40 $см^2$ поверхні м’яса знайдено 2 фіни, а в другій – 1 нежива трихінела. Оцінити якість проб м’яса.
9. Молоко білого кольору з голубим відтінком, солодкувате на смак, густина – 1,038, кислотність 10^0Т. Оцінити якість молока.
10. Після пробної варки м’яса бульйон каламутний. Проба Андрієвського – упродовж 5 хвилин профільтрувалось 40 $см^3$ фільтрату. Проба Ебера позитивна. Зробити висновок про якість м’яса.
11. Методи визначення фальсифікації молока.
12. Розрахувати добові енерговитрати робітника, який виконує легку фізичну роботу, а основний обмін його складає 2000 ккал.
13. Пшеничний хліб І ґатунку має такі властивості: м’якуш мало пористий,містить закали і не проміси, вологість – 60%, пористість – 40%, кислотність 9^0. Дати гігієнічну оцінку хліба.

14. Використовуючи індекс Брока, розрахувати нормальну масу тіла чоловіка, зріст якого складає 173 см.

Змістовий модуль 6

«Гігієна дітей та підлітків»

1. Учениця, 14 років, має ріст 175 см, масу тіла – 54,0 кг, обвід грудної клітки – 75,5 см. Оцінити фізичний розвиток дівчинки з використанням методу сигмальних відхилень. Побудувати профіль фізичного розвитку.
2. У ході поглибленого медичного обстеження школяра 11 річного віку виявлено, що він часто (майже щомісяця) хворіє на гострі респіраторно–вірусні захворювання, страждає міопією слабкого ступеня та карієсом. Ріст учня становить 133,5 см, маса тіла – 23,5 кг, обвід грудної клітки – 59,2 см. Визначити, до якої групи здоров'я відноситься школяр. Оцінити фізичний розвиток учня за шкалами регресії.
3. Учень 3 класу середньої загальноосвітньої школи, 10 років, практичноздоровий, має ріст – 125 см, масу тіла – 30 кг, обвід грудної клітки – 64,0 см, число постійних зубів складає 12, щорічне збільшення довжини тіла – 5 см. Оцінити фізичний розвиток хлопчика комплексним методом.
4. Оцінити фізичний розвиток хлопчика віком 13 років за центильним методом, якщо його зріст 168 см, маса тіла 52,0 кг, обвід грудної клітки 76,0 см.
5. Після антропометричних досліджень учнів ЗЗСО №1 та ЗЗСО №2 виявилось, що середні значення довжини тіла 9-річних школярів ЗЗСО№1 складали 132,47±0,58 см, маси тіла 30,41±0,37 кг, ОГК 65,70±0,27 см. У ЗЗСО №2 отримані наступні дані: довжина тіла 136,71±0,60 см, маса 31,80±0,33 кг, ОГК 67,32±0,50 см. Оцінити фізичний розвиток цих колективів шляхом порівняння середніх величин (за критерієм Ст'юдента).
6. Методика оцінки вторинних статевих ознак у дівчаток та хлопчиків.
7. Патологічні форми хребта у дітей.. Ступені сколіозу, їх характеристика та профілактика.
8. Частота пульсу учня 3-го класу упродовж уроку фізичного вихованняскладала :

Частина уроку	Частота пульсу (за 1 хв.)
Перед уроком	80
Підготовча частина уроку	105
Основна частина уроку	150
Кінець уроку	100

9. Оцінити урок фізичного виховання шляхом оцінки зміни фізіологічної кривої частоти пульсу.
10. Визначити щільність уроку фізичного виховання методом хронометражу, якщо час, затрачений на виконання фізичних вправ для класів 3А, 3Б, 3В складав 26, 30, 24 хвилини відповідно (тривалість уроку 45 хвилин) та оцінити фізичне навантаження учнів.
11. Оцінити функціональну готовність дитини віком 6,5 років, до навчання вшколі за такими даними: фізичний розвиток - гармонійний, біологічний рівень розвитку відстає від календарного віку. Є два дефекти звуковимовлення (не вимовляє звуки Р і С). Тест Керна-Ірасека виконав на 13 балів, тест Озерецького

не виконав.

12. Підліток В., 16 років, закінчив 11 класів. Після медичного обстеження виставлений діагноз: Бронхоектатична хвороба, виражена фаза розвитку з переважною локалізацією зліва в нижній долі легені. Дати заключення про професійну придатність підлітка, який хоче оволодіти фахом металурга.
13. Дати гігієнічну оцінку розкладу уроків для учнів 9 класу ЗЗСО і, при необхідності, запропонувати його корекцію:

Понеділок	**Вівторок**	**Середа**	**Четвер**	**П'ятниця**
Фізика	Англ.мова	Алгебра	Укр.літ-ра	Англ.мова
Алгебра	Фізика	Геометрія	Історія	Фізика
Історія	Укр.мова	Хімія	Суспільствознавство	Фізика
Хімія	Укр.літ-ра	Англ.мова	Фізика	Алгебра
Укр.мова	Суспільствознавство	Праця	Біологія	Геометрія
Фізкультура	Історія	Праця	Фізкультура	Біологія

14. Учень А має зріст 134 см, учень Б - 141 см, В - 149 см, Г - 150 см, Д - 161см і страждає на міопію. Підібрати номери парт для даних учнів. Запропонувати розміщення в плані класу парти для учня Д.
15. Учень А. часто хворіє гострими респіраторними захворюваннями. Учень Б. страждає на хронічний пієлонефрит у стадії субкомпенсації, в учня В. - хронічний тонзиліт у стадії компенсації.Визначити групи здоров□я школярівта розподілити їх на групи фізичного виховання.

Змістовий модуль 7

«Гігієна закладів охорони здоров'я. Радіаційна гігієна»

1. Лікарняна ділянка 30-ліжкової лікарні розташована у східному районі селища N. Панівний вітер - західний. На захід від ділянки на відстані 750 м розташована птахоферма.

Оцінити ситуаційний план лікарняної ділянки.

2. На лікарняній ділянці ЦРЛ є такі зони: лікувальних корпусів, інфекційного відділення, поліклінічна, садово-паркова, господарська. Площа забудови - 21%, площа озеленення - 60%. Рівень шуму на ділянці 62 дБ. Ділянка розташована з підвітряного боку від свиноферми на відстані 300 м. Дати гігієнічну оцінку генеральному плану лікарняної ділянки.
3. На земельній ділянці сільської дільничної лікарні виділені такі зони: лікувального корпусу для неінфекційних хворих, лікувального корпусу для інфекційних хворих, садово-паркова зона, площа якої складає 42%, господарська зона, в якій розташоване патологоанатомічне відділення. Рівень шуму на території ділянки вночі складає 48 дБ. Ділянка розташована на відстані 50 м від парку для сільськогосподарської техніки. Які порушення допущені при виборі та плануванні ділянки?
4. Дати гігієнічну оцінку терапевтичної палати на 4 ліжка. Відстань між ліжками - 0,5 м. Площа палати 26 м^2. Рівень штучного освітлення 40 лк, СК=1:8, КПО=1,2%. Концентрація CO_2 в повітрі 0,2%. Температура повітря +22^{0}С, відносна вологість 60%, швидкість руху повітря 0,4 м/с. Радіаційна температура +14С^o. Орієнтація

вікон - західна.

5. Оцінити одноліжкову палату терапевтичного відділення:

площа	8 $м^2$ (без шлюзу)
окиснюваність повітря	12 мг $O_2/м^3$;
мікробне число	4000 КУО в 1 $м^3$
температура повітря	$+24^0C$
радіаційна температура	$+12^0C$
відносна вологість повітря	72%
швидкість руху повітря	0,4 м/с

6. Площа операційної на 2 операційних столи становить 40 $м^2$. Рівень природного освітлення 150 лк, під відкритим небом - 10000 лк. Штучне освітлення операційного поля - 1500 лк, рівень загального штучного освітлення у вечірній час - 300-350 лк. Співвідношення між припливом і витяжкою штучної вентиляції складає +4:-4. Оцінити гігієнічні умови в операційній. При необхідності внести пропозиції щодо їх поліпшення.

7. Площа 2-х ліжкового напівбоксу інфекційного відділення складає 25 $м^2$. Характеристика штучної вентиляції: +4, -3. У шлюзі відсутнє мило, в неробочому стані знаходиться кварцова лампа. Оцінити гігієнічні умови в напівбоксі інфекційного відділення. При необхідності внести пропозиції щодо їх поліпшення.

8. Робітник має 5-ти годинний робочий день і працює на відстані 1 м від джерела іонізуючого випромінювання. З якою максимальною активністю джерела випромінювання він може працювати?

9. У лабораторії медична сестра працює з джерелом випромінювання активністю15 мг/екв Ra на відстані 1 м від нього. Визначити допустимий часроботи.

10. Сестра радіологічного відділення щоденно готує препарати радію з активністю 3,5 мг/екв Ra. Тривалість робочого дня 6 годин. На якій відстані від джерела вона повинна працювати?

11. Лаборант, що проводить фасування радіоактивного золота Au^{198} з енергією випромінювання 0,5 МеВ, отримує без захисту за тиждень дозу опромінення 2,0 мЗв. Якої товщини повинен бути свинцевий екран для створення безпечних умов праці лаборанта ?

12. Необхідно ослабити інтенсивність γ-випромінювання Co^{60} в 500 разів екраном із свинцю. Якою повинна бути його товщина?

13. Сестра радіологічного відділення щоденно готує препарати радію з активністю 2,9 мг-екв Ra на відстані 1 м від джерела випромінювання. Тривалість робочого дня 5 годин. Визначити дозу отриманого випромінювання за тиждень.

14. У терапевтичному відділенні палатна секція на 35 ліжок має двобічну систему забудови, прохідна. Кількість ліжок у палатах: дві плати по 5 ліжок, чотири палати по 4 ліжка, три палати по 3 ліжка. Пост медичної сестри розташований біля входу в палатну секцію. Дати гігієнічну оцінку палатній секції.