

ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

Кафедра медико-біологічних основ  
фізичного виховання та фізичної реабілітації

# *ГІГІЄНА*

методичні рекомендації

для студентів інституту фізичного виховання і  
спорту

заочної форми навчання

Вінниця – 2014

УДК 613 (072)  
ББК 51.2р30

*Рецензенти:*

*Сарафинюк П.В. – кандидат біологічних наук, доцент кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації*

*Камінська Н.А. – кандидат медичних наук, старший науковий співробітник НДЦ Вінницького національного медичного університету ім. М.І.Пирогова*

Рекомендовано до друку кафедрою медико-біологічних основ фізичного виховання та фізичної реабілітації Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, протокол № 8 від 5.12.2012 р.

### **Мацейко І.І.**

М 36 Гігієна. Методичні рекомендації для студентів інституту фізичного виховання і спорту. – Вінниця, 2014. –72 с.

Методичні рекомендації містять теоретичні дані з гігієни, матеріал для самостійного вивчення та проведення лабораторних занять з гігієни. Рекомендований студентам інституту фізичного виховання та спорту заочної форми навчання.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1.	
Тема 1. ГІГІЕНА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА	5
Фізичні властивості повітря	5
Клімат і погода	13
Хімічний склад повітря	14
Шкідливі гази та механічні домішки	16
Мікроорганізми	17
Тема 2. ОСНОВИ ГІГІЕНИ ВОДИ	17
Тема 3. ГІГІЕНА ХАРЧУВАННЯ	23
Добові витрати енергії. КФА	24
Білки	25
Жири	26
Вуглеводи	29
Мінеральний склад їжі	31
Організація раціонального харчування спортсменів	32
Тема 4. ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК	34
Поняття про ріст і розвиток	34
Вікова періодизація	34
Закономірності онтогенезу	37
Акселерація і ретардація	39
Тема 5. ШКІЛЬНА ГІГІЕНА	42
Морфо-функціональні особливості дітей і підлітків	42
Визначення готовності дітей до навчання у школі	43
Розумова і фізична працездатність дитини	45
Гігієнічні основи організації навчальної роботи в школі	47
Гігієнічні рекомендації при роботі за комп'ютером	52
Тема 6. ГІГІЄНИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ	53
РОЗДІЛ 2.	
Санітарно-гігієнічне дослідження повітря	58
Гігієнічна оцінка освітлення приміщень	62
Гігієнічна оцінка шкільних меблів. Режим дня школяра	65
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72

## ВСТУП

Слово "гігієна" походить від грецького "hygienos", що означає "цілющий", "здоровий", "той, що приносить здоров'я". За іншою версією походження терміна пов'язують з міфічною богинею здоров'я Гігією – донькою бога медицини Ескулапа.

*Гігієна – це наука про збереження та зміцнення здоров'я населення.*

Основні задачі гігієни:

- вивчення впливу факторів зовнішнього середовища (хімічних, фізичних, біологічних та соціальних) на організм людини;
- наукове обґрунтування і розробка гігієнічних заходів, спрямованих на попередження захворювань і підвищення опірності організму до шкідливих впливів зовнішнього середовища;
- розробка заходів оздоровлення навколишнього середовища.

Гігієна – профілактична дисципліна. М.І.Пирогов писав: "Я вірю у гігієну... Майбутнє належить медицині попереджувальній."

Основними розділами гігієни як медичної науки є загальна гігієна, гігієна харчування, гігієна праці, гігієна дітей та підлітків, радіаційна гігієна, соціальна гігієна, гігієна фізичного виховання тощо.

*Санітарія* (лат. sanitas – здоров'я) – практичні заходи з оздоровлення зовнішнього середовища, практичне використання положень, розроблених гігієнічною наукою.

В наш час у виникненні найпоширеніших захворювань серед інших чинників важливу роль відіграє гіподинамія. Засобом попередження гіподинамії є достатня рухова активність – заняття фізкультурою і спортом. Тому спеціалісти з фізичного виховання повинні не лише знати основні теоретичні положення гігієни, а й володіти практичними навичками гігієнічної оцінки чинників довкілля з тим, щоб створювати належні умови для занять.

Іншим важливим практичним завданням гігієни фізичного виховання є нормування фізичних навантажень. Адже фізичні навантаження ефективні лише при виконанні їх нормативних величин; при недостатньому обсязі та інтенсивності фізичні вправи не сприяють зміцненню здоров'я, а при надмірно великих навантаженнях зумовлюють розвиток перенапружень і перетренованості.

## РОЗДІЛ I

### Тема 1. ГІГІЕНА ПОВІТРЯНОГО СЕРЕДОВИЩА

Навколишнє середовище—це складний комплекс природних, соціальних, побутових, виробничих та інших факторів. Найбільше впливає на організм повітря.

**Фізичні властивості повітря.** *Температура* біля поверхні землі залежать від широти місцевості; сезону року та часу доби; близькості морів і океанів; холодних і теплих морських течій; рельєфу; експозиції схилів; наявності снігового покриву та багатьох інших факторів. З віддаленням від землі температура повітря зменшується приблизно на  $0,5^{\circ}$  на кожні 100 м.

Завдяки теплорегулюючим механізмам, якими управляє ЦНС, людина пристосовується до різних температурних умов. **Хімічна терморегуляція** *полягає у зміні теплопродукції*: при низькій температурі повітря (з  $+15^{\circ}\text{C}$  і нижче) відбувається посилений розпад поживних речовин в організмі, що є джерелом потенційної теплової енергії, а при високій температурі (вище  $+25^{\circ}\text{C}$ ) він зменшується. **Фізична терморегуляція** *полягає у зміні величини віддачі тепла тілом*. При низькій температурі повітря просвіт периферичних шкірних судин під впливом шкірних терморецепторів звужується, кров переміщується вглиб тканин, до внутрішніх органів і захищає їх від охолодження. Температура шкіри при цьому знижується, що знижує віддачу тепла. При високій температурі повітря кровеносні судини, навпаки, розширюються, приплив крові до периферії збільшується, температура шкіри підвищується, відбувається посилена віддача тепла з поверхні тіла.

Основна маса тепла віддається з поверхні шкіри (90-95%), решта витрачається на зігрівання їжі, вдихуваного повітря і т. і. В умовах спокою при кімнатній температурі втрата тепла з поверхні шкіри відбувається: 1) за допомогою **випромінювання** до холодних навколишніх предметів (близько 45%); 2) **проведенням** чи **конвекцією**, тобто пошаровим нагріванням прилеглого до тіла повітря (близько 30%); 3) **випаровуванням** вологи з шкіри і слизових оболонок верхніх дихальних шляхів (близько 25%). При зміні температури повітря та під час фізичної роботи величини тепловтрат змінюються. Починаючи з температури  $30^{\circ}\text{C}$  зменшується віддача тепла випромінюванням і проведенням та збільшується випаровуванням, яке стає єдиним шляхом тепловіддачі при температурі повітря понад

37°C. Втрати тепла проведенням відбуваються також у результаті контакту з землею та іншими холоднішими поверхнями.

Тривале перебування в сильно нагрітій атмосфері викликає підвищення температури тіла, прискорення пульсу, ослаблення компенсаторної здатності серцево-судинної системи, зміни обміну речовин, особливо водно-сольового, зниження функціональної діяльності шлунково-кишкового тракту, головний біль, втрату апетиту. При особливо несприятливих умовах може наступити тепловий удар, що свідчить про загальне перегрівання тіла. Щоб він не настав, необхідно, щоб температура повітря була на 5-10° нижче температури тіла. Верхня межа терморегуляції у людини в легкому одязі, у стані спокою знаходиться на рівні 40°C при нормальній вологості повітря. Під час фізичної роботи та при високій вологості вона значно знижується. Показником патологічного стану, зв'язаного з перегріванням, служить температура тіла: уже її підвищення на 1-1,5° негативно позначається на функціях нервової, серцево-судинної та інших систем організму.

Висока температура негативно впливає на функції вищої нервової діяльності: знижуються увага, точність і координація рухів, швидкість реакції, здатність до переключенню з одного виду роботи на інший, що може стати причиною травматичних ушкоджень при заняттях спортом і деяких видах роботи. В жаркому кліматі організм слабшає, стає більш сприйнятливим до інфекційних хвороб.

При зниженій температурі повітря віддача тепла збільшується і виникає небезпека переохолодження організму. Тривалі або сильні короточасні впливи низьких температур викликають рефлекторні реакції з функціональними зрушеннями не тільки в місцях, підданих охолодженню, але й у віддалених частинах тіла. Наприклад, охолодження ніг викликає зниження температури слизових оболонок носа, горла, що може бути причиною нежитю, кашлю, ангіни. Різкі впливи холоду викликають також охолодження периферичних нервів, м'язів, зв'язок, що веде до розвитку або загострення ревматизму, радикуліту, невриту та інших так званих простудних хвороб. Природний імунітет слабшає при тривалому або систематичному перебуванні в умовах помірно зниженої температури (нижче 10°C), наприклад у погано опалюваних приміщеннях, при роботі на холоді в легкому одязі. Еластичність м'язів і зв'язок, здатність м'язів до скорочення зменшуються, що може призвести до травматичних ушкоджень під час спортивних занять. Охолодженню сприяють погане харчування, м'язове стомлення, нерухомий стан.

Особливо небезпечними є різкі, несподівані пониження температури, до яких організм не встигає пристосуватися. Помірні коливання температури не шкідливі і забезпечують фізіологічно необхідне тренування організму в цілому та тренування його терморегуляторних механізмів. Різкі охолодження всього тіла (занурення у зимку у воду і т.п.), якщо після цього тіло зігрівається, менш шкідливі, ніж слабкі охолодження окремих його частин, наприклад шиї, попереку. Це пояснюється тим, що в першому випадку дія холоду негайно доходить до вищих відділів ЦНС і мобілізуються всі захисні сили, а обмежені охолодження можуть залишитися непоміченими, і внаслідок бездіяльності терморегуляторного апарату можливі місцеві патологічні зрушення.

Найбільш сприятливою кімнатною температурою є 18-20° при нормальній вологості повітря та відносному спокої.

Оцінку *вологості* повітря проводять за такими показниками:

- абсолютна вологість – це кількість водяної пари (у грамах), що знаходиться в 1 м<sup>3</sup> повітря при даній температурі;
- максимальна вологість – кількість водяної пари при повному насиченні повітря вологою при даній температурі;
- відносна вологість – процентне відношення абсолютної вологості до максимальної.

Для гігієни найбільше практичне значення має відносна вологість повітря. Чим вона менша, тим менше повітря насичене водяною парою, тим швидше відбувається випаровування поту з поверхні тіла, отже підсилюється тепловіддача. Випаровування поту відбувається безупинно навіть при відсутності видимого потіння (15-20°C): людина втрачає через шкіру близько 0,4-0,6 л води за добу. З видихуванним повітрям випаровується близько 0,3-0,4 л за добу. На випаровування 1 г води витрачається 0,6 ккал енергії. З підвищенням температури повітря потовиділення посилюється і шкірне випаровування починає переважати над легеневим. При фізичній роботі потовиділення різко збільшується навіть при 0°C, наприклад, при ходьбі на лижах. Під час інтенсивних занять спортом втрати води можуть сягати 5-6 л на добу, причому іноді спостерігається профузне потіння, коли піт не встигає випаровуватись з поверхні шкіри та стікає краплями. Такий стан супроводжується поганим самопочуттям і свідчить про різке напруження терморегуляторного апарату.

Віддача тепла шляхом випаровування при високій температурі відіграє вирішальну роль у тепловому обміні організму з довкіллям. Нагріте вологе повітря погано проводить тепло і тепловіддача

ускладнюється. В таких умовах самопочуття різке погіршується, знижується працездатність, особливо при м'язовій діяльності. В сухому повітрі, незважаючи на високу температуру, перегрівання організму не відбувається, оскільки випаровування забезпечує тепловіддачу.

При температурі повітря вище 30-35° головним шляхом віддачі тепла є потовиділення і випаровування.

При низькій температурі зовнішнього середовища і високій вологості тепловіддача збільшується. Адже теплоємність водяної пари (0,460) вища теплоємності повітря (0,137), тому на нагрівання холодного сирого повітря витрачається більше тепла. У результаті конденсації вологи з повітря одяг та шкіра стають зволженими і більш теплопровідними (теплопровідність води в 28 разів більша теплопровідності повітря), тому вологе повітря викликає відчуття холоду. Негативна дія високої вологості зазвичай помітна при температурі, близькій до 0°С. При сильних морозах вологість менша, повітря під одягом зігрівається теплом тіла, стає вкрай сухим, втрата тепла зменшується.

Перебування в приміщенні з підвищеною вологістю і температурою нижче 10-15°С знижує імунітет до застуди та інфекцій. Особливо чітко встановлений зв'язок таких умов з розвитком ревматизму, туберкульозу легень, захворюваннями нирок.

Отже, підвищена та понижена температура, а також її коливання в сухому кліматі переносяться легше.

Несприятливий вплив сухого повітря виявляється тільки при відносній вологості, меншій 15%, і проявляється відчуттям сухості на губах, у роті, у носі в результаті висихання слизових оболонок. Це може викликати зниження захисних властивостей організму; сухі слизові оболонки більш проникні для бактерій.

Норма вологості повітря у приміщеннях—30-60%. У стані спокою, при температурі повітря 18-20° оптимальною є вологість 40-60%. При фізичній роботі та при температурі повітря вище 20°С або нижче 15°С вологість повітря не повинна перевищувати 30-40%, а при температурі вище 25°С—20-25%.

*Рух повітря.* Атмосферне повітря майже завжди знаходиться в русі внаслідок нерівномірного нагрівання його на земній кулі. Рух повітря характеризується напрямком (румбом) і швидкістю руху.

Напрямок вітру є відомим показником зміни погоди. На Поділлі південно-західні вітри приносять потепління, хмарність, опади, а північно-східні—похолодання, суху погоду.

При плануванні міст необхідно враховувати переважаючі вітри в даній місцевості, щоб розташовувати житлові та громадські будівлі,



стадіони з навітряної сторони по відношенню до промислових підприємств-забруднювачів повітря. При заняттях спортом важливо передбачити охолоджуючий вплив вітру та опір. Гігієнічне значення руху повітря полягає переважно в його здатності збільшувати віддачу тепла шляхом конвекції. Вітер відносить від тіла більш нагріті шари повітря, а на їхнє місце притікають більш холодні; при цьому підвищується також випаровування. Якщо температура повітря вища температури тіла і повітря насичене водяною парою, то рух повітря не дає охолоджуючого ефекту та викликає підвищення температури тіла. При невеликій вологості повітря його рух діє все-таки охолоджуюче за рахунок посилення випаровування поту з поверхні шкіри.

Таким чином, у жарку пору року вітер сприятливо впливає на організм, підсилюючи віддачу тепла. Узимку збільшується небезпека переохолодження – у безвітряну погоду мороз 25-40°C переноситься легше, ніж мороз 10-15°C при сильному вітрі.

Вітер своїм тиском на поверхню тіла механічно перешкоджає пересуванню та виконанню фізичних вправ. У зв'язку з цим підвищується витрата енергії і знижуються показники м'язової роботи. Сильний вітер сповільнює швидкість руху, підсилює нервово-м'язову напругу. Сильний вітер перешкоджає також диханню, порушуючи його нормальний ритм і збільшуючи навантаження на дихальну мускулатуру. Вітер впливає також на нервово-психічну сферу. Найбільш сприятлива швидкість руху повітря влітку 1-4 м/с, взимку – близько 1 м/с. Дратівлива дія вітру виявляється при швидкості вище 6-7 м/с. У житлових приміщеннях норма швидкості руху повітря 0,1-0,3 м/с; більша швидкість викликає відчуття протягу, а нерухоме повітря виключає його освіжаючу дію. У спортивних залах норма швидкості руху повітря до 0,5 м/с, за винятком залів для боротьби і настільного тенісу (не більше 0,25 м/с) та у критих басейнах (не більше 0,2 м/с). Якщо швидкість руху повітря перевищує 2 м/с, то у змаганнях з легкої атлетики (спринт або стрибки у довжину) не фіксують рекорди.

*Атмосферний тиск* біля поверхні земної кулі мінливий і нерівномірний. У звичайних умовах добові коливання тиску не перевищують 4-5 мм, а річні – 20-30 мм рт. ст. Ці незначні зміни здоровими людьми не відчуються, але деякі хворі реагують на них досить гостро (наприклад, у людей, що страждають на ревматизм чи мають старі рани, посилюється біль; люди з підвищеною нервовою

збудливістю відчувають страх, погіршення настрою, сну; у хворих із серцевими розладами виникають приступи захворювання).

Дія зниженого тиску проявляється відчуттям болю в животі через здуття кишечника, утруднюється дихання, розширюються судини шкіри та слизових оболонок з наступною кровотечею з носа, де стінки судин найбільш тендітні; з'являються задишка, серцебиття, болі у вухах (барабанна перетинка випинається назовні).

Із збільшенням висоти атмосферний тиск зменшується і відповідно знижується парціальний тиск кисню в легених альвеолах. Як результат знижується насиченість гемоглобіну крові киснем, від чого погіршується окислення венозної крові, що притікає в легені (гіпоксемія). При парціальному тиску кисню в альвеолярному повітрі, що дорівнює в нормальних умовах 105 мм рт. ст., насичення гемоглобіну киснем складає 94-97%, на висоті 2 км воно падає до 92%, на висоті 4 км – до 82-85% й на висоті 6 км – до 70%. Внаслідок нестачі кисню зменшується його надходження в тканини, що порушує протікання окисних процесів (гіпоксія). Тому висота до 2 км вважається індиферентною зоною; 2-4 км – зоною повної компенсації; 4-6 км – зоною неповної компенсації; 6-8 км – критичною зоною з різкими гіпоксемічними явищами, які приводять до втрати свідомості; вище 8 км – смертельною зоною.

У перші кілька днів після прибуття в умови високогір'я (до 1 км – низькогір'я, 1-3 км – середньогір'я, вище 3 км – високогір'я) у людей можуть спостерігатися симптоми висотної або гірської хвороби. Початкова збуджуюча дія недостатності кисню на нервові клітини кори головного мозку обумовлює піднесення настрою, сміх без причини, балакучість, метушливість, підвищену рухову активність. Надалі спостерігаються головний біль, нудота, блювання, задишка та безсоння. Тяжкий ступінь висотної хвороби – набряк легень або мозку – може призвести до смерті. Для запобігання розвитку висотної хвороби слід поступово підніматись на висоту понад 3 км (не більше 300 м на добу), з 4 км слід застосовувати кисневі прилади.

Межа витривалості людини до зниженого атмосферного тиску індивідуальна. Є селища на висоті до 4,5 км. Досвідчені альпіністи піднімалися без кисневих приладів до висоти 7-8 тис. м, але це пов'язано з максимальним фізичним і вольовим напруженням.

Підвищений тиск спостерігається при водолазних роботах та у кесонах (робоче приміщення у вигляді камери, заповнене стисненим повітрям). Водолазні роботи виконуються в скафандрах, у які подається стиснене повітря. Занурення у воду на кожні 10 м

вимагає підвищення тиску в скафандрі приблизно на 1 атмосферу. Безпосередня дія підвищеного тиску проявляється відчуттям здавлювання, болю у вухах (барабанна перетинка втягується усередину), в утрудненні видиху, прискоренні пульсу. Підвищений парціальний тиск кисню та азоту має токсичну дію.

В умовах високого атмосферного тиску в крові і тканинах розчиняється велика кількість газів, зокрема азоту. Якщо людину швидко підняти з глибини на поверхню, то гази не встигають вийти з крові через легені, збираються у невеличкі міхурці, які закупорюють та розривають судини. Людина відчуває шкірний зуд, болі у суглобах, кістках, м'язах, задуху. Можлива втрата свідомості, мікроінфаркти міокарду та легень, порушення мови, паралічі. Це ознаки *кесонної* хвороби. Для її попередження обмежують швидкість піднімання водолазів з морських глибин, в дихальній суміші використовують замість азоту гелій, аргон або інші індиферентні гази, які майже не розчиняються у крові.

*Сонячна радіація.* До складу оптичної області сонячного спектра входять видимі промені з довжиною хвилі 400-760 нм, які сприймаються нами як біле світло, невидимі ультрафіолетові промені з довжиною хвилі 280-400 нм та інфрачервоні промені – 760-4000 нм. При проходженні через атмосферу склад сонячного спектру змінюється за рахунок світлорозсіювання та поглинання променів водяною парою, шаром озону, пилом, димом, газами, причому особливо затримуються ультрафіолетові промені. Забруднене повітря, хмарність, тумани не пропускають ультрафіолетові промені, коротші 300 нм, тим часом як найбільшу біологічну дію мають промені з довжиною хвиль 290-315 нм. У великих містах, де атмосфера сильно забруднена промисловими викидами, втрати ультрафіолетової та загальної радіації сягають 40%.

Інтенсивність сонячної радіації залежить від географічної широти, рельєфу, сезону року, погоди і т.п. На гірських висотах радіація багата ультрафіолетовими та інфрачервоними променями, освітлення може бути сліпучим, тому необхідно захищати від опіків шкіру та особливо очі (світлозахисними окулярами з жовто-зеленими лінзами). Крім прямої сонячної радіації, певне значення має розсіяна радіація від молекул повітря, хмар та дрібних порошинок, причому розсіюються переважно ультрафіолетові, фіолетові та блакитні промені; що обумовлює блакитний колір неба. Ультрафіолетові промені мають бактерицидну дію.

Частина сонячної радіації відбивається від поверхонь, на які вона падає (альbedo). Найбільше альbedo має сніг—85%, що збільшує небезпеку опіків та осліплення на снігових вершинах. Зелена трава відбиває 25% сонячної радіації, жовтий пісок—34%, сірий—29%, дрібна галька—28%, вода при прямовисному падінні променів—2%. У містах влітку високе альbedo кам'яних будинків і бруківки (40-50%) різко погіршує мікроклімат та сприяє перегріванню тіла.

Біологічне значення сонячної радіації дуже велике. Крім теплового й світлового ефекту, вона впливає на загальний тонус організму, настрої, обмін речовин тощо. Під впливом теплових променів гладенькі м'язи шкіри розслаблюються, устя потових залоз розширюються, у результаті поліпшується процес терморегуляції, підсилюється виділення продуктів обміну, шкіра стає більш еластичною, покращується її бар'єрна функція. Під впливом ультрафіолетових променів ергостерон шкіри (жироподібна речовина) перетворюється у вітамін D, що має антирахітичну дію.

Пігментація шкіри (засмага) залежить від утворення в ній пігменту меланіну і є захисною реакцією організму на надмірний вплив сонячних променів (опіки). Ступінь пігментації не може служити критерієм біологічного ефекту, тому що при цьому мають значення індивідуальні особливості організму. Для профілактичного ефекту влітку достатньо перебувати під дією прямих сонячних променів 5-6 хвилин, в затінку — 15-20 хвилин. Тому не слід прагнути якнайбільше засмагнути, тим більше, що надмірна інсоляція може принести шкоду (фотодерматити, рак шкіри, фотоофтальмії).

Дія сонячної радіації не обмежується місцевими змінами в шкірі, а впливає на увесь організм: збільшуються вміст еритроцитів і гемоглобіну в крові, фагоцитарна активність лейкоцитів, кількість кальцію і фосфору, зсідання крові, резервна лужність. Усе це свідчить про покращення пластичних процесів в організмі.

*Іонізація повітря.* Під іонізацією розуміють розщеплення газових молекул і атомів повітря на електрони та інші частки, що дають початок утворенню негативних і позитивних атмосферних іонів. Іонізація відбувається під впливом радіоактивних речовин, що містяться в ґрунті, підземних водах і у повітрі, космічних променів. Кількість аероіонів не росте безмежно, тому що поряд з іоноутворенням відбувається процес іоноруйнування внаслідок з'єднання протилежно заряджених іонів, їх адсорбція на поверхнях, осідання на пилинках повітря. В останньому випадку

легкі іони перетворюються у важкі, з великим розміром та малою рухливістю. У чистому повітрі важких іонів мало, при забрудненні ж його пилом, димом їх кількість росте, що є ознакою погіршення якості повітря.

Навпаки, чим більше легких аероіонів у вільній атмосфері та у повітрі приміщень, тим воно чистіше. Звичайно в атмосфері в 1 см<sup>3</sup> повітря міститься близько 1000 легких іонів, а на деяких курортах 2000-3000. Число легких іонів у погано вентиляованих та переповнених людьми приміщеннях значно менше, а це погіршує самопочуття людей та стан їхнього здоров'я. Усі штучні поверхні (фарбовані, лаковані, пластикові, особливо екрани телевізорів та монітори комп'ютерів) притягують негативно заряджені іони, що порушує рівновагу та зменшує рівень іонізації приміщень. Тому небажано встановлювати телевізори та комп'ютери в спальнях. Приміщення слід регулярно провітрювати, особливо перед сном.

***Клімат і погода.** Під кліматом розуміють середній стан метеорологічних умов, характерних для даної місцевості, а під погодою – тимчасовий стан тих же умов.*

Захворюваність у різних кліматичних зонах протягом року неоднакова. У холодний сезон року, особливо восени, підвищується захворюваність простудними хворобами, загострюється перебіг ревматизму і туберкульозу внаслідок охолодження тіла та пониження опірності організму. Частішають випадки інфекційних хвороб, тому що діти проводять багато часу у приміщенні. В літній час частіше хворіють кишковими інфекціями: під впливом високої температури повітря порушується нормальна діяльність шлунково-кишкового тракту і швидко псуються продукти, збільшується кількість мух – механічних переносників кишкових інфекцій. Весняно-літні місяці сприятливі для розмноження комах-кровососів, які є переносниками малярії, кліщового енцефаліту. Встановлено зв'язок між різкими змінами погоди і станом здоров'я хворих на серцево-судинні захворювання (особливо гіпертонію), бронхіальну астму, ревматизм.

Отже, помірно холодний клімат є більш сприятливим для здоров'я, ніж теплий. Це залежить не тільки від безпосередньої дії кліматичних факторів на людину, але і від їх впливу на розвиток комах та мікрофлори в навколишньому середовищі. Наприклад, захворюваність на Крайній Півночі значно менша, ніж у тропіках та субтропіках.

Здатність людей пристосовуватися до нових кліматичних умов називається *акліматизацією*. Ця проблема важлива для спортсменів, що беруть участь у змаганнях у різних областях країни та за її межами.

Фізіологічно акліматизація є процесом адаптації до нових умов зовнішнього середовища, у розвитку якого велику роль грають функціональні зміни в центральній і вегетативній нервовій системі та удосконалення ряду пристосувальних механізмів, зокрема терморегуляторного апарату. Можливості акліматизації досить великі, однак при різких змінах клімату можуть виникнути порушення в установленій рівновазі між організмом і середовищем: перегрівання, переохолодження, емоційні розлади, а іноді і патологічні зміни.

**Хімічний склад повітря.** Доросла людина в стані спокою вдихає за добу 13-14 м<sup>3</sup> повітря. Під час ходьби, бігу, фізичної роботи легенева вентиляція значно зростає за рахунок збільшення частоти та глибини дихання. При виконанні спортивних вправ обсяг легеневої вентиляції збільшується з 4-8 літрів за хвилину до 60-120.

Чисте атмосферне повітря біля поверхні землі має такий хімічний склад: кисень – 20,93%, діоксид вуглецю – 0,03-0,04%, азот – 78,1%, аргон, гелій, криптон та інші елементи – близько 1%.

Кисень (O<sub>2</sub>) є найважливішою складовою частиною повітря, необхідною для окисних процесів в організмі. Доросла людина, знаходячись у спокої, поглинає в середньому 12 літрів кисню за годину, а при фізичній роботі – у 10 разів більше. Якщо в повітрі міститься 13-14% кисню, виникають симптоми гіпоксії з частковою втратою працездатності та погіршенням самопочуття, а при концентрації 7-8% настає смерть. Межею припустимого зниження кількості кисню в приміщеннях вважається 17-18%.

Озон (O<sub>3</sub>) – динамічний ізомер кисню. Він легко розкладається і, виділяючи один атом кисню, діє як сильний окислювач. Ця властивість дозволяє використовувати його як знезаражувач води.

Вміст озону в атмосфері мізерний. Він утворюється при електричних розрядах, у процесі випаровування води, під дією ультрафіолетових променів. Найбільш висока концентрація озону у вільній атмосфері буває під час грози, у горах та у хвойних лісах. У містах і у приміщеннях його не буває, тому що він швидко витрачається на окислення органічних забруднень. Тому можна розглядати озон як показник абсолютної чистоти повітря.

Діоксид вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) утворюється в результаті дихання, горіння палива, гниття й розкладання органічних речовин. Кількість  $\text{CO}_2$  у чистій атмосфері не перевищує 0,03-0,04%, у містах же воно збільшується за рахунок промислових викидів (до 0,05%), а у приміщеннях—за рахунок дихання людей (його вміст у видихуваному повітрі в 100 разів більший, ніж у вдихуваному). Концентрація  $\text{CO}_2$ , що спостерігається в звичайних житлових приміщеннях, школах, спортивних залах не здатна негативно вплинути на організм. Це може відбутися лише в герметизованих приміщеннях при несправності вентиляції на деяких виробництвах. Ознаки погіршення самопочуття з'являються при вмісті  $\text{CO}_2$  у повітрі 1-1,5%, а патологічні зрушення у вигляді загальної слабкості, головного болю, серцебиття виникають при 2-2,5%  $\text{CO}_2$ .

Однак допустима норма вмісту діоксиду вуглецю в житлових і громадських приміщеннях—0,1%. Це не зв'язано з його токсичною дією.  $\text{CO}_2$  розглядається як непрямий показник забруднення повітря приміщень *антропотоксинами*. Паралельно зі збільшенням вмісту  $\text{CO}_2$  у повітрі накопичуються гази, підвищується температура, вологість, запиленість, зменшується ступінь іонізації, що в сукупності негативно позначається на самопочутті людей.

Азот (N) є для людини індиферентним газом і служить ніби розріджувачем інших газів. Аргон, гелій та інші інертні гази безпосереднього фізіологічного значення не мають.

***Шкідливі гази та механічні домішки повітря.*** Ріст великих міст, інтенсивний розвиток промисловості та автомобільного транспорту зв'язані з забрудненням атмосферного повітря. До найбільш шкідливих газів відносяться оксид вуглецю та сірчистий ангідрид.

Оксид вуглецю (чадний газ) є продуктом неповного згорання палива. У вільній атмосфері джерелами його служать викиди промислових підприємств та електростанцій, гази автомашин.

Проникаючи через легеневі альвеоли в кров, він утворює з гемоглобіном дуже стійку сполуку – карбоксигемоглобін, у результаті гемоглобін втрачає здатність переносити кисень. Хронічні отруєння спостерігаються при дозах менше 0,125 мг/л, а слабкі ознаки гострого отруєння настають через 6 годин перебування в повітрі з концентрацією 0,125 мг/л. Токсичними дозами є 0,25-0,5 мг/л. Вони викликають головний біль, запаморочення, серцебиття, нудоту, непритомність.

Сірчистий газ надходить в атмосферу переважно у результаті спалювання палива, багатого сіркою (кам'яне вугілля). На виробництві він утворюється при випалюванні і плавленні сірчистих руд, при фарбуванні тканин. У житлових приміщеннях він може з'являтися при опалюванні печей кам'яним вугіллем. Токсична дія газу виражається в сильному подразненні слизових оболонок ока і верхніх дихальних шляхів. При хронічних отруєннях спостерігаються кон'юнктивіти і катарі верхніх дихальних шляхів і бронхів. Поріг відчуття SO<sub>2</sub> за запахом – 0,002-0,003 мг/л. Концентрація 0,02 мг/л має подразнюючу дію.

Крім сторонніх газів, в атмосферу надходять різні механічні домішки у виді диму, кіптяви, здрібнених часточок, ґрунту та інших твердих речовин і розпиленого рідкого матеріалу. Кіптява й дим виникають у результаті неповного згоряння палива. У житлових приміщеннях пил утворюється через недостатнє прибирання. Для охорони навколишнього середовища від пилу (як і від газів) влаштовують санітарно-захисні зони, розташовують житлові квартали з навітряної сторони стосовно промислових підприємств, систематично прибирають та поливають вулиці, озеленюють їх. На промислових підприємствах і електростанціях влаштовують очисні установки для уловлювання диму, золи, сажі. Шкідлива дія пилу насамперед полягає в подразненні слизової оболонки верхніх дихальних шляхів і очей. При систематичному впливі пилу у людей розвиваються пилові катарі носоглотки, бронхів та хронічні кон'юнктивіти. При вдиху через ніс затримується 40-50% пилу. Природно, із збільшенням частоти і глибини дихання, наприклад при фізичних вправах, у легені проникає більше пилу, що потрібно враховувати при організації занять фізкультурою.

Припустимий рівень пилу в атмосфері і у звичайних приміщеннях – не більше 0,15 мг/м<sup>3</sup>.

**Мікроорганізми.** У повітрі зустрічаються бактерії, віруси, грибки, дріжджові клітини, здатні спричинити інфекційні хвороби. Інфекції, які передаються через повітря, називаються аерогенними. До них відносяться кір, скарлатина, дифтерія, коклюш, віспа, грип, туберкульоз, легенева чума тощо.

Мікроби, що потрапляють у вільну атмосферу, порівняно швидко гинуть внаслідок висихання, бактерицидної дії ультрафіолетових променів сонця та відсутності поживного матеріалу. Стосовно повітря житлових приміщень і особливо лікувальних установ, де знаходяться хворі, то при скупченні людей і поганій вентиляції в



повітрі нерідко виявляються збудники ряду інфекційних хвороб. Запиленість сприяє виживанню бактерій і збільшує небезпеку зараження через повітря.

Найбільш небезпечний шлях передачі інфекцій–повітряно-крапельний, при якому у повітря надходять з організму хворих чи бацилоносіїв вірулентні мікроби. Вони надходять у повітря з крапельками слини при розмові, кашлі, чханні, розприскуються на відстань 1-1,5 м і потім поширюються з повітряними потоками на відстань 8-9 м. Інший спосіб розсіювання зарази–пилловий. Бактеріальний пил утворюється при висиханні осілих на підлогу та предмети обстановки дрібних інфекційних крапельок, які піднімаються потім у повітря і проникають у дихальні шляхи людини. Кімнатний пил також сприяє бактеріальному забрудненню. Встановлено, що чим більше пилу в повітрі приміщень, тим багатша його мікрофлора.

## Тема 2. ОСНОВИ ГІГІЄНИ ВОДИ

Роль води в житті людини надзвичайно велика і різноманітна. Вода необхідна насамперед для підтримки нормального складу організму, адже вона складає 63% його ваги. Вода утримується у клітинах організму, а також входить до складу міжклітинної рідини, крові, лімфи, травних соків і секретів залоз. Вода бере участь у всіх фізико-хімічних процесах в організмі і необхідна для введення живильних речовин у розчиненому вигляді в кров, для процесів асиміляції та дисиміляції, видалення в розчиненому і напіврозчиненому вигляді кінцевих продуктів обміну та забезпечення віддачі тепла тілом шляхом випаровування.

При помірній температурі повітря і легкій фізичній роботі людині потрібно вживати близько 3 л води на добу, з них половина надходить з харчовими продуктами. При високій температурі повітря і важкій фізичній роботі потреба у воді збільшується іноді до 6-8 л. Обмеження у воді порушують водно-сольову рівновагу в організмі, ведуть до згущення крові, затримці продуктів обміну, негативно позначаються на біохімічних реакціях та фізіологічних функціях. Втрата організмом 20% води є смертельною. Також вода необхідна для задоволення гігієнічних, господарських та промислових цілей.

При великих втратах води з потом відчуття спраги різко виражене і задовольняється тільки споживанням води. Частково зменшити спрагу допомагають кислі льодяники, підкислена вода (лимонна кислота), екстракт журавлини, гарячий чай. Навіть холодний чай у

порівнянні з водою краще тамує спрагу за рахунок алкалоїду теїну. Гарячий чай корисний після тривалих, напружених спортивних тренувань. Він вгамовує спрагу та тонізує.

Єдиної схеми питного режиму бути не може. Він повинен складатися відповідно до зовнішніх умов, тривалості роботи, її напруженості, індивідуальних звичок людей і узгоджуватися з загальним режимом дня та характером харчування. У спортивній практиці також слід враховувати спортивну спеціалізацію та умови проведення тренувань і змагань.

**Якість води.** На законодавчому рівні якість води регламентується Законом України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10.01.2002 № 2918-III (зі змінами 2005-2017 (13), в редакції 2017), Національним стандартом України «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» ДСТУ 7525:2014 та Державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10)

Відповідно до встановлених гігієнічних норм, питна вода повинна відповідати таким вимогам:

- бути безпечною в епідеміологічному відношенні, тобто не містити патогенних бактерій, яєць і личинок гельмінтів;
- мати визначений, порівняно постійний хімічний склад, не містити надлишку солей, бути вільною від отруйних речовин і радіоактивних сполук;
- бути прозорою, безбарвною, без стороннього запаху і присмаку, мати певну температуру та освіжаючу дію.

У нормативних документах виділяють кілька груп показників.

1. Показники епідемічної безпеки: мікробіологічні (вірусологічні, мікологічні) та паразитологічні.
2. Санітарно-хімічні показники: органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні.
3. Радіаційні показники безпечності питної води.
4. Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води.

#### *Показники епідемічної безпеки*

Вода є одним із шляхів поширення інфекційних захворювань при її забрудненні. Водяні інфекції, у першу чергу гострі кишкові, можуть приймати характер епідемій (черевний тиф, дизентерія, холера). Ці захворювання розвиваються в основному при місцевому водопостачанні, коли люди використовують незадовільні в санітарно-епіде-

міологічному відношенні джерела. У воду із сечею і калом хворих гризунів потрапляють збудники туляремії, лептоспірозів, можуть знаходитися також яйця і личинки гельмінтів.

Для санітарно-епідеміологічної оцінки води звичайно визначають загальне мікробне число – загальну кількість колоній мікробів при посіві 1 мл води на твердому живильному середовищі після 24 годин вирощування при температурі 37°. Мікробне число води показує, наскільки сприятливі умови для життя мікробів, зокрема патогенних. У нормі в 1 куб.см водопровідної води повинно бути не більше 100 колоній мікробів.

Кишкова паличка, що живе в кишечнику людини і тварин, прийнята як показник забруднення води фекальними масами.

Індекс бактерій групи кишкових паличок (колі-індекс) – кількість кишкових паличок у 1 л води (не більше 3).

У питній воді та воді басейнів не повинно бути збудників хвороб, яєць та личинок гельмінтів. Держстандартом передбачається, щоб питна вода не містила видимих на око водних організмів.

#### *Санітарно-хімічні показники*

3 органолептичних показників нормуються запах при t 20° і 60°C, забарвленість (кольоровість), каламутність, смак та присмак.

Запах та смак і присмак: обумовлені присутністю у воді природних джерел розчинених газів, мінеральних солей, а також органічних речовин і мікроорганізмів.

Запах і присмак мають болотні і торфові води, а також води, що містять сірководень; також запах обумовлюється присутністю у воді живих або відмерлих водоростей. Неприємний запах має вода після хлорування при завищеній дозі хлору. Інтенсивність запаху, як правило, збільшується з підвищенням температури води. Солонуватий присмак і навіть гірко-солонуватий часто мають сильно мінералізовані води підземних джерел.

Для кількісної оцінки запаху і присмаку води застосовують зазвичай умовну п'ятибальну шкалу. Їх інтенсивність визначають у балах: 0 балів – не відчувається, 1 бал – дуже слабкий, 2 – слабкий, непомітний для споживача, 3 – помітний, 4 – яскраво виражений, робить воду неприємною, 5 – дуже сильний, робить воду непридатною для споживання. Слід, однак, відзначити, що ця оцінка значною мірою суб'єктивна. Питна вода централізованого водопостачання не повинна перевищувати 2 балів, колодязів та джерел – 3 балів.

Забарвленість – показник, що характеризує інтенсивність забарвлення води, яке зумовлене вмістом забарвлених органічних

речовин. Вимірюється забарвленість в градусах так званої платино-кобальтової шкали порівнянням досліджуваної води з водою, що має еталонну кольоровість. Забарвленість питної води не повинна перевищувати 20° (35°).

Каламутність – показник, що характеризує природну властивість води, зумовлену наявністю у воді завислих речовин органічного і неорганічного походження (глини, мулу, органічних колоїдів, планктону тощо), які перешкоджають проникненню світла крізь воду. Каламутність зазвичай властива воді поверхневих джерел, в першу чергу річок. Ступінь вимивання часток ґрунту залежить від характеру ґрунту дна і берегів річок і від швидкості течії води. Одиницею вимірювання є нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК = 0,58 мг/куб.дм).

Температура питної води не нормується, але за гігієнічними рекомендаціями найбільш сприятлива – 7-12°C. Вища, особливо понад 15°, не надає воді освіжаючої дії. Холодна вода краще вгамовує спрагу, ніж тепла, сприяє охолодженню слизової оболонки порожнини рота і глотки і викликає посилення діяльності слинних і шлункових залоз. Вода, холодніша 5°, гальмує шлункове травлення і може викликати простудні захворювання.

Температура води відіграє важливу роль при купанні і плаванні. У критих плавальних басейнах для дорослих установлена норма в 25-26°, для дітей – не менш 26°. У природних водоймах для плавання температура води точно не нормується, тому що можливість занять плаванням залежить від стану погоди, загартованості і т.д.

Фізико-хімічні показники включають водневий показник, сухий залишок, загальну жорсткість, залізо, марганець, мідь, поліфосфати, сульфати, хлориди, цинк тощо.

Водневий показник (рН) - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній вільних іонів водню.

Природна вода має слаболужну реакцію (рН=6,5-8,5). Збільшення лужності чи кислотності вказує на забруднення водойм.

Сухий залишок дає уявлення про загальний ступінь мінералізації води. У якісній питній воді міститься 200-500 мг/куб.дм солей (якщо більше 1000 мг, то вона вважається мінеральною).

Хлориди. У великій кількості міститься у тваринних рештках, тому можуть бути показником забруднення води. Норма – не більше 250 мг/куб.дм.

Сульфати. Сірка входить до складу білків, які розкладаються, окислюються і утворюють сульфати, які погіршують смак води. Норма – не більше 250 мг/куб.дм.

Загальна жорсткість – показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній розчинених солей кальцію та магнію (сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів тощо).

Жорсткість мало впливає на смак води і не шкодить здоров'ю людини, але у жорсткій воді довше розварюються овочі і м'ясо, жорстка води незручна для миття – піна не утворюється доти, поки вапняні і магнезійні солі не випадають в осад. Для промислових цілей така вода теж непридатна, оскільки викликає утворення шумовиння в казанах, утруднює фарбування тканин та інші технологічні процеси. Вона мало придатна для гарячого водопостачання будівельних об'єктів. Допустима жорсткість води не більше 7 (10) ммоль/ куб.дм.

*Санітарно-токсикологічні показники* включають неорганічні та органічні речовини з вираженою отруйною дією на організм людини: алюміній, амоній, кадмій, кремній, миш'як, молібден, нітрати, ртуть, свинець, поліакриламід, формальдегід, нафтопродукти, бенз(а)пірен, пестициди і т.д.

Отруйні сполуки можуть з'являтися у воді переважно у результаті забруднення водойм промисловими стічними водами. Вплив на організм не однієї отруйної речовини, а їх комплексу, значно збільшує токсичну дію.

Нітрати, нітрити, амонійні солі є важливим показником забруднення води стічними водами. Амонійні солі є початковим продуктом гниття органічних речовин тваринного походження і вказують на свіже забруднення води. Наявність у воді нітритів і особливо нітратів, що є кінцевим продуктом мінералізації органічних речовин, свідчить про відносну давність забруднення. Присутність усіх перелічених речовин вказує на постійне забруднення джерела води. Амонійні солі і нітрити нешкідливі для організму, якщо містяться у воді у вигляді слідів. А от нітрати, всмоктуючись в кров, утворюють метгемоглобін, тому їх кількість у воді не повинна перевищувати 50 мг/куб.дм.

Для забезпечення *радіаційної безпеки* питної води встановлені гранично допустимі рівні сумарної активності природних альфа- та бета-випромінювачів (ізотопів урану, радону, радію, цезію, стронцію). Не можна забувати, що усі представники водяної флори і фауни здатні накопичувати у своєму організмі радіоактивні речовини.

*Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води* наводять допустимі межі вмісту у питній воді 9-ти показників.

### ***Джерела водопостачання***

Санітарні правила рекомендують вибирати джерела водопостачання у такому порядку:

- 1) міжпластові напірні (артезіанські) води;
- 2) міжпластові безнапірні води, зокрема джерельні;
- 3) ґрунтові води;
- 4) відкриті водойми.

Порівняльна гігієнічна оцінка підземних міжпластових вод і вод відкритих водойм показує, що перші є більш якісними і їх можна вживати для пиття у натуральному вигляді, інші ж вимагають попереднього очищення та знезараження.

На водоймах забороняються будь-які будівлі на відстані 100 м від прибережної смуги. На відстані 2-3 км від берега обмежується будівництво об'єктів, які можуть погіршити якість води своїми відходами.

### ***Методи очищення і знезараження води***

Першим етапом очищення є відстоювання — звільнення води від грубої каламуті. Воно проводиться в спеціальних осадкових басейнах в умовах край повільного проходження води через відстійник.

Щоб прискорити процес осадження суспензій, а також одночасно усунути колірність води, проводять її *коагуляцію*. Для цього у воду додають спеціальні хімічні осаджувачі – коагулянти, зазвичай сірчаноокислий алюміній (глинозем), що вступає в реакцію з двовуглекислими солями кальцію і магнію та утворює з ними гідрат окису алюмінію, який має вигляд студенистих, пластівчастих згустків. Осідаючи на дно, ці згустки захоплюють за собою каламуть і частину бактерій.

Після коагуляції вода *фільтрується*. Швидкодіючі фільтри пропускають у годину стовп води висотою 5-6 м. Це прямокутні резервуари площею 50-100 м<sup>2</sup>, завантажені річковим кварцовим піском на висоту 0,6-1 м, під якими знаходяться підтримуючий шар гравію та дренажні труби для відводу профільтрованої води. На поверхні піску накопичуються дрібні пластівці коагулянту, які не встигли осісти у відстійнику. Тому після 8-12 годин роботи фільтр промивається зворотнім струменем води. У результаті очищення вода стає прозорою, безбарвною, без запаху, затримуються яйця гельмінтів і на 95-98% бактерії.

Найбільш розповсюдженим способом *зnezараження* води на водопровідних станціях є *хлорування*. Газоподібний хлор міститься у сталевих балонах під тиском. Хлорування здійснюють за допомогою хлораторів, що забезпечують дозування і безупинну подачу хлору в резервуари з чистою профільтрованою водою або безпосередньо у водогінну мережу. Вважається, що в 1 л водопровідної води після хлорування повинно міститися 0,3-0,4 мг хлору. Якщо його більше 0,5 мг/л, вода буде мати запах і присмак хлору.

Хлорування – простий, дешевий і досить надійний спосіб дезинфекції, але: хлор змінює природні властивості води, погіршує її смак, запах; не виключена небезпека негативної дії на організм постійного вживання хлорованої води. Також існують хлоростійкі форми бактерій, на які не діють навіть великі дози хлору.

Іншими способами зnezараження води є *озонування* та *обробка ультрафіолетовими променями*. Бактерицидна дія озону сильніша, ніж хлору. Озонування поліпшує смак води, а також усуває колірність і запахи. Однак воно є порівняно дорогим способом, вимагає складної апаратури, ретельного догляду за нею і дуже гарного попереднього очищення води фільтрацією. У каламутній воді, що містить органічні та мінеральні сполуки, здатні окислятися, потреба в озоні різко підвищується і бактерицидний ефект може виявитися недостатнім. Крім того, бактерицидний ефект озону завершується протягом 1-2 хв. і післядії, подібно до хлору, він не має. Тому, незважаючи на переваги озонування в гігієнічному плані, широкого поширення воно не набуло, як і зnezараження води ультрафіолетовими променями.

Найбільш простий і надійний спосіб зnezараження води у побутових умовах – кип'ятіння (5-10 хв.).

#### Тема 4. ГІГІЕНА ХАРЧУВАННЯ

У процесі життєдіяльності людина постійно витрачає енергію і тканинні елементи. Роль їжі полягає насамперед у їх компенсації, у постачанні пластичних матеріалів, необхідних для росту і розвитку організму, для забезпечення обмінних процесів, нормального стану здоров'я і працездатності. Повноцінність харчового раціону має визначальний вплив на стан здоров'я населення, ріст і фізичний розвиток, працездатність, адаптаційні можливості, захворюваність та тривалість життя. Раціональне харчування населення повинно відповідати певним гігієнічним вимогам:

- калорійність добового раціону повинна відповідати добовим витратам енергії;

- їжа повинна містити всі необхідні для організму речовини у визначених кількостях;
- добре засвоюватися;
- мати приємні органолептичні властивості;
- мати відповідну температуру;
- бути доброякісною.

**Добові енерговитрати. КФА.** Кількість споживаної людиною їжі повинна відповідати насамперед її добовим витратам. Однак енерговитрати осіб навіть однієї професійної групи можуть значно відрізнятися. Виникненню додаткових енерговитрат у неробочий час сприяють заняття спортом, активний відпочинок тощо. Тому необхідно визначати індивідуальні енерговитрати. Енерговитрати виражаються у ккал або кДж (1 ккал = 4,184 кДж).

Добові енерговитрати визначають методами прямої або непрямой калориметрії. *Пряму калориметрію* проводять за допомогою спеціальних калориметричних камер, що вловлюють тепло, яке видає організм. Метод визначення енерговитрат організму на основі дослідження газообміну отримав назву *непрямой калориметрії*. Приблизні добові енерговитрати організму можна визначати також за допомогою спеціальних таблиць.

Добова потреба людини в енергії визначається за сумою трьох величин: основного обміну, специфічно динамічної дії їжі та робочої надбавки.

*Основний обмін* – це енерговитрати організму на підтримання його вегетативних функцій. Енергетичні витрати організму за умов основного обміну пов'язані з підтриманням певного рівня окислювальних процесів клітин і з діяльністю постійно працюючих органів і систем (дихальної мускулатури, серця, нирок, печінки), підтриманням м'язового тону. Тому основний обмін слід визначати у стані м'язового та емоційного спокою, у стані неспан-ня, через 12-16 год. після прийняття їжі, при температурі 18-20°. Приблизна величина основного обміну для людини середнього віку, середнього зросту, середньої маси (35-165-70) становить 1 ккал (4,2 кДж) на 1 кг маси за год. Інтенсивність основного обміну в перерахунку на 1 кг маси у дітей більша, ніж у дорослих, а у чоловіків  $\approx$  на 10% вища, ніж у жінок. У літньому віці основний обмін знижується.

Після прийняття їжі інтенсивність обміну речовин і енерговитрати організму збільшуються порівняно з їх рівнем в умовах основного обміну. *Специфічно динамічна дія їжі* – це посилення обміну речовин



і енергії під впливом прийому їжі. Збільшення обміну речовин і енергії починається через 1 год. і досягає максимального рівня через 3 год. після прийому їжі, зберігаючись впродовж декількох годин. При вживанні білків обмін речовин зростає в середньому на 30%, жирів і вуглеводів – на 4-15%. При змішаному харчуванні величина специфічно динамічної дії їжі становить 10-15% основного обміну.

*Робоча надбавка* – це збільшення енергетичних витрат під час виконання розумової та особливо м'язової роботи.

Відповідно до рекомендацій ВООЗ, об'єктивним фізіологічним критерієм, який визначає адекватну кількість енергії для конкретних груп населення, слід вважати коефіцієнт фізичної активності – КФА – це співвідношення загальних енерговитрат до основного обміну.

За КФА усе працездатне населення поділяють на такі групи:

1 група – особи переважно розумової праці, КФА–1,4 (наукові працівники, студенти гуманітарних спеціальностей, програмісти, педагоги, диспетчери, робітники пультів управління тощо).

2 група – особи, зайняті легкою фізичною працею, КФА–1,6 (водії трамваїв, тролейбусів, робітники конвейерів, вагарі, пакувальники, швачки, працівники радіоелектронної промисловості, агрономи, медсестри, санітарки, працівники зв'язку, сфери обслуговування, продавці промтоварів тощо).

3 група – особи, зайняті фізичною працею середньої важкості, КФА–1,9 (слюсарі, наладники, верстатники, екскаваторники та бульдозеристи, водії автобусів, лікарі-хірурги, залізничники, продавці продтоварів, взуттєвики).

4 група – особи важкої фізичної праці, КФА–2,2 (будівельники, прохідники, доярки, городники, деревообробники, металурги, ливарники тощо).

5 група – робітники особливо важкої фізичної праці, КФА–2,5 (механізатори та с/г робітники під час сівби та жнив, гірники, бетонники, каменярі, габарі, вантажники тощо).

Добові потреби в енергії можна обчислити, використовуючи дані про витрати енергії на 1 кг маси тіла: 1 група–40 ккал; 2 гр.–43 ккал; 3 гр.–46 ккал; 4 гр.–53 ккал; 5 гр.–61 ккал.

Енергетична цінність харчових продуктів визначається вмістом у них вуглеводів, білків і жирів. Калорійність 1 г вуглеводів і білків–4,1 ккал, жирів–9,3 ккал.

**Білки.** Виключно велике значення для життєдіяльності організму мають білки. Вони виконують пластичну функцію (побудова і оновлення тканин і клітин), входять до складу багатьох гормонів,

приймають участь в обміні речовин. Їх присутність необхідна для нормального обміну інших харчових речовин, зокрема вітамінів і мінеральних солей.

Отже, саме білок є матеріальною основою усіх життєвих процесів.

Крім пластичної, білки виконують ферментативну, захисну і транспортну функції. Сучасні дослідження підкреслюють важливу роль білків у діяльності ЦНС. Її тонус і працездатність підвищуються, якщо вміст білків у їжі оптимальний. В енергообміні вони відіграють другорядну роль і легко можуть бути замінені вуглеводами і жирами.

В умовах тривалої білкової недостатності порушується діяльність ЦНС, залоз внутрішньої секреції, печінки та інших органів. Знижується імунітет. Різко погіршується розумова і фізична працездатність. У дітей уповільнюється ріст і розвиток.

Надлишкове споживання білків викликає посилення роботи шлунково-кишкового тракту (отже, посилене його зношування), перевантажує організм проміжними та кінцевими продуктами азотного обміну (аміак!). Збільшується навантаження на печінку (синтез сечовини), нирки, погіршується робота серцево-судинної та нервової систем.

Потреба у білках складає близько 100 г на добу для чоловіків, для жінок на 10-15% менше. Для спортсменів під час змагань до 170 г, для спортсменок до 135.

Важливе значення має не лише кількісний, але і якісний склад харчових білків, а саме їх амінокислотний склад. Серед величезної кількості природних амінокислот у складі білків харчових продуктів їх міститься 20: лізин, триптофан, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, валін, метіонін, треонін, гістидин, аргінін, аланін, серин, глютамінова кислота, глютамін, аспарагінова кислота, аспарагін, тирозин, гліцин, цистин, пролін. Перші 8 в організмі не синтезуються і тому відносяться до незамінних. Для дітей до 1 року незамінною амінокислотою є також гістидин.

Найбільшу біологічну цінність мають білки тваринного походження, в яких є увесь комплекс незамінних амінокислот в оптимальних співвідношеннях (м'ясо, риба, яйця, молоко). Менш цінними (неповноцінними) є рослинні білки. Виключенням є бобові, особливо соя.

Рекомендована частка тваринних білків—близько 60% (для осіб розумової праці—65%, для осіб фізичної праці—55%).

**Жири** перш за все є концентрованим джерелом енергії (тобто виконують енергетичну функцію), також входять до складу

протоплазми і оболонки клітин, нервових тканин, гормонів (пластична функція).

Жири стимулюють діяльність ЦНС. Жиророзчинні вітаміни А, Д, Е, К можуть надходити в організм та засвоюватись тільки разом з жирами. Жири покращують засвоєння та смакові якості їжі, підвищують відчуття ситості. Жир підшкірної клітковини зменшує тепловитрати організму, захищає внутрішній організм від ударів та струсів.

Жири складаються з гліцерину та жирних кислот. У природних умовах знайдено більше 40 жирних кислот, що пояснює різноманітність та хімічну специфічність натуральних жирів. Жирні кислоти за хімічним складом поділяються на три групи: насичені, ненасичені та поліненасичені.

Переважаання насичених кислот зумовлює твердий стан жирів при кімнатній температурі, ненасичених – рідкий.

Насичені жирні кислоти (пальмітинова, стеаринова та інші) використовуються організмом переважно як енергетичний матеріал. Максимальну кількість насичених жирних кислот містять тваринні жири. Їх надлишок у харчуванні часто приводить до порушення обміну жирів, підвищення вмісту холестерину в крові.

Особливе фізіологічне значення мають поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), які входять до складу клітинних мембран та інших структурних елементів тканин. Лінолева і ліноленова кислоти не синтезуються в організмі. Арахідонова кислота може утворюватися в організмі з лінолевої. Вони необхідні для росту і обміну речовин, еластичності судин. ПНЖК складають значну частину рослинних олій, відіграють значну роль у синтезі простагландинів – гормоноподібних речовин. При повній відсутності ПНЖК у харчуванні відбувається повне припинення росту, некротичне ураження шкіри, зміна проникності капілярів. ПНЖК, на відміну від насичених ЖК, сприяють видаленню холестерину з організму. Надлишок ПНЖК призводить до захворювань печінки і нирок.

За своїм якісним складом жоден з натуральних жирів не є біологічно повноцінним в усіх відношеннях. В рослинних оліях широко представлені ПНЖК, фосфатиди та токофероли, але немає вітамінів А і Д. У тваринних жирах, багатих цими вітамінами, значно менший вміст інших біологічно активних речовин. Оптимальне співвідношення рослинних і тваринних жирів: 1/3:2/3. Рослинні жири краще засвоюються з салатами, вінегретами, соусами. Для літніх людей, а також при ожирінні співвідношення повинно бути 1:1.

Добова потреба в жирах складає близько 80-120 г для чоловіків, 70-100 г для жінок, до 160 для спортсменів, до 130 для спортсменок.

Деякі ПНЖК існують у двох геометричних формах: цис- і транс-ізомерів. Природні ПНЖК існують у формі цис-ізомерів, а кислоти, одержані при гідрогенізації рослинних жирів, у—формі транс-ізомерів. Транс-ізомери ПНЖК не мають властивостей природних жирних кислот, вони не синтезуються вищими організмами.

Коли ціна вершкового масла у Парижі піднялася до 10 франків за 1 кг, Наполеон III доручив хіміку Меж-Мур'є створити дешевий сурогат масла. Так був винайдений маргарин. Маргарин містить від 21 до 44% транс-ізомерів жирних кислот.

Співвідношення жирних кислот в раціоні рекомендується таке: 10% поліненасичених, 30% насичених і 60% мононенасичених.

В жирах усіх прісноводних організмів переважають ненасичені ЖК різного ступеня ненасиченості і в різних пропорціях. У рослинах і тваринах морів і океанів переважають поліненасичені ЖК.

Серед ПНЖК потреба в ліноленовій кислоті складає 1/8 – 1/10 потреби в лінолевій. Лише один вид рослинної олії має близьке співвідношення – соєва. Інші рослинні олії є джерелом переважно ліноленової кислоти. У порядку зменшення: соєва, рапсова, гірчична, кунжутна, горіхова.

При надлишковому споживанні жирів порушується обмін холестерину, посилюється в'язкість крові, виникає ожиріння, жовчокам'яна хвороба, атеросклероз.

До складу жирових продуктів, крім жирів, входять стерини, фосфоліпіди та жиророзчинні вітаміни, які мають виражену фізіологічну дію. Фосфоліпіди входять до складу клітинних оболонок, відіграють суттєву роль у їх проникності та обміні речовин між клітинами і міжклітинною рідиною.

Найважливіший з фосфоліпідів – лецитин має ліпотропну дію, регулює холестериновий обмін. Сприяє виведенню холестерину з організму. Фосфоліпіди запобігають ожирінню печінки, сприяють кращому засвоєнню жирів. Найбільшу кількість фосфоліпідів містять яйця, відносно багато їх у зернових і бобових, нерафінованих рослинних оліях. Також багато фосфоліпідів у сирі, м'ясі, птиці, рибі. В овочах і фруктах їх дуже мало.

Холестерин, який є тваринним стеринном, входить до складу усіх клітин і тканин організму, приймає участь в обміні жовчних кислот, ряду гормонів, кальциферолу (вітаміну D). Основна частина

холестерину – 70-80%–утворюється у печінці. Найбільшу кількість холестерину містять яйця, вершкове масло, печінка, нирки, серце.

Літнім людям та хворим на атеросклероз слід уникати надлишкового споживання холестерину. Однак повністю виключати його з раціону теж недоцільно.

У звичайному харчовому раціоні в середньому міститься близько 500 мг холестерину. Рослинні стерини взаємодіють з холестерином, знижують його рівень в крові.

**Вуглеводи.** Впродовж життя людина споживає близько 14 тонн вуглеводів. Вони є головною складовою частиною харчового раціону людини, оскільки їх споживають приблизно у 4 рази більше, ніж білків або жирів. Добова фізіологічна потреба у вуглеводах–350-500 г для чоловіків та 300-400 г для жінок, при великих фізичних навантаженнях зростає до 600-700 г.

Головна функція – енергетична, за рахунок вуглеводів забезпечується близько 60% добових енерговитрат. Чим більше фізичне навантаження, тим більша потреба у вуглеводах. Однак їх повне виключення навіть при відсутності фізичної праці недопустиме, оскільки вуглеводи необхідні організму як складова структурна частина клітин (глікокалікс мембрани), а також для забезпечення нормальної роботи м'язів, серця і печінки.

52-66% вуглеводів вживаються із зерновими продуктами, 14-26% – з цукром і цукропродуктами, решта – з овочами і фруктами.

За харчовою цінністю вуглеводи поділяють на ті, що засвоюються, та ті, що не засвоюються. До перших відносяться глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, мальтоза, крохмаль, декстрини і глікоген.

Провідне значення у харчуванні людини має полісахарид крохмаль. Його головні джерела–хлібобулочні вироби, макарони, крупи, картопля. Тривале перетравлення таких продуктів створює умови для поступового всмоктування продуктів ферментативного розщеплення, що забезпечує нормальну роботу печінки, яка встигає вилучати з крові основну частину глюкози.

Навпаки, одномоментний прийом великої кількості моно- і дисахаридів викликає аліментарну гіперглікемію, яка змінює умови живлення клітин, порушує біохімічний статус організму. Надлишок глюкози приводить до суттєвих коливань цукрової кривої, до активізації процесів біосинтезу ліпідів та збільшення вмісту холестерину у крові. Такі наслідки пов'язані з надлишковим споживанням переважно сахарози, тобто бурякового або тростинного цукру. Цукор почали виробляти в Індії ще 2500 років тому, але навіть

у XIX столітті він був предметом розкошів. Лише у XX столітті цукор став дуже поширеним продуктом. В наш час в Україні споживання цукру досягло 70-100 г на добу, у західноєвропейських країнах ще вище—до 130 г. Більша частина цукру надходить в організм у “прихованому вигляді”: з кондитерськими виробами, компотами, сирками, морозивом. У солодких безалкогольних напоях міститься від 10 до 14 % цукру, тобто приблизно 5 шматочків на склянку. Вчені вважають, що такий руйнівний вплив надлишкового споживання рафінованого цукру людина може витримати близько 20 років, а потім найчастіше у неї виникає діабет. Однак сучасні рекомендації не вимагають повної відмови від цукру, достатньо обмежити його споживання 50 г на добу. Виключенням може бути раціон осіб, які впродовж короткого часу виконують дуже інтенсивну м'язову роботу.

Значно краще, ніж на цукор, реагує організм на фруктозу, джерелами якої є кавуни, мед, фрукти і ягоди, та лактозу, яка міститься у молоці. Очевидними плюсами цих вуглеводів є їх мінімальна участь у жировідкладенні, а також нормалізація мікрофлори кишечника. Лактоза є найважливішим вуглеводом для дитини грудного віку.

До вуглеводів, які не засвоюються, відносяться олігосахариди рафіноза (трисахарид) і стахіоза (тетрасахарид), які містяться у бобових. Їх розщеплення анаеробними бактеріями в кишечнику може викликати метеоризм та диспепсичні явища. Не засвоюється також клітковина рослинних продуктів, яка складається з суміші полісахаридів целюлози, геміцелюлози, пектинових речовин та лігніну.

Целюлоза та геміцелюлоза – головні структурні компоненти оболонки рослинної клітини. Їх основна фізіологічна властивість – зв'язувати воду. Лігнінами називають безвуглеводні речовини клітинної оболонки, що складаються з полімерів ароматичних спиртів. Вони надають структурну жорсткість оболонці рослинної клітини та є інгібіторами перетравлення її оболонки бактеріями. Тому найбільш насичені лігніном продукти, наприклад висівки, погано перетравлюються у кишечнику. Пектини є складною сумішшю колоїдних структурованих полісахаридів, що складаються з полімерів галактуронової кислоти. Пектини утворюють гелі, розчинні у воді, тому вони повністю метаболізуються у кишечнику. Лігнін, навпаки, майже повністю виводиться з організму. Фізіологічні властивості харчових волокон різних видів рослин різні, але в середньому перетравлюється 5% целюлози та 60-80% геміцелюлози. Клітковина

необхідна для механічної стимуляції перистальтики кишечника. У добовому раціоні повинно бути близько 25 г клітковини. Більша її частина надходить з хлібом, крупами, картоплею, овочами, фруктами.

**Мінеральний склад їжі.** Організм людини містить близько 3 кг мінеральних речовин. Ті з них, які складають основну частину цитоплазми, називаються макроелементами (Na, Ca, P та інші), а ті, що містяться у мізерних кількостях – мікроелементами (Mn, Co, Cu, Zn, Br, J, Sr, Mo, Fe та інші). Вони знаходяться у плазмі крові та інших рідинах організму. Вони взаємодіють з білками і утворюють з ними металоорганічні комплекси. Всі процеси обміну речовин за своєю суттю є ферментними реакціями, тому участь у їх складі мінеральних речовин є дуже важливою.

Натрій посилює здатність тканинних білків зв'язувати воду, а калій і кальцій її зменшують. Мінеральні речовини дуже важливі для формування буферних систем організму та підтримки кислотно-лужної рівноваги (калій, натрій).

Встановлене значення мікроелементів для ендокринного апарату та активності гормонів (йод входить до складу тироксину, трийодтироніну, купрум і кобальт впливають на адреналін, цинк і кадмій – на інсулін і т.д.).

Велика фізіологічна роль мінеральних речовин у пластичних процесах, у побудові та формуванні тканин організму, особливо скелету (кальцій, фосфор, магній, стронцій, фтор).

Калію багато у картоплі, хлібі, кавунах, динях, бобових, вівсяній крупі, пшоні, яловичині, рибі, молоці.

Кальцій на 99% зосереджений в кістках скелету. Також він необхідний для підтримки нервово-м'язової збудливості. Він приймає участь у зсіданні крові, впливає на проникність клітинних оболонок. Добре засвоюється кальцій молока та молочних продуктів.

Фосфорні сполуки відіграють важливу роль у діяльності головного мозку, скелетних та серцевих м'язів, потових залоз. Неорганічний фосфор разом з кальцієм складає основу кісткової тканини. Значна частина енергії, яка утворюється при розпаді вуглеводів та інших сполук, кумулюється в АТФ, АДФ та інших макроергічних сполуках.

Фосфору багато у молочних продуктах, але він краще засвоюється з тваринних продуктів – м'яса і риби.

Магній має судиннорозширюючу дію, стимулює перистальтику кишечника, підвищує жовчовідділення. Головне джерело магнію – крупи та бобові.

Залізо входить до складу гемоглобіну – переносчика  $O_2$  і  $CO_2$ .

**Організація раціонального харчування спортсменів.** Вуглеводно-білковий характер харчування спортсменів є найбільш раціональним. Він визначається особливостями обміну речовин при різних видах та інтенсивності спортивного навантаження.

Розрізняють 3 основних типи обміну речовин у спортсменів:

I тип спостерігається при великих фізичних навантаженнях, коли підвищується використання внутрішніх пластичних компонентів з енергетичною метою, а також збільшується використання внутрішньом'язових джерел енергії (фосфокреатинін, глікоген). Інтенсифікуються також гліколітичні процеси, пов'язані з виникненням робочої гіпоксії і наростанням кисневого боргу.

II тип характерний для середніх і помірних навантажень. Тут більше використовуються позам'язові джерела енергії, процеси гліколізу витісняються процесом аеробного окислення.

III тип обміну виникає при тривалих фізичних навантаженнях середньої і помірної інтенсивності. При таких умовах виникають вторинні порушення стійкого стану метаболічних процесів (посилення гліколізу, поява робочої гіпоксії, утворення кисневого боргу). Для цього типу характерна велика тривалість відновного періоду.

Під час напружених тренувань та змагань енергетичні потреби у чоловіків складають 4500-5000 ккал, жінок—3500-4000 ккал. У цей час підвищена потреба у білках, в середньому 2 г на 1 кг маси тіла. При тривалих тренуваннях, навіть помірної інтенсивності, внаслідок значних втрат азоту, кількість білків в раціоні повинна бути підвищена до 2,5 г на 1 кг маси тіла. Високий рівень білкового харчування позитивно впливає на загальну працездатність, знижує втому, сприяє швидкому відновленню сил. Дуже важливо забезпечити високий рівень білкового харчування у швидкісних і силових видах спорту максимальної і субмаксимальної інтенсивності.

У зв'язку з небезпекою виникнення жирової інфільтрації печінки у спортсменів при тривалих навантаженнях субмаксимальної і середньої інтенсивності особливе значення має надходження у харчовий раціон ліпотропних речовин (метионіну) у складі сиру, яєць, печінки, м'яса, риби.

При усіх видах спортивного навантаження, особливо при тривалих вправах, підвищена потреба у вуглеводах, особливо у таких, що легко засвоюються. Найбільш ефективним засобом підтримки достатнього рівня глюкози у крові і посилення гліколізу у печінці є суміш цукрів і крохмалевмісних вуглеводів. При цьому не менше 1/3 вуглеводів повинні складати прості цукри, які легко засвоюються.



У зв'язку з інтенсифікацією обміну речовин, значним вмістом вуглеводів у раціоні, великими втратами вітамінів з потом, перегрівом організму, потреби спортсменів в усіх водорозчинних вітамінах, особливо групи В, підвищена. Тому необхідно використовувати їх природні джерела та полівітамініні препарати.

При виконанні вправ максимальної і субмаксимальної інтенсивності, а також при тренуваннях в гірських умовах відбувається ацидотичне зрушення в обміні речовин, яке знижує витривалість і стійкість організму. Попередити розвиток ацидозу можна вживанням продуктів, багатих лужними еквівалентами: молока, овочів та фруктів.

Заняття спортом збільшує також потребу у мінеральних речовинах, особливо фосфорі, залізі, магнії, кухонній солі.

Харчування спортсменів будується на загальних принципах збалансованості. Розрізняють 3 види харчування: в умовах звичайних тренувань, в період інтенсивних тренувань і змагань та на дистанції під час тривалих спортивних змагань. Харчування в умовах звичайних тренувань є основним і будується без певних особливостей. Воно лише повинно забезпечувати підвищену потребу в білках, вуглеводах, вітамінах і мінеральних речовинах при деякому обмеженні споживання жирів. Важливо розширити асортимент м'ясних і рибних продуктів.

У дні інтенсивних тренувань і змагань харчування слід обмежити. Рекомендується вживати менше смажених страв, жирного м'яса, копченостей, бобових, квашеної капусти, житнього хліба.

Харчування спортсменів на дистанції під час тривалих спортивних змагань повинно включати продукти, які забезпечать організм поживними речовинами, що легко та швидко засвоюються. Найчастіше це шоколад та цукор, збагачені аскорбіновою кислотою, яка підвищує працездатність та прискорює відновні процеси.

Після закінчення напружених змагань для попередження жирової інфільтрації печінки необхідно якнайшвидше з'їсти солодке, а потім впродовж кількох днів бажано зменшити у раціоні частку жирів і збільшити частку сиру та яєць, що містять ліпотропні речовини (метионін, холін).

#### Тема 4. ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК

**Поняття про ріст і розвиток.** Фізичний розвиток – це комплекс морфологічних і функціональних властивостей організму, їх становлення та зміна. Процеси росту і розвитку є

загальнобіологічними властивостями живої матерії. Ріст і розвиток людини починається з моменту запліднення яйцеклітини і є неперервним поступальним процесом, який відбувається впродовж усього її життя.

Наявність вікових особливостей у будові або діяльності фізіологічних систем не є свідомством неповноцінності організму дитини на окремих вікових етапах. Саме комплексом подібних особливостей характеризується певний віковий період.

Під розвитком у широкому значенні слова розуміють процес кількісних і якісних змін, які відбуваються в організмі людини і приводять до підвищення рівнів складності і взаємодії всіх його систем. Розвиток включає три основні фактори: ріст, диференціювання органів і тканин, формотворення (набуття організмом притаманних йому форм). Вони знаходяться між собою в тісному взаємозв'язку і взаємозалежності.

Однією з головних фізіологічних особливостей процесу розвитку, що відрізняє організм дитини від організму дорослої людини, є *ріст, тобто якісний процес, який характеризується неперервним збільшенням маси організму і супроводжується зміною кількості його клітин або їх розмірів.*

Ріст проявляється збільшенням лінійних розмірів та маси тіла. В одних органах (кістки, легені) ріст відбувається переважно за рахунок збільшення кількості клітин, в інших (м'язова, нервова тканина) – за рахунок збільшення розмірів клітин. Припинення росту (накопичення активної маси тіла) знаменує собою початок зрілості. Проте, з припиненням росту маса тіла може збільшуватись за рахунок відкладання жиру, що не слід розглядати як прояв росту. Більш точним показником росту організму є підвищення в ньому вмісту загального білку, збільшення розмірів кісток.

Середній зріст чоловіків – 176 см, жінок – 164 см. Мешканці Скандинавії на 10-15 см вищі, ніж українці або французи. Людина росте приблизно до 20-25 років. Після цього віку зони епіфізарних хрящів, за рахунок яких кістка росте в довжину, костеніють і ріст припиняється.

**Вікова періодизація.** Кожній дитині притаманний свій власний темп індивідуального розвитку. Досить часто, маючи однаковий календарний вік, діти знаходяться на різних етапах вікового розвитку. Тому критерії вікової періодизації включають комплекс показників біологічного віку: розміри та пропорції тіла, масу, окостеніння скелету, прорізання зубів, розвиток залоз внутрішньої секреції, ступінь статевого дозрівання, м'язову силу. Враховуються статеві відмінності.

Нормативними для дітей грудного віку вважається розходження між календарним і біологічним віком в 2-4 тижні (утримання голови, поява зубів, утримання рівноваги тощо). До початку навчання в школі випередження або відставання біологічного віку від календарного може становити 6-12 місяців, а у підлітків—до двох років і більше.

Повний цикл індивідуального розвитку людини (онтогенезу) поділяється на пренатальний (дородовий—з моменту зачаття до народження дитини) і постнатальний (післяродовий—від народження і до смерті людини) періоди. *Пренатальний період* поділяється на *ембріональний* і *плацентарний* (плодовий). Впродовж ембріонального періоду (до третього місяця вагітності) проходить формування окремих частин тіла, властивих дорослій людині. У плацентарному періоді (3-9 місяців вагітності) головним чином збільшуються лінійні розміри і завершується формування тканин плоду.

У постнатальному періоді розрізняють *еволюційний, стабільний та інволюційний етапи розвитку*. В еволюційний етап (до 20, у жінок—до 18 років) в організмі більше структур утворюється, ніж руйнується, тому збільшується активна маса тіла. На цьому етапі збільшуються розміри тіла до дефінітивних (тобто властивих дорослому організму).

Після цього настає відносна стабілізація росту. *Стабільний етап* характеризується рівновагою процесів утворення та руйнування клітин, збереженням маси та розмірів тіла у відносно незмінному вигляді. В цей час маса тіла може збільшуватися за рахунок відкладення жирової тканини, переважно під шкірою.

Починаючи з 55-60 років спостерігається зменшення довжини тіла внаслідок викривлення хребта та сплюснення міжхребцевих дисків, зменшення маси та розмірів тіла. Тобто в *інволюційний етап* більше структур руйнується, ніж утворюється.

У межах цих вікових етапів виділяють 12 вікових періодів. До 7 та після 75 років їх межі не мають статевих відмінностей.

Новонароджені – до 10 днів;

грудний вік – до 12 місяців;

раннє дитинство – 1-3 роки;

перше дитинство – 4-7 років;

друге дитинство – 8-12 (хлопчики), 8-11 років (дівчатка);

підлітковий вік – 13-16 (хлопці), 12-15 років (дівчата);

юнацький вік – 17-21 (юнаки), 16-20 років (юнки);

перший зрілий вік – 22-35 (чоловіки), 21-35 років (жінки);

другий зрілий вік – 36-60 (чоловіки), 36-55 років (жінки);

літній вік – 61-74 (чоловіки), 55-74 років (жінки);

старечий вік – 75-90 років;  
довгожителі – більше 90 років.

Основною характерною особливістю *періоду новонародженості* є харчування дитини молозивом. На відміну від звичайного молока, молозиво містить багато імуноглобулінів, які беруть участь у механізмах специфічного імунітету.

*Грудний вік* характеризується найбільшою інтенсивністю росту. Довжина тіла від народження до року збільшується приблизно в 1,5 рази, а маса тіла в 3 рази. З 5-6 місяців починається прорізання молочних зубів.

У *період раннього дитинства* на другому-третьому році життя закінчується прорізання молочних зубів, помітно знижуються темпи росту розмірів тіла.

*Період першого дитинства.* Хлопчики і дівчатка майже не відрізняються між собою за розмірами і формою тіла. Проте, у дівчаток більша кількість жиру, ніж у їх однолітків хлопчиків.

*Період другого дитинства* характеризується появою статевих відмінностей у розмірах і формі тіла, посиленням росту в довжину. Темпи росту у дівчаток вищі, ніж у хлопчиків. Це обумовлено більш раннім статевим дозріванням дівчаток. У дівчаток швидше ростуть нижні кінцівки, інтенсивно збільшується скелет. Приблизно в 10 років більшість дівчаток в порівнянні з хлопчиками мають більшу масу тіла і ширші плечі, вищі за зростом. До 12-13 років у хлопчиків та дівчаток закінчується зміна зубів. Внаслідок активізації функцій статевих залоз (особливо у дівчаток) активізується розвиток вторинних статевих ознак. У дівчаток спершу формуються молочні залози, потім з'являється волосся на лобку, дещо пізніше – в пахвових западинах. У хлопчиків прискорюється ріст сім'яників, мошонки і статевого члена.

*Підлітковий період* ще називають періодом статевого дозрівання. У цей час спостерігається істотне збільшення зросту – пубертатний стрибок, який стосується усіх розмірів тіла. Найбільші темпи приросту довжини тіла у дівчаток спостерігаються між 11 та 12 роками, а у хлопчиків між 14 та 15 роками. В кінці підліткового періоду розміри тіла складають 90-97% дефінітивної величини. В підлітковому періоді відбувається перебудова основних фізіологічних систем організму, зокрема м'язової, серцево-судинної, дихальної. У хлопчиків в цей час особливо інтенсивно розвивається м'язова система, продовжується формування вторинних статевих ознак.

Об'єктивним показником статевого дозрівання жіночого організму є перша менструація. Її початок супроводжується помітним

зниженням темпів приросту тотальних розмірів тіла. Сьогодні перші місячні у міських дівчаток більшості європейських країн починаються у віці близько 13 років, а у сільських дівчаток на 6-10 місяців пізніше. Більш пізні строки перших місячних характерні для дівчат, умови проживання яких наближені до екстремальних.

У підлітковому періоді активізуються процеси статевого дозрівання хлопчиків. Продовжується ріст сім'яників і статевого члена. В 13-річному віці відбуваються процеси, що зумовлюють мутацію голосу, спостерігається пубертатне набрякання сосків, з'являються перші полюції (мимовільне виверження сім'я під час сну).

*Юнацький вік.* У цей період, в основному, завершуються процеси росту і формування організму. Більшість основних розмірів тіла досягають дефінітивної (кінцевої) величини.

**Закономірності онтогенезу.** Процес розвитку характеризується такими основними закономірностями як надійність, ендогенність, незворотність, нерівномірність, поступовість тощо. *Надійність біологічних систем*—це здатність організму до мобілізації своїх резервних (прихованих) можливостей в екстремальних умовах. Весь шлях розвитку від запліднення яйцеклітини і до смерті людини відбувається при наявності запасу життєвих можливостей. Наприклад, стегнова кістка витримує вагу 1650 кг, що значно перевищує звичайне навантаження. Велика кількість нервових клітин в головному мозку також розглядається як один з чинників надійності біологічної системи.

Розвиток організму проходить за внутрішніми, притаманними самому організмові і закладеними в його спадковій програмі законами (*ендогенність*). Наприклад, ріст—це реалізація потреби організму в досягненні дорослого стану, коли стане можливим продовження роду.

Напрямок морфологічних та функціональних перебудов організму людини в різні періоди життя є генетично зумовленим. Разом з тим, ці перебудови в значній мірі залежать від дії чинників довкілля. В залежності від конкретних умов середовища процес розвитку може бути прискорений або сповільнений, а його вікові періоди можуть наставати раніше чи пізніше і мати різну тривалість.

*Незворотність.* Людина не може повернутися до тих особливостей будови, які були характерні для неї в попередньому періоді онтогенезу, наприклад, в дитинстві.

В своєму розвитку людина проходить ряд етапів, які змінюють один одного (*поступовість*). Пропустити будь-який з цих етапів (за умови нормальному розвитку) організм не може. Так, перш ніж проріжуться постійні зуби, в дитини повинні вирости і випасти молочні

зуби, перш ніж припиниться ріст скелету, кістки повинні досягти певних розмірів і т.д.

Процеси розвитку і старіння в окремих тканинах та органах організму відбуваються відносно одночасно (*синхронно*). Правило синхронності порушується при прискоренні розвитку та старіння. Тому прискорений розвиток, як і прискорене старіння, досить часто дисгармонійні.

Правила ендогенності, нерівномірності, незворотності, поступовості і синхронності розвитку організму пов'язані з уявою про їх генетичну детермінованість, як наслідок циклічного, незворотного і поступового розгортання програми спадковості.

Існують періоди активізації і сповільнення росту—*гетерохронність*, циклічність (нерівномірність). Найбільш виражена інтенсифікація росту відмічається в перший рік життя та в період статевого дозрівання, тобто в 11-15-річному віці. До кінця першого року життя ріст дитини збільшується більш, ніж на 50%, маса тіла—в три рази (з 3 до 10 кг). В період статевого дозрівання всього за один рік довжина тіла збільшується на 7-10 см. Характерно, що в 11-12-річному віці дівчатка ростуть швидше, ніж хлопчики, в 13-14-річному віці темпи росту їх вирівнюються, а в 14-15 років юнаки обганяють в рості дівчат. З періоду народження і до досягнення зрілого віку довжина тіла збільшується в 3,5 рази (висота голови—в 2 рази, довжина тулуба—в 3 рази, довжина руки—в 4 рази, довжина ноги—в 5 разів).

Суттєво змінюються з віком і пропорції тіла. Немовля відрізняється від дорослої людини відносно короткими кінцівками, великим тулубом та великою головою. Висота голови немовляти складає 1/4 довжини тулуба. З віком ріст голови сповільнюється, а ріст кінцівок—прискорюється. До початку статевого дозрівання (препубертатний період) статеві відмінності в пропорціях тіла відсутні, а в період статевого дозрівання (пубертатний період) в юнаків кінцівки стають довші, а тулуб коротший і таз вужчий, ніж у дівчат. Якщо в препубертатний період зріст збільшується переважно за рахунок росту ніг, то в пубертатний період— за рахунок росту тулуба.

Нерівномірно дозрівають і окремі функціональні системи організму людини. Структури організму, які до моменту народження дитини повинні складати готову функціональну систему, закладаються в першу чергу і дозрівають більш прискорено. Наприклад, коловий м'яз рота іннервується значно раніше, ніж інші м'язи обличчя. Одночасно з розвитком колового м'язу рота прискорено розвиваються інші м'язи та структурні елементи ЦНС, які забезпечують акт смоктання. Такий

вибірково прискорений розвиток окремих морфологічних структур даної функціональної системи, направлений на виживання, називається *системогенезом* (П.К.Анохін). Системогенез дає можливість забезпечити прискорений, вибірковий ріст та диференціювання тих структур (а отже і функцій), які перш за все необхідні на даному етапі онтогенезу.

Поряд з типовими для кожного вікового періоду особливостями розвитку існують також індивідуальні особливості. Їх наявність та прояв залежить від стану здоров'я, умов життя, і звичайно, від спадкової програми. Різні індивідуальні відхилення в розвитку пов'язані з вродженими особливостями та умовами виховання і проявляються переважно на першому році життя.

**Акселерація і ретардація.** *Акселерація* (від лат. слова *акселера*—прискорення)—відмічене за останні 100-150 років прискорення соматичного розвитку і фізіологічного дозрівання дітей та підлітків. Цей термін введений у літературу в тридцять роки минулого століття німецьким вченим Е.В.Кохом. Поряд з акселерацією за ті ж 100-150 років відмічені зміни в розвитку дорослих людей: збільшення розмірів тіла, подовження репродуктивного періоду, збереження працездатності в більш літньому віці, збільшення тривалості життя.

Такі епохальні зрушення відбуваються на усіх етапах людського життя, від народження до смерті. Так, довжина тіла теперішніх чоловіків віком 20-25 років (в порівнянні з чоловіками, які жили 100 років тому) стала довша в середньому на 8 см. Внаслідок скорочення ростового періоду дефінітивна довжина тіла сьогодні досягається в більш молодому віці, ніж раніше. В кінці XVIII століття чоловіки росли приблизно до 26 років, перед другою світовою війною—до 21 року; в наш час дівчата ростуть до 16-17 років, а юнаки—до 18-19 років. Існують відомості про продовження репродуктивного (дітородного) періоду за останні 60 років на 8 років. За останнє століття в Центральній Європі менопауза у жінок відсунулась з 45 до 48 років (в нашій країні—з 35 до 47 років).

Причинами акселерації вважають покращення умов життя та рівня медицини, а також підвищене споживання повноцінних білків і жирів тваринного походження, молока, меду, вітамінів, більш регулярне впродовж року споживання овочів і фруктів.

Однією з причин акселерації є стимулюючий вплив вітаміну Д, який синтезується в шкірі людини під впливом ультрафіолетових променів (геліогенна теорія Е.Коха). А посилена сонячна активність,

зменшення озонового шару, перебування у гірській місцевості чи на узбережжі морів збільшує ультрафіолетове опромінення.

Є спроби пояснити акселерацію перенапруженням нервової системи, прискореним темпом життя, надмірною дією світлових, звукових та інших подразників (конфлікт з середовищем), активним заняттям спортом, ранніми статевими стосунками.

В ендогенних (спадкових) гіпотезах акселерації значна увага приділяється збільшенню числа шлюбів між людьми з віддалених один від одного місць проживання. Внаслідок цього спостерігається явище гетерозису. Гетерозиготні діти мають підвищену чутливість до дії чинників довкілля і в сприятливих зовнішніх умовах ростуть та розвиваються більш прискорено.

Звичайно, жодна з наведених вище гіпотез не може повністю пояснити феномен акселерації. В умовах, властивих великому місту, на людину діє багато екзогенних чинників. В своїй сукупності ці чинники, ймовірно, і спричиняють більш раннє дозрівання школярів та більш пізнє старіння людей літнього віку.

Сучасні підлітки порівняно з їх ровесниками, які жили раніше (50-100 років тому) швидше бігають, далі стрибають, мають кращі силові показники. Високі спортивні досягнення сучасної молоді є не лише наслідком досконалості методів тренування, а також спричинені підвищенням реактивності організму дітей від гетерозиготних шлюбів. Такі діти мають перевагу при тренуванні швидкісних здібностей. Діти монолокальних шлюбів (діти села) більш витривалі.

Взаємозв'язок між акселерацією та спортивними досягненнями зумовлений, можливо, дією надмірних фізичних навантажень, як стресових чинників, які через нейрогуморальну систему можуть впливати на процеси розвитку організму. Разом з тим, ріст спортивних рекордів підлітків сьогодні набагато випереджає темпи акселерації.

У видах спорту, де вимагається чітка координація рухів, висока пластичність (фігурне катання, гімнастика, акробатика) кращі результати показують підлітки середнього рівня розвитку (не акселерати), в ігрових видах спорту (волейбол, баскетбол, плавання) навпаки, більш високих результатів здатні досягти акселерати.

При організації фізичних тренувань юних спортсменів основну увагу слід приділяти вирішенню спортивно-оздоровчих та санітарно-гігієнічних завдань, а тоді вже суто спортивних. Адже значні фізичні і психічні навантаження в період інтенсивного розвитку школярів можуть негативно вплинути на формування та становлення фізіологічних функцій їхнього організму. Так, якщо інтенсивні тренування дівчаток відбуваються у



період статевого дозрівання, то через нейроендокринні впливи можливі небажані морфофункціональні зміни в організмі (широкі плечі, вузький таз), які в майбутньому можуть призвести до порушення циклічності менструацій, труднощів запліднення яйцеклітини, ускладнень перебігу вагітності тощо.

Існують дві концепції, які розкривають суть взаємозв'язку акселерації і рухової активності. Перша пов'язана із збільшенням рухової активності, що розглядається як стресова дія на організм, друга—з гіподинамією; її також розглядають як стресовий чинник. Вивільняючи великий обсяг енергії в організмі, гіподинамія призводить до збільшення маси тіла. Вважають, що існує певна критична маса тіла (жирова маса), яка сприяє запуску механізмів статевого дозрівання. Ожиріння дівчаток в більшій мірі впливає на раннє статеве дозрівання, ніж ожиріння у хлопчиків. У хлопчиків темпи статевого дозрівання більше корелюють з ростом м'язової маси. Таким чином, на статеве дозрівання хлопчиків більш суттєвий вплив виявляють фізичні навантаження, а на дозрівання дівчаток—гіподинамія. Надмірна гіподинамія, як і надмірні навантаження, переводять організм підлітків у режим патології.

Протилежним явищу акселерації є ретардація. *Ретардація* (від лат. *retardatio*—сповільнення)—затримка фізичного розвитку і формування функціональних систем організму дітей і підлітків. Якщо б темпи акселерації 60-70 років минулого століття збереглися незмінними, то статеве дозрівання підлітків сьогодні закінчувалось би в 11 років. Проте, акселерація час від часу змінюється ретардацією. Так, за останні 20-30 років вік появи менархе у дівчат Скандинавських країн, Англії, Голландії, Румунії, України практично не змінився, а у ряді випадків навіть знизився.

Кількість ретардантних дітей у середній школі становить близько 15%. Шкільне навчання виразно ретардованих дітей доцільно починати на рік пізніше.

## Тема 5. ШКІЛЬНА ГІГІЕНА

***Морфо-функціональні особливості дітей і підлітків.*** У практиці школи розрізняють такі періоди дитинства: дошкільний—до 7 років, молодший шкільний—7-12, середній шкільний—12-16, старший шкільний—від 16 до 18-19 років. На кожному віковому етапі відбуваються певні морфологічні та функціональні зміни, знання яких необхідне для організації навчання і виховання дітей, їх фізичного розвитку та створення належних умов навколишнього середовища.

Недотримання гігієнічних норм може порушити нормальний розвиток організму та призвести до захворювань.

У дітей *молодшого шкільного віку* кісткова система відрізняється недостатньою твердістю із-за переважання у її складі органічних речовин у порівнянні з мінеральними. Тому при неправильному положенні тіла, наприклад під час читання або писання, можливі деформації скелету. Окостеніння кистей рук закінчується лише у 10-13 років, отже недопустиме перевантаження писанням, особливо на першому році навчання.

М'язова система посилено, але нерівномірно розвивається: великі м'язи спини, плеча, передпліччя, стегна збільшуються швидше, а дрібні м'язи, наприклад кистей рук, відстають у розвитку. Це ускладнює виконання дрібних і точних рухів, їх координацію. Молодші школярі ще не здатні до тривалої м'язової діяльності, пов'язаної із значним напруженням.

Недосконалість рухів у дітей обумовлена недостатнім розвитком координаційних механізмів кори великих півкуль. Нестійкість нервових процесів, переважання збудження над гальмуванням пояснюють недостатню стійкість уваги та втомлюваність. Необхідно враховувати це при організації і розумової, і фізичної роботи, строго нормувати тривалість, характер та величину навантажень, передбачати часті перерви для відпочинку.

У *середньому шкільному віці* кісткова тканина має структуру, характерну для дорослих, але окостеніння хребта і зрощення окремих кісток скелета і таза ще не закінчене, а тому неприпустимі великі фізичні навантаження, особливо одностороннього характеру. У результаті частого тиску на грудну клітку, наприклад, при опорі на край парти, можлива зміна форми грудної клітки з наступним порушенням нормальної роботи легень і серця. Внаслідок неповного зрощення окремих кісток таза при стрибках з висоти на тверду поверхню може відбутись зміщення тазових кісток з неправильним зрощенням у майбутньому (кістки таза приблизно з 7 років лише починають зростатись, а закінчується їх зрощення у 17-18 років). Такі зміни форми таза у дівчаток можуть ускладнити майбутні пологи. Рекомендуються помірні вправи, які сприяють зміцненню кісткової тканини і формуванню правильної постави.

М'язова система розвивається успішно, збільшується сила та тривалість фізичної роботи, налагоджується координація рухів. Однак навантаження на силу та витривалість переносяться ще погано, легше засвоюються швидкісні вправи.

Цей віковий період співпадає з початком статевого дозрівання, коли спостерігається підвищена збудливість нервової системи та її нестійкість, що ускладнює адаптацію до фізичних навантажень. Процес статевого дозрівання у різних осіб протікає гетерохронно, тому необхідний індивідуальний підхід до організації занять фізичними вправами.

У *старшому шкільному віці* формування кісткової та м'язової систем майже завершується. Характерний посилений ріст тіла у довжину, значне збільшення ваги та найбільший приріст станової сили. Інтенсивно розвивається дрібна мускулатура, вдосконалюється точність та координація дрібних рухів. Показники фізичного розвитку поступово наближаються до показників дорослої людини. У цей період уже доступна спеціалізація у будь-якому виді спорту (звичайно, з урахуванням статі).

Функціональний розвиток головного мозку досягає високого ступеня досконалості, стають можливими більш тонкі і складні форми його аналітичної та синтетичної діяльності, посилюються гальмівні процеси, вдосконалюються процеси диференціювання.

Крім наведених анатомо-фізіологічних особливостей, властивих дитячому організму, велике значення має врахування вікових змін серцево-судинної, дихальної, ендокринної систем, органів чуття, травної системи та обміну речовин.

Вікові особливості дітей і підлітків обумовлюють більш низькі функціональні резерви серцево-судинної системи, ніж у дорослих. Однакова робота з однаковим поглинанням кисню вимагає у підлітків і особливо у дітей молодшого шкільного віку значно більшого напруження серцево-судинної системи, ніж у дорослих. У дітей робота серця ще недосконала, а механізм умовно-рефлекторних впливів остаточно ще не сформувався. Витривалість серця порівняно мала. Тривалі фізичні та психічні навантаження можуть негативно відобразитись на діяльності серця.

Дихальна система у дітей і підлітків відрізняється високою лабільністю. Життєва ємність легень зростає з 1400 мл у 7 років до 2200 мл у 12-14 років та 4000 мл у 17 років.

Тому при заняттях фізичною культурою і спортом необхідно строго дозувати навантаження і збільшувати їх поступово.

**Визначення готовності дітей до навчання у школі.** Вступ дитини в школу є важливим періодом у її житті. Відрив від сім'ї, спілкування з великою кількістю нових людей, необхідність дотримання правил колективу спричиняє руйнування старих

стереотипів та формування нових. Адаптація дітей до нових умов життя триває більше 6 тижнів. Протягом перших днів (тижнів) навчання спостерігається надмірне нервово збудження дітей, зниження апетиту та маси тіла, скарги на головний біль і безсоння. Особливо важко адаптуються до навчання діти з неповною шкільною зрілістю.

*Шкільна зрілість*—це такий рівень фізичного та психічного розвитку дитини (першокласника), який дозволяє їй без втрат здоров'я справлятися з шкільними вимогами. Для визначення готовності дітей до навчання в школі використовують різноманітні морфофункціональні і психофізіологічні тести (характер звуковираження, рівень координації рухів пальців рук, рівень розвитку другої сигнальної системи, рухливість нервової системи тощо), зокрема тест Керна-Ірасека; дітям пропонують виконати три завдання: намалювати людину; змалювати крапки, розташовані в певному порядку (по пам'яті після їх демонстрації); за допомогою малюнка відтворити певні фрази (наприклад, "Мама п'є чай"). Результати оцінюються за бальною системою від 1 до 5 (1—найкраща оцінка, 5—найгірша). Кінцевим оціночним показником є сума окремих результатів в балах. Діти, які отримали 3-5 балів, вважаються готовими до систематичного навчання в школі; діти, що отримали 6-8 балів, також вважаються готовими до навчання за умови відповідного додаткового нагляду за ними; оцінка в 9 і більше балів вказує на неготовність дітей до навчання.



*Рис.1* Визначення шкільної зрілості за результатами зображення фігури людини (тест Керна-Ірасека).

Після завершення періоду адаптації більшість першокласників успішно опановують матеріал навчальної програми. Частина дітей (10-20%) не справляється з навчальними завданнями, або ж справляється,

проте з надмірним напруженням фізичних та психічних сил. Навчальні успіхи таких дітей досягаються ціною втрати здоров'я (нервове виснаження, неврози, гіпертонії тощо). Для них слід зменшити (індивідуалізувати) навчальне навантаження, збільшити тривалість довірливих перерв у заняттях, тривалість денного сну та перебування на свіжому повітрі.

Визначаючи структуру уроку, враховують швидку втомлюваність дітей при виконанні одноманітної статичної роботи, недостатній розвиток другої сигнальної системи. У зв'язку з цим при навчанні дітей початкових класів необхідно широко практикувати зміну різних видів діяльності, чітко регламентувати час і кожний вид роботи, застосовувати різноманітні методи навчання, які уповільнюють розвиток втоми. Про початок втоми можна судити за зміною поведінки дітей—перезбудження, порушення дисципліни, пізніше—млявість та апатія. Ефективним заходом зняття втоми є фізкультурні хвилинки, проведені в середині уроку при відкритих вікнах.

Для збереження здоров'я школярів оптимальними в початкових класах вважаються три уроки на день, в середній школі—не більше 5.

**Розумова і фізична працездатність дитини.** Поширене помилкове уявлення про розумову працю як про легку базується на тому, що при ній енергетичні витрати (а це один із критеріїв оцінки складності праці) значно нижчі, ніж при фізичній. А втім, при розумовій праці мозок, який складає лише 1,2-1,5% маси тіла, споживає більше 20% його енергетичних ресурсів. Потік крові до працюючого мозку збільшується у 8-10 разів порівняно зі станом спокою, зростає споживання ним кисню та глюкози. Розумовій праці властивий і найбільший ступінь напруги уваги: так, під час читання спеціальної літератури ця напруга майже вдвічі вища, ніж при водінні автомобіля по місту, і в 5-6 разів вища, ніж при виконанні немеханізованої фізичної роботи. Мала рухливість, вимушено одноманітна поза при розумовій праці ведуть до послаблення обмінних процесів, застійних явищ в м'язах ніг, органах черевної порожнини.

Питання гігієни навчально-виховного процесу нерозривно пов'язані з режимом дня дітей і підлітків, нормами навантаження учнів розумовою працею. Тому головним завданням школи є така організація режиму праці та відпочинку школярів, створення таких умов для їхньої роботи, які б забезпечили високу працездатність дітей протягом усього часу навчальних занять, дали б змогу відтягнути час настання втоми і запобігти перевтомі.

*Працездатність*—це здатність людини якісно та ефективно (щодо витрат енергії) виконувати роботу. Вона досить індивідуальна і не постійна, коливається впродовж року (сезонні коливання), тижня, доби.

Працездатність людини істотно змінюється в процесі виконання конкретної роботи. На початку роботи працездатність відносно невисока, згодом внаслідок *впрацьовування* вона поступово зростає (*фаза входження в роботу*). Цьому сприяє формування динамічного стереотипу; налагоджується координація нервових і гуморальних механізмів управління даним видом діяльності, поступово зростає активність систем вегетативного забезпечення діяльності. У дітей, в порівнянні з дорослими, впрацьовування проходить швидше. Це пояснюється більш високою збудливістю та функціональною рухливістю (лабільністю) нервової системи.

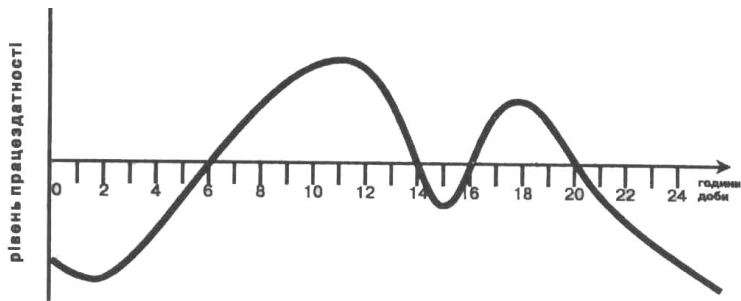


Рис. 2. Зміна динаміки працездатності впродовж доби.

За фазою впрацьовування настає *фаза стійкої працездатності*. Це період найбільш продуктивної, якісної роботи. Згодом, внаслідок втоми, працездатність знижується. У ряді випадків перед закінченням роботи працездатність тимчасово зростає. Причиною цього, ймовірно, є дія емоційного чинника (радість з приводу швидкого закінчення роботи).

При тривалій та інтенсивній діяльності виникає *фаза стомлення*, прямим наслідком якої є дискоординація функцій і тимчасове зниження працездатності. Стомлення, яке не переходить певних меж, є фізіологічним, а не патологічним станом і воно, звичайно, корисне для організму. Стомлення відображає перебудову регуляторних функцій від оптимального режиму роботи до екстремального, який визначає мобілізацію наявних фізіологічних резервів організму для підтримання певного рівня працездатності. Отже, стомлення є засобом підвищення функціональних можливостей організму. Разом з тим, стомлення захищає

організм від виснаження при виконанні надмірно тривалої чи надмірно напруженої роботи.

У розвитку стомлення виділяють дві фази: компенсованого (переборюваного) і некомпенсованого стомлення. У фазу *переборюваного стомлення* підтримання певного рівня працездатності досягається вольовими зусиллями і забезпечується неекономними (надмірними) витратами енергії. При виконанні напруженої і тривалої роботи виникає друга фаза стомлення—*фаза непереборюваного стомлення*. Основною її ознакою є помітне зниження працездатності.

Об'єктивно стан стомлення характеризується тимчасовим зниженням працездатності, суб'єктивно—виникненням стану *втоми*. Досить часто стомлення і втома розвиваються паралельно, проте не завжди. При виконанні цікавої (з достатнім рівнем мотивації) роботи втома настає пізніше.

На відміну від втоми, *перевтома* не фізіологічний, а патологічний стан. Суттєве зниження працездатності при перевтомі супроводжується порушенням діяльності багатьох функціональних систем організму, перш за все нервової.

У дітей в зв'язку з анатомо-фізіологічними особливостями організму втома розвивається швидше, ніж у дорослих. Для попередження перевтоми необхідно суворо регулювати режим дня школяра, чергувати розумову роботу з фізичною, виключити недосипання і монотонність роботи, збільшувати перебування дітей на свіжому повітрі. З метою прискорення відновних процесів в організмі за механізмом активного відпочинку необхідно чергувати різні види роботи.

Більшість першокласників вміють читати, писати і сидіти. Проте це лише вміння, а не навички. Тому діти так швидко втомлюються. У початкових класах максимальна тривалість безперервного письма не повинна перевищувати 10, а читання—15-20 хвилин. В комплекс вправ фізкультпауз першокласників обов'язково слід включати вправи для м'язів кисті і очей, м'язів спини і шиї, які беруть активну участь у забезпеченні пози сидіння.

### ***Гігієнічні основи організації навчальної роботи в школі.***

При організації праці і відпочинку школярів слід регламентувати такі основні моменти шкільного життя: тривалість уроку, тривалість навчального дня і навчального тижня, організація самого уроку, розклад уроків, перерви, екзамени, суспільно-корисна праця, канікули.

*Організація уроку і розклад уроків.* У нашій країні, як і в більшості країн світу, уроки тривають 45 хвилин. Така тривалість була

визначена спеціальними дослідженнями змін працездатності учнів в процесі навчання. У початкових класах нормативна величина тривалості уроків – 35-40 хвилин.

*Структура уроку* – це оптимальне чергування різних видів занять, неоднакових за тривалістю, складністю і втомливістю. Вона має значний вплив на функціональний стан організму учнів, на їх розумову працездатність. Структура уроку повинна бути досить гнучкою, адже різні предмети вимагають різного чергування елементів уроку (видів діяльності)–опитування, пояснення нового матеріалу, його закріплення та домашнє завдання.

При організації уроку слід перш за все врахувати динаміку працездатності школярів. У перші 3-5 хв. уроку (фаза впрацювання) навантаження має бути відносно невеликим, в наступні 15-20 хв. (період стійкої працездатності) величину навантаження збільшують до максимуму. Наприкінці уроку оптимальний рівень збудливості працюючих нервових центрів кори великих півкуль головного мозку досить часто змінюється гальмуванням з розвитком втоми. Згідно з законами індукції в цей період посилюється збудження в рухових центрах кори мозку (учні починають рухатись, повертатися, розмовляти тощо). Згодом, якщо не прийняти належних заходів, у відповідних зонах кори головного мозку розвивається гальмування, виникає сонливість. Тому під кінець уроку, коли в учнів починає розвиватися втома, навантаження знижують. Виходячи із змін працездатності учнів протягом уроку, першу, найбільш продуктивну його частину доцільно використати не для опитування, як це зазвичай робиться, а для пояснення нового матеріалу.

Для підтримання високого рівня працездатності учнів протягом всього уроку в початкових класах потрібно робити *фізкульт-хвилинки* на кожному уроці; в середніх і старших класах на передостанньому та останньому уроках. Проводити фізкульт-хвилинки слід на початку останньої третини уроку. Їх тривалість – 2-4 хвилини.

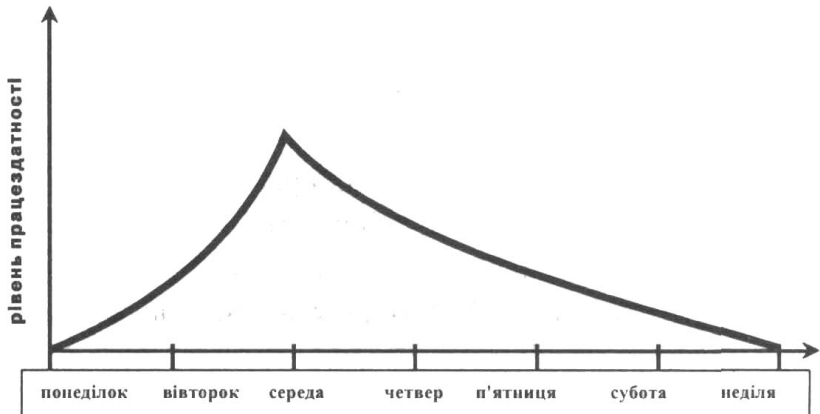
Режим учнів в школі повинен бути таким, щоб на кожний наступний урок учень приходив не втомленим, щоб наприкінці дня не було сонливості і працездатність під кінець тижня знижувалась несуттєво. Цьому сприяє раціональний режим та оптимальний розклад уроків. При складанні розкладу слід враховувати денну і тижневу динаміку працездатності в поєднанні із складністю предметів.

Відома така динаміка працездатності учнів протягом дня: перший урок не дуже продуктивний (фаза впрацювання), 2-3-й уроки відповідають фазі стійкої працездатності, тобто максимально



продуктивні, 4-й урок для учнів початкових класів малопродуктивний, для учнів середніх та старших класів—більш-менш продуктивний (фаза компенсованої втоми); 5-6-й уроки, як правило, малопродуктивні. Досить часто вони є причиною розвитку перевтоми.

При аналізі тижневої динаміки працездатності школярів встановлено, що найменш продуктивними днями є понеділок і п'ятниця, найбільш продуктивними—вівторок і середа. При складанні розкладу уроків дні та години високої працездатності слід відвести на складні предмети, а дні та години зниженої працездатності—на легкі предмети.



*Рис. 3. Зміна динаміки працездатності впродовж тижня.*

Згідно з ранговою шкалою шкільні уроки за складністю розподіляють так: математика—11 балів; іноземна мова—10; фізика, хімія—9; історія—8; рідна мова, література—7; правознавство, географія—6; фізична культура—5; праця—4; креслення—3; малювання—2, музика—1. Втому викликають уроки комп'ютерної грамотності. Тривалі заняття з використанням комп'ютерів за останні роки призвели до значних порушень зору, зниження імунної реактивності та зростання захворюваності школярів. Трудність предметів залежить також від здібностей і нахилів окремих учнів, від професійної майстерності вчителя.

При складанні розкладу уроків слід дотримуватись таких вимог:

- щоденне (щотижнєве) навантаження повинно відповідати гігієнічним нормам;
- чергувати уроки з врахуванням їх складності. Вчителям фізвиховання потрібно так організувати заняття, щоб на наступний урок учні приходили не надмірно збуджені руховою діяльністю;

- уникати здвоєних уроків з одного предмету;
- між уроками повинні бути достатні і належним чином організовані перерви.

*Перерви.* Тривале підтримання високого рівня працездатності школярів можливе лише за умови своєчасного відновлення затрачених зусиль. Для цього передбачені перерви між уроками. Їх позитивний вплив на організм школяра полягає в прояві механізму активного відпочинку. Дослідженнями гігієністів встановлено, що для успішного відпочинку після уроку достатньо 10 хвилин перерви. Найкращим варіантом проведення перерв вважається організація рухливих ігор на відкритому повітрі або в рекреаційних приміщеннях. Ефективними є також деякі спортивні ігри (настільний теніс), танці або ритмічні рухи під музику, використання різноманітних тренажерів. На перерві небажаною є розумова діяльність: підготовка до наступних уроків, ігри, які вимагають розумового напруження (шашки, шахи тощо), читання художньої літератури. Не варто примушувати дітей робити те, чого вони не хочуть, необхідно зацікавити учнів тією чи іншою діяльністю.

*Екзамени.* В час підготовки та складання екзаменів поряд із значним розумовим напруженням спостерігається значне зниження рухової активності, порушення режиму праці і сну, підвищення емоційного збудження. Частими наслідками екзаменаційних стресів є перенапруження нервової системи, зниження фізіологічної реактивності організму учнів. Одноманітна діяльність під час підготовки до екзаменів без активного відпочинку призводить до швидкого настання втоми, зниження продуктивності праці. Загальна тривалість підготовки до екзаменів протягом дня не повинна перевищувати тривалості навчальних занять в школі і вдома; 10-хвилинні перерви обов'язкові через кожні 45 хвилин занять, через 2-2,5 години підготовки доцільними є великі двогодинні перерви.

Для попередження негативного впливу екзаменаційних стресів на стан здоров'я і працездатність учням і студентам необхідно:

- систематично вивчати навчальні предмети протягом семестру. Адже добрі знання дисципліни формують почуття впевненості, створюють оптимальні умови переборення екзаменаційного стресу;
- постійно підтримувати зацікавленість (наявність достатнього рівня мотивації). Зниження інтересу сприяє накопиченню незасвоєного програмного матеріалу, що в свою чергу сприяє формуванню емоцій страху і невпевненості;
- формувати у свідомості установку на впевненість собі, в своїх знаннях, установку на успішне складання екзамену;

- поєднувати емоційні напруження з фізичними. У ряді випадків ефективним методом розрядки може бути мистецтво та етичний чинник (мобілізація інтелекту, логіки);

- студентам-спортсменам у період екзаменаційної сесії істотно знизити величину тренувальних навантажень. Навіть спортсменам високої кваліфікації краще обмежитись ранковою гігієнічною гімнастикою, фізкульт-хвилинками, виконанням вправ активного відпочинку;

- обходитись без вживання заспокійливих препаратів (транквілізаторів). Замість бажаного результату їх споживання може викликати стан депресії (пригнічення), апатію, байдужість, сонливість, загальну загальмованість. Інколи транквілізатори, навпаки, можуть викликати надмірне збудження, яке заважатиме студенту зосередитись на екзаменаційних питаннях.

*Суспільно-корисна праця (СКП).* До СКП залучаються лише здорові учні. Для учнів з низьким рівнем здоров'я підбирають найбільш легкі види робіт зі скороченою тривалістю їх виконання. До СКП належать такі види діяльності: утримання в чистоті та порядку приміщення школи і пришкольніх ділянок, участь у ремонті та будівництві шкільних споруд, спортивних майданчиків, озеленення пришкольніх ділянок, робота в садах, оранжереях, теплицях, на грядках. Усі види робіт повинні бути суворо регламентовані протягом дня, тижня, місяця з врахуванням віку, статі, рівня здоров'я школярів, їх вмінь та навичок. Обов'язковим має бути дотримання правил охорони праці і техніки безпеки. Тривалість СКП та самообслуговування (в їдальні, лабораторії, спортивному залі тощо) протягом дня в початкових класах не повинна перевищувати 30 хв., в 5-8 класах – 45 хв., в 9-11 – 1,5 год.

Забороняється використовувати учнів для виконання робіт:

- які не відповідають віку та пов'язані з надмірними навантаженнями (учням 1-4 класів мити підлогу, підліткам 5-7 класів натирати підлогу, переносити великі вантажі);

- які можуть бути небезпечними для життя (скидання снігу з даху, ремонт і обслуговування мереж високої напруги);

- які пов'язані з використанням отруг (дезінфекції, дезінсекції, дератизації);

- небезпечних в епідеміологічному відношенні (прибирання санвузлів, умивальних кімнат, прибирання та вивезення відходів).

*Канікули.* Для підтримання високої працездатності учнів протягом року необхідно приділяти належну увагу шкільним канікулам, їх організації, регламентації щодо кількості та тривалості. На III

міжнародному конгресі зі шкільної гігієни була запропонована схема навчального року, згідно з якою шкільні заняття через кожні шість тижнів повинні перериватися не менш ніж на тиждень. Скорочення літніх канікул при такій структурі попереджують втрати (забування) набутих учнями протягом року знань, умінь і навичок.

Шкільні канікули необхідно використати для максимального перебування на відкритому повітрі: робота на присадибній (пришкільній) ділянці, рухливі ігри, заняття фізкультурою і спортом, туристичні походи тощо. З цією метою доцільно організовувати літні оздоровчі та спортивні табори.

**Гігієнічні рекомендації при роботі за комп'ютером.** Тривалість роботи для дітей 6-8 років—10 хв., 10–15 хв., 12–20 хв., 14–25 хв., 16–50 хв. з перервою 10 хв., для студентів—2 год. з перервою 15-20 хв., для викладачів—4 год. з перервою 15-20 хв. через кожні 2 год.

Слід звернути увагу на:

- розташування верхнього та нижнього країв екрана стосовно очей (верхній край монітора повинен знаходитися на одному рівні з очима, а нижній край екрана має знаходитися на 20 см нижче рівня очей);

- рівень освітленості екрана (низький рівень освітленості екрана погіршує сприйняття інформації, а занадто високий приводить до зменшення контрасту зображення знаків на екрані, що викликає втому очей);

- освітленість екрана повинна дорівнювати освітленості приміщення;

- освітлення в приміщенні має бути змішаним (природне і штучне); величина штучної освітленості не нижче 300 люксів;

- екран комп'ютера повинний бути на відстані 40–75 см від очей;

- при роботі з клавіатурою зігніть ліктьовий суглоб під кутом 90°;

- кожні 10 секунд відводьте погляд на 5–10 секунд убік від екрана;

- не слід працювати на клавіатурі безупинно більше 30 хвилин!

- при перших ознаках болю у руках негайно звертайтеся до лікаря!

- організуйте роботу так, щоб характер виконуваних операцій змінювався протягом робочого дня;

- під робочим столом має бути робочий простір для ніг висотою не менше 60 см;

- з метою профілактики перевтоми і перенапруги необхідно виконувати під час перерв комплекси вправ для очей і м'язів тіла.

## Тема 6. ГІГІЄНІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ

У наш час причиною смертності населення все частіше стають серцево-судинні захворювання, хвороби обміну речовин та нервової системи. Оскільки однією з причин широкого поширення цих та інших захворювань є гіподинамія (як чинник ризику), то зрозуміла роль оптимальної рухової активності у попередженні їх виникнення.

Для того, щоб залишатися здоровою, людина повинна витратити на м'язові скорочення 1000-1200 кілокалорій на добу (працівники розумової праці витрачають всього 500-700 ккал). Особливо страждають від гіподинамії школярі, які близько 85% денного часу проводять за робочим столом та близько 20-30 год. на тиждень марнують на перегляд сумнівних щодо корисності телепередач і комп'ютерних ігор. Наслідком гіподинамії учнів є порушення функції серцево-судинної і дихальної систем, ожиріння, порушення постави, ендокринні та психічні захворювання. Оптимальним інтервалом між навантаженнями вважається проміжок часу близько 24-48 год. Звичайно двох-трьох уроків фізкультури на тиждень недостатньо для забезпечення розвиваючого тренувального ефекту. Тому потрібні позаурочні заняття фізичними вправами.

В процесі фізичного виховання використовуються такі форми оздоровчих фізичних вправ (ОФВ): уроки фізичної культури, тренування у групі здоров'я, тренування в секції масового спорту, самостійне тренування, ранкова зарядка, вправи перед початком роботи, фізкульт-паузи, фізкульт-хвилинки, туристичні походи, прогулянки, рухливі ігри.

В залежності від гігієнічних задач, які вирішуються тією чи іншою формою ОФВ, їх поділяють на *розвиваючі* (урок фізкультури, тренування в групі здоров'я і самостійні тренування), *підготовчо-стимулюючі* (ранкова зарядка, зарядка після обіднього сну, вправи перед початком роботи) і *відновні* (прогулянки, туристичні походи на невеликі віддалі, фізкульт-паузи, фізкульт-хвилинки, рухливі ігри).

**Розвиваючі форми ОФВ.** До структури, змісту і нормування навантажень розвиваючих форм ОФВ ставлять такі гігієнічні вимоги:

- на кожному занятті повинен бути отриманий терміновий тренувальний ефект, достатній для формування в майбутньому необхідного (нормативного) кумулятивного ефекту щодо розвитку окремих рухових здібностей; з метою профілактики можливого негативного впливу фізичних вправ на здоров'я (перенапруження,

травми) структура, зміст і величина навантажень кожного заняття повинні бути оптимальними;

- інтервали між заняттями повинні бути приблизно однаковими і проводитись в один і той же період дня.

*Підготовча частина уроку.* Найбільш сприятливі умови для ефективної роботи м'язів створюються тоді, коли їх температура досягає приблизно +38°C. При цьому знижується в'язкість м'язів, зменшуються втрати енергії на внутрішньом'язове тертя, підвищується еластичність м'язів і зв'язок, знижується можливість їх перерозтягнень і пошкоджень (розривів).

Розминка, як складова підготовчої частини уроку фізичної культури в будь-якому розвиваючому занятті ОФВ, повинна включати гімнастичні вправи на усі суглоби з помірним зусиллям та розтягненням. Це сприятиме підготовці м'язів і суглобів до інтенсивних навантажень в основній частині уроку.

Важливим складовим елементом в підготовчій частині уроку є виконання циклічних вправ (біг, ходьба тощо), які сприяють активізації функцій киснезабезпечуючих систем.

Оскільки період працювання кардіореспіраторної системи триває більше трьох хвилин, тривалість виконання циклічних вправ повинна бути не менше 5-6 хв., інтенсивність навантаження – близько 50% від величини максимального споживання кисню (ЧСС – 150-160 ск/хв.).

Загальною гігієнічною вимогою до структури, змісту і нормування фізичних навантажень *основної частини* розвиваючого уроку фізкультури є потреба в забезпеченні належного тренувального ефекту щодо розвитку окремих рухових здібностей. Організуючи заняття, слід дотримуватись таких основних правил:

- на одному занятті доцільно одночасно розвивати кілька рухових здібностей (комплексність занять). Адже лише гармонійність (всебічність) фізичної підготовки відповідає вимогам міцного здоров'я;

- обсяг навантажень, направлених на розвиток тієї чи іншої здібності, повинен бути достатнім для досягнення виразного негайного і відставленого тренувальних ефектів. Тренування аеробних механізмів енергозабезпечення досягається навантаженням інтенсивністю за ЧСС – 170 мінус вік в роках. Обсяг навантажень – 10-20 хвилин. При тренуванні силової витривалості ефективними є вправи, близькі за інтенсивністю до максимальних, з короткими інтервалами між серіями (при серійному виконанні вправ);

- навантаження варто чергувати за інтенсивністю щодо впливу на серцево-судинну систему (за ЧСС), за характером

енергозабезпечення (аеробні, анаеробні), за направленістю щодо впливу на певні м'язові групи. Це дозволить попередити розвиток перевтоми і перенапружень.

*В заключній частині уроку* використовують комплекс спеціальних вправ (на розслаблення, дихальні), направлених на активізацію відновних процесів в організмі. Роль цієї частини заняття значно зростає після виконання інтенсивних циклічних вправ, які призводять до виразного перерозподілу крові. Після припинення таких навантажень ЧСС і хвилинний обсяг кровообігу ще протягом 3-5 хв. залишається підвищеним (необхідність погашення кисневого боргу, виведення продуктів обміну з тканин, нормалізації стану втомлених нервових центрів кори головного мозку).

Під час виконання циклічних вправ рухати кров кровоносними судинами серцю допомагають скелетні м'язи ("внутрішньом'язові помпи"); з припиненням роботи (різка зупинка після бігу) активність присмоктувально-нагнітальної функції скелетних м'язів знижується. Щоб повернути до серця той же обсяг крові, який направляється більш потужним лівим шлуночком по артеріальному руслу до капілярів, присмоктувальної функції менш сильного правого шлуночка не вистачає. Внаслідок затримки значної частини крові на периферії може розвинутих серцево-судинна недостатність з втратою свідомості – *гравітаційний шок*. Для попередження виникнення цього стану після напруженого бігу спортсмен повинен продовжувати рух (заминка), а при неможливості продовжувати роботу – лягти і підняти ноги вгору. Це сприятиме притоку крові з периферії до правого передсердя.

Заключна частина заняття ОФВ необхідна також для того, щоб зменшити збудження нервової системи. Цим створюються сприятливі умови для переключення на інший вид діяльності, зокрема на розумову роботу.

***Підготовчо-стимулюючі форми ОФВ.*** Найбільш поширеною формою ОФВ є ранкова зарядка, її основним завданням є стимулювання функцій організму (впрацювання окремих органів і систем) для переходу до нового, більш високого рівня активності після сну. В комплекс вправ ранкової гімнастики входять гімнастичні вправи на всі суглоби (без обтяження), вправи на розтягнення. Виконання таких вправ сприяє виробленню в суглобах синовіальної рідини, виведення з тканин продуктів обміну, які нагромадились тут за ніч внаслідок зниженого кровообігу. Вправи ранкової зарядки сприяють активізації функцій сухожилків, зменшують в'язкість м'язів, посилюють периферійний та центральний кровообіг, активізують дихання.

Скорочення і розслаблення скелетних м'язів, рефлекторно посилюючи мозковий кровообіг, підвищують працездатність нервової системи; скорочення діафрагми і м'язів черевного пресу рефлекторно та шляхом контактної-масаажної дії посилюють функцію шлунково-кишкового тракту. Після нічного сну (лежачи у ліжку) варто виконати вправи на розтягування (потягування), динамічні вправи з скороченням дрібних м'язових груп, затримати дихання на вдуху.

**Відновні форми ОФВ** включають фізкульт-паузи, фізкульт-хвилинки, організовані заняття на великих перервах та спеціальні заходи між уроками в школі. В основі позитивного впливу відповідних форм ОФВ на організм людини лежить *механізм активного відпочинку* – відновлення функцій втомлених органів та систем після роботи проходить швидше за умови активізації тих органів і систем, які під час основної роботи були менш активними (бездіяльними).

Для м'язів, які тривалий час знаходяться без дії, рекомендуються вправи на розтягнення. При робочих позах, які можуть призвести до порушень постави, варто виконувати вправи на розтягнення хребтового стовпа. Для активізації функції кардіореспіраторної системи та більш швидкого виведення продуктів обміну з тканин використовують циклічні вправи аеробної направленості (плавання, підскоки). При розумовій втомі виконують різні рухи головою, рухи очей, вправи з напруженням м'язів шиї, спини, живота тощо.

Фізкультурні паузи проводяться з учнями усіх класів в групах продовженого дня. Вдома учні повинні проводити фізкульт-паузи самостійно протягом 5-7 хв через кожні 45 хв розумової праці. В час фізкульт-пауз учням рекомендується виконувати домашні завдання з фізкультури. Режим виконання фізкульт-хвилинки для учнів початкових класів (через 20 хв роботи) складаються з двох-трьох вправ: підтягування, присідання, нахили.

*Рухливі ігри на великих перервах* бажано проводити на свіжому повітрі протягом 20-30 хвилин. Їх мета – активний відпочинок, відновлення розумової працездатності, профілактика гіподинамії. Інтенсивність навантажень – помірна (ЧСС до 130 ск/хв.), моторна щільність – висока (80% і більше). Організуючи заняття фізкультурою на великій перерві, необхідно надавати перевагу високоемоційним вправам та іграм, які викликають найбільший інтерес в учнів.

**Нормування навантажень у тижневому циклі занять ОФВ.** Величина навантажень тижневого циклу тренувань залежить від задач, які ставляться перед ОФВ в даний момент: досягнення нормативних величин фізичної підготовленості або його утримання на



досягнутому рівні. У першому випадку величину навантажень в кожному наступному тижневому мікроциклі збільшують, в другому— майже не змінюють.

Щоденно повинна проводитись ранкова зарядка і прогулянка перед сном, раз в тиждень—туризм вихідного дня.

При плануванні розвиваючих форм занять ОФВ необхідно дотримуватись таких гігієнічних вимог: протягом тижня повинно бути не менше двох розвиваючих занять. При занятті, проведеному 1 раз в тиждень, сумація (кумуляція) тренувальних ефектів мінімальна, розвиток рухових здібностей несуттєвий. При дворазових заняттях в тиждень, за умови виконання однакової тижневої дози навантажень, натренованість зростає у меншій мірі, ніж при триразових (3 заняття в тиждень по 60 хв. дає більший тренувальний ефект, ніж 2 рази на тиждень по 90 хв.).

Інтервали між заняттями при 2-4 разових заняттях на тиждень повинні бути приблизно однаковими. При дворазових протягом тижня заняттях перший інтервал між тренуваннями не повинен перевищувати чотирьох діб (96 год.), другий—трьох діб (72 год.). Якщо один з інтервалів буде більшим чотирьох діб, то тренувальний ефект від попереднього заняття буде зменшуватись. При триразових заняттях протягом тижня два з них повинні проводитись з інтервалом більше 48 год. і одне—через 72 год.; при чотириразових—три інтервали по 48 год. і один—24 год. Заняття бажано проводити в один і той же період дня. Зміст цієї вимоги (як і попередньої)—в утворенні певних умовно-рефлекторних зв'язків щодо перебігу процесів втоми і відновлення. Завдяки формуванню умовних рефлексів на період тренувань в організмі більш узгоджено (за певним стереотипом) проходять підготовчі процеси, більш ефективним буде саме тренування та відновлення після нього.

## РОЗДІЛ 2

### Лабораторне заняття № 1

#### ТЕМА: САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВІТРЯ

Мета: навчитись обчислювати санітарно-гігієнічні показники для оцінки повітряного середовища, працювати з приладами, користуватись санітарними нормами і правилами.

Обладнання: термометри, психрометр Августа, барометр-анероїд.

#### Завдання 1. Визначення температури повітря

Для визначення середньої температури повітря у приміщенні термометри встановлюють на спеціальних підставках у п'яти точках (центрі і кутках) на відстані 0,5 м від стін та 1,5 м від підлоги (для дітей на рівні грудної клітки), а для визначення перепаду температур по вертикалі – на висоті 10 см від підлоги.

У спортивних спорудах температура вимірюється у кутках, у центрі, посередині всіх стін, в зоні розміщення спортивних снарядів.

Термометри потрібно встановлювати так, щоб виключити вплив сонячних променів, нагрітих чи охолоджених предметів.

Через 10-15 хв. знімають показники термометрів.

#### Протокол вимірювань

$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_b$	$t_n$

1. Середню температуру визначають як середнє арифметичне від кількості вимірювань, проведених на одній висоті:

$$t_c = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5}{5}$$

$$t_c =$$

За БНіП (будівельні норми і правила) П-33-75 "Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря" оптимальна температура у житлових і громадських приміщеннях у холодний та перехідні сезони (при температурі зовнішнього повітря нижче 10°C) повинна становити 20-22°C, у теплий сезон (при температурі зовнішнього повітря вище 10°C) 20-25°C. У холодний та перехідні сезони допускається температура повітря 18-22°C.

У класних кімнатах температура повітря повинна становити 18-24°, у гімнастичних і боксерських залах не менше 15°, у залах для боротьби 16-18°, для спортивних ігор 14-16°, у легкоатлетичних манежах 15-17°, у залі басейну 26°, у роздягальнях 23°, масажних кімнатах 22°C.

2. Перепад температури по горизонталі визначається як різниця між найбільшим і найменшим показниками (норма не більше 2°):

$$t_{\text{ГОР}} = t_{\text{МАХ}} - t_{\text{МІН}}$$

$$t_{\text{ГОР}} =$$

3. Перепад температури по вертикалі визначається як різниця між показниками термометрів, встановлених на висоті 10 см і 1,5 м від підлоги (по одній вертикалі). Норма не більше 2,5°.

$$t_{\text{ВЕРТ}} = t_{\text{В}} - t_{\text{Н}}$$

$$t_{\text{ВЕРТ}} =$$

Висновок:

### **Завдання 2. Вимірювання атмосферного тиску**

Атмосферний тиск вимірюється за допомогою ртутного барометра чи барометра-анероїда, який має металеву анероїдну коробку. При підвищенні тиску об'єм коробки зменшується, а при зниженні – збільшується. Ці зміни об'єму передаються на стрілку приладу.

Атмосферний тиск вимірюється у міліметрах ртутного стовпа (мм рт. ст.), гектопаскалях (гПа), мілібарах (мб). Нормальним вважається тиск атмосфери на рівні моря, на широті 45°, при температурі повітря 0°C. Він дорівнює 760 мм рт.ст. (1 атм), або 1013 гПа, або 1013 мб. 1 гПа – це тиск, який створює тіло масою 1 г на 1 см поверхні.

Зніміть показники барометра-анероїда (градуюються у гектопаскалях) та переведіть їх у міліметри ртутного стовпа.

$$H =$$

### **Завдання 3. Визначення вологості повітря**

Абсолютну вологість повітря визначають за допомогою психрометрів. Станційний психрометр Августа складається з двох спиртових термометрів – сухого та вологого, зафіксованих паралельно один до одного на спеціальному штативі. Сухим термометром вимірюють температуру повітря. Резервуар вологого термометра

обгорнутий тонкою тканиною, змоченою дистильованою водою. Завдяки випаровуванню з поверхні тканини вологий термометр буде охолоджуватись і показуватиме нижчу температуру, ніж сухий. Зменшення вологості повітря веде до зростання інтенсивності випаровування, тобто до збільшення різниці показників сухого та вологого термометрів.

При визначенні вологості повітря потрібно захищати психрометр від дії променевої енергії і руху повітря. Через 10-15 хв. від початку визначення знімають показники термометрів і обчислюють абсолютну вологість за формулою Реньо:

$$A = B - a (t_C - t_B) H,$$

де А – абсолютна вологість; В – максимальна напруга водяної пари при температурі вологого термометра (визначається за таблицею); а – психрометричний коефіцієнт, який для відкритої атмосфери дорівнює 0,00074, а для приміщень – 0,0011;  $t_C$  – температура сухого термометра;  $t_B$  – температура вологого термометра; Н – атмосферний тиск (в мм. рт. ст.).

$$t_C = \quad \quad \quad t_B =$$

$$A =$$

Відносну вологість обчислюють за формулою:  $C = \frac{A}{F} \times 100\%$ ,

де С – відносна вологість, %; А – абсолютна вологість, F – максимальна вологість, яку знаходять у таблиці за температурою сухого термометра.

$$C =$$

Норми відносної вологості для житлових і навчальних приміщень 30-60%, для спортивних залів 35-65%, для залів критих плавальних басейнів 50-65%.

Таблиця 1

Максимальна напруга водяної пари при різних температурах  
(мм рт.ст.)

Цілі гра-дуси	Десяті частки градусів									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-2	3,95	3,92	3,89	3,86	3,84	3,81	3,78	3,75	3,72	3,70
-1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
0	4,58	4,61	4,65	4,68	4,72	4,75	4,78	4,82	4,86	4,89
1	4,93	4,96	5,00	5,03	5,07	5,11	5,14	5,18	5,22	5,26
2	5,29	5,33	5,37	5,41	5,45	5,49	5,52	5,56	5,60	5,64
3	5,68	5,72	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,02	6,06
4	6,10	6,14	6,19	6,23	6,27	6,32	6,36	6,41	6,45	6,50
5	6,54	6,59	6,64	6,68	6,73	6,78	6,82	6,87	6,92	6,96
6	7,01	7,06	7,11	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,41	7,46
7	7,51	7,56	7,62	7,67	7,72	7,78	7,83	7,88	7,94	7,99
8	8,04	8,10	8,16	8,21	8,27	8,32	8,38	8,44	8,49	8,55
9	8,62	8,67	8,73	8,79	8,84	8,90	8,96	9,02	9,09	9,15
10	9,21	9,27	9,33	9,40	9,46	9,52	9,58	9,65	9,71	9,78
11	9,84	9,91	9,98	10,04	10,11	10,18	10,24	10,31	10,38	10,45
12	10,52	10,59	10,66	10,73	10,80	10,87	10,94	11,01	11,08	11,16
13	11,23	11,30	11,38	11,45	11,53	11,60	11,68	11,76	11,83	11,91
14	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62	12,71
15	12,79	12,87	12,95	13,04	13,12	13,20	13,29	13,38	13,46	13,55
16	13,63	13,72	13,81	13,90	13,99	14,08	14,17	14,26	14,35	14,44
17	14,53	14,62	14,72	14,81	14,90	15,00	15,09	15,19	15,28	15,38
18	15,48	15,58	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37
19	16,48	16,58	16,67	16,79	16,89	17,00	17,10	17,21	17,32	17,43
20	17,54	17,64	17,75	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,42	18,54
21	18,65	18,76	18,88	19,00	19,11	19,23	19,35	19,47	19,59	19,71
22	19,83	19,95	20,07	20,19	20,32	20,44	20,56	20,69	20,82	20,94
23	21,07	21,20	21,32	21,45	21,58	21,71	21,84	21,98	22,11	22,24
24	22,38	22,51	22,65	22,78	22,92	23,06	23,20	23,34	23,48	23,62
25	23,76	23,90	24,04	24,18	24,33	24,47	24,62	24,76	24,91	25,06
26	25,21	25,36	25,51	25,66	25,81	25,96	26,12	26,27	26,43	26,58
27	26,74	26,90	27,06	27,21	27,37	27,54	27,70	27,86	28,02	28,18
28	28,35	28,51	28,68	28,85	29,02	29,18	29,35	29,52	29,70	29,87
29	30,04	30,22	30,39	30,57	30,74	30,92	31,10	31,28	31,46	31,64
30	31,82	32,01	32,19	32,38	32,56	32,75	32,93	33,12	33,31	33,55
31	33,70	33,89	34,08	34,28	34,47	34,67	34,86	35,06	35,26	35,46
32	35,66	35,86	36,07	36,27	36,48	36,68	36,89	37,10	37,31	37,52
33	37,73	37,94	38,16	38,37	38,58	38,80	39,02	39,24	39,46	39,68
34	39,90	40,12	40,34	40,57	40,80	41,02	41,25	41,48	41,71	41,94

Висновок:

## Лабораторне заняття № 2

### ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ

Мета: ознайомитись з гігієнічними вимогами до освітлення навчальних і житлових приміщень, спортивних споруд, показниками для їх оцінки і нормування.

Обладнання: сантиметрова стрічка, люксметр.

#### **Завдання 1. Методи оцінки природного освітлення**

**Описовий метод.** Вказують орієнтацію вікон, їх розміщення, кількість, форму; ступінь чистоти скла; наявність предметів на вікнах і перед вікнами, які заважають проникненню денного світла; колір стін, стелі, меблів.

**Геометричний метод.** Визначається світловий коефіцієнт (СК)–відношення площі заскленої поверхні вікон (без рам) у м<sup>2</sup> до площі підлоги. Величина СК виражається дробом, де у чисельнику повинна бути одиниця.

В учбових приміщеннях величина СК повинна становити не менше 1/4–1/5, в спортзалах–1/6, у житлових приміщеннях–1/8–1/10.

СК=

Коефіцієнт заглиблення–це відношення глибини кімнати (відстані від вікна до протилежної стіни) до відстані від верхнього краю вікна до підлоги. Цей показник дає уявлення про умови

освітленості біля стіни, протилежної вікнам. В нормі коефіцієнт не більше 2.

КЗ=

**Світлотехнічний метод.** За допомогою люксметра визначається коефіцієнт природного освітлення (КПО)–процентне відношення величини горизонтальної освітленості у даній точці приміщення до величини горизонтальної освітленості під відкритим небом в умовах розсіяного світла.

Якщо у приміщенні вікна розташовані на одній стороні, то освітленість визначається на відстані 1 м від стіни, протилежної вікнам. При двосторонньому освітленні визначається мінімальне значення КПО у середині приміщення, а у приміщеннях з верхнім або комбінованим освітленням–середнє значення КПО. Норма КПО у навчальних приміщеннях–не менше 1,5-2,5%, у житлових–не менше 0,5%, у спортивних залах з двостороннім освітленням–не менше 1%.

КПО=

Висновок:

## **Завдання 2. Методи оцінки штучного освітлення**

**Описовий метод.** Вказуються: вид освітлення (лампами розжарювання чи лампами денного світла); система освітлення (загальне, місцеве, комбіноване); тип приладів освітлення (світильники розсіяного, прямого, відбитого світла та ін.); розміщення світильників; потужність ламп; особливості захисної арматури (відсутність сліпучої дії та ін.).

**Розрахунковий метод.** Цим методом визначається рівномірність і достатність освітлення.

Рівномірність освітлення визначають шляхом ділення площі приміщення на кількість світлоточок. Освітлення вважається

рівномірним, якщо одна світлоточка припадає не більше ніж на  $9 \text{ м}^2$  площі класної кімнати.

Достатність освітлення визначається шляхом множення питомої потужності на перевідний коефіцієнт.

Питома потужність—це потужність, яка припадає на  $1 \text{ м}^2$  підлоги приміщення ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ). Для знаходження цього показника необхідно підсумувати потужність всіх світлоточок і розділити її на площу підлоги.

Для переведення питомої потужності в освітленість, тобто в люкси, необхідно помножити її на перевідний коефіцієнт.

Значення перевідного коефіцієнта для ламп розжарювання при напрузі 220 вольт такі: 300 Вт – 4,5; 200 Вт – 4; 150 Вт – 3,5; 100 Вт – 3; 60 Вт – 2,9; 40 Вт – 2,7. Для люмінесцентних ламп – 12,5.

Рівномірність освітлення=

Питома потужність=

Достатність освітлення=

**Світлотехнічний метод.** За допомогою люксметра вимірюють освітленість на робочих місцях і порівнюють з відповідними гігієнічними нормами.

Мінімальні норми освітлення в навчальних приміщеннях для ламп розжарювання – 150 лк, а для ламп денного світла – 300 лк.

Оптимальні норми освітлення складають 500-600 лк. У залах для занять спортивними іграми мінімальна освітленість становить 200 лк, а у залах для занять акробатикою, гімнастикою, важкою атлетикою, боксом, боротьбою – 150 лк.

Висновок:



## Лабораторне заняття № 3

### ТЕМА: ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ШКІЛЬНИХ МЕБЛІВ РЕЖИМ ДНЯ ШКОЛЯРА

Мета: навчитись маркувати і підбирати шкільні меблі та давати їм гігієнічну оцінку, навчитись оцінювати поставу і складати режим дня школяра.

Обладнання: партовимірювач, сантиметрова стрічка, столи та стільці навчальної аудиторії.

#### Завдання 1. Оцінка шкільних меблів

Гігієнічна оцінка шкільних меблів включає вимірювання їх основних параметрів (висота заднього краю кришки над підлогою, висота сидіння, дистанція спинки, дистанція сидіння, диференція), маркування меблів, а також підбір меблів відповідно до зросту дітей.

Відповідно до основних стандартів випускають шкільні меблі п'яти груп – А, Б, В, Г, Д.

При укомплектуванні загальноосвітніх шкіл навчальними меблями виходять з особливостей розподілу школярів за групами зросту. У кожній класній кімнаті потрібно мати не менше двох суміжних груп меблів, що дає змогу розсадити більшість учнів відповідно до зросту (табл. 2). Універсальні парти (столи) на початку навчального року настроюють на потрібну висоту.

Таблиця 2

Орієнтовна потреба в меблях різних груп  
(розподіл школярів за групами зросту, %)

Групи меблів	Зріст учнів, см	Класи										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
А	до 130	80	70	40	-	-	-	-	-	-	-	-
Б	130-145	20	30	60	80	70	35	-	-	-	-	-
В	145-160	-	-	-	20	30	65	80	50	30	-	-
Г	160-175	-	-	-	-	-	-	20	50	70	80	80
Д	вище 175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	20

Маркування і підбір шкільної парти можна виконати двома способами: табличним методом та за допомогою партовимірювача.

Для маркування парти табличним методом потрібно виміряти висоту сидіння і заднього краю кришки парти (стола), у табл. 3 знайти групу меблів і написати на бічній стінці парти (стола).

Знаючи зріст учня, за допомогою таблиці можна визначити необхідний йому номер парти.

Для виготовлення партовимірювача необхідно мати лінійку чи дерев'яну планку довжиною 80-100 см, сантиметрову стрічку і таблицю з розмірами шкільних меблів (табл. 3). Один бік планки ділять поздовжньою лінією на праву і ліву частини. Ліва частина розмічається для маркування парт і стільців, права—для визначення номера парти, необхідного даному учневі. На лівій частині планки, починаючи знизу, відзначаються відрізки, довжина яких відповідає висоті кришки сидіння над підлогою, і підписують групи меблів. Вище відзначають відрізки, які позначають відстань від кришки парти (стола) до підлоги.

Права сторона планки ділиться, починаючи знизу, на 5 відрізків по 15 см і підписується літерами А, Б, В, Г, Д.

Щоб визначити, які меблі відповідають зросту учня, лінійку слід повісити на стіну так, щоб лінія, яка відмежовує відрізки А і Б, була на висоті 132 см від підлоги (2 см додається на висоту підбора). Учень у взутті стає спиною до планки і за сектором, у якому знаходиться верхівка голови, визначається номер парти.

Таблиця 3

Розміри парт, столів і стільців

Групи меблів	Групи зросту учнів, см	Висота заднього краю кришки стола, см	Висота переднього краю сидіння, см
А	до 130	54	32
Б	130-145	60	36
В	145-160	66	40
Г	160-175	72	44
Д	вище 175	78	48

Крім основних розмірів, для гігієнічної оцінки меблів і робочої пози учнів використовуються *допоміжні розміри та критерії* (рис. 4):

- дистанція сидіння–відстань по горизонталі від переднього краю сидіння до проекції на площину сидіння заднього краю кришки стола. Дистанція сидіння може бути від'ємною, якщо край сидіння заходить під край стола, нульовою, якщо край стола і стільця розташовані на одній вертикалі, та додатною, якщо край сидіння не сягає опущеної вертикалі. При письмі та читанні оптимальною є від'ємна дистанція 3-5 см за наявності відкидної кришки, що забезпечує нормальне усаджування за стіл і вихід із-за нього;
- дистанція спинки–відстань від спинки стільця до заднього краю кришки стола, яка повинна перевищувати передньозадній розмір грудної клітки учня на ширину дитячої долоні. Значне збільшення дистанції спинки, яке зумовлює додатну дистанцію сидіння, призводить до надмірного нахилу тулуба уперед, мала дистанція спинки утруднює екскурсію грудної клітки;
- диференція парти–відстань по вертикалі від заднього краю кришки стола до площини сидіння, яка повинна дорівнювати відстані від сидіння до ліктя вільно опущеної руки плюс 5-6 см та забезпечувати вільне розташування рук на столі та плечей у горизонтальному положенні паралельно до краю стола. Зменшення диференції парти змушує учня сильно нахилитися уперед і спиратися на стіл, що призводить до стиснення органів грудної клітки і черевної порожнини, опущення правого плеча і виникнення лівостороннього сколіозу; збільшення диференції зумовлює підняття правого плеча і правосторонній сколіоз;
- глибина сидіння–передньозадній розмір сидіння, який повинен становити від 2/3 до 3/4 довжини стегна. За меншої глибини сидіння зменшується площа опори, поза стає менш сталою і більш втомлюючою, за більшої–край сидіння стискає судинно-нервовий пучок у підколінній ямці;
- висота сидіння, яка повинна відповідати довжині гомілки разом зі стопою з додаванням 1,5-2 см на висоту підбору, щоб ноги згиналися у кульшовому та колінному суглобах під прямим кутом, а стопа спиралася на підлогу або підставку для запобігання розвиткові втоми;
- висота спинки стільця (лавки у парті) повинна сягати рівня поперекового відділу хребта і забезпечувати опору для грудного відділу хребта;
- кут нахилу кришки стола повинен дорівнювати 15°. Такий нахил кришки дозволяє учневі утримувати книжку або зошит під найбільшим кутом при найменшому нахилі голови на оптимальній

відстані (30-35 см) від очей, що забезпечує сталу акомодацию і запобігає виникненню короткозорості;

- рельєф сидіння повинен відповідати формі стегна та сідниць і мати невеличкий нахил назад, що дає змогу учневі не сповзати вперед.

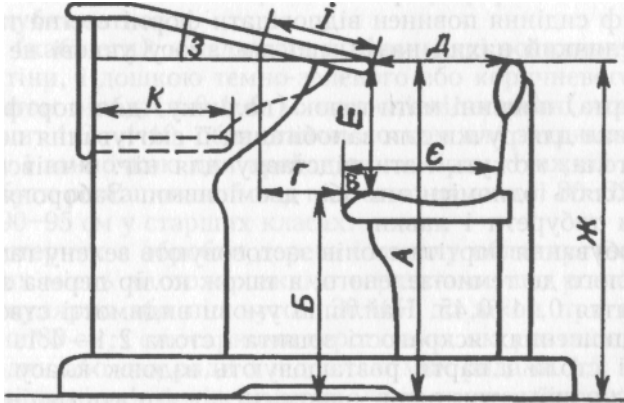


Рис. 4. Схема шкільної парти Ф.Ф.Ерісмана:

*A*—висота заднього краю кришки парти над підлогою; *B*—висота переднього краю сидіння над підлогою (висота сидіння); *В*—дистанція сидіння (від'ємна при позі учня сидячи); *Г*—дистанція сидіння (додатна при відкинутій кришці і позі учня стоячи за партою); *Д*—дистанція спинки; *Е*—диференція; *Є*—глибина сидіння; *Ж*—висота спинки над підлогою; *З*—кут нахилу кришки стола; *І*—відкидна кришка; *К* глибина полочки.

Для фарбування парт та столів застосовують зелену гаму кольорів від світлого до темно-зеленого, а також колір дерева з коефіцієнтом відбиття 0,11-0,45. Двомісні столи і парти розташовують вздовж класу поздовжньої конфігурації у три ряди, одномісні—у п'ять рядів. Відстань від столів до зовнішньої стіни та ширина проходів між рядами повинна становити 0,6-0,7 м, до внутрішньої стіни 0,5 м, до задньої стіни 0,4-0,5 м. Відстань від дошки до перших парт 2,4-2,7 м, до останніх парт не більше 8 м. Найвіддаленіші від вікон робочі місця повинні розташовуватися від них не далі ніж за 6 м. У класах і кабінетах квадратної та поперечної конфігурації меблі можуть бути розташовані у чотири ряди з проходами між рядами 0,6 м. Парти, столи і стільці менших

розмірів розташовують ближче до дошки, більших—далі від неї. Для дітей зі зниженою гостротою зору або слуху столи, незалежно від їх групи, ставлять попереду, в крайніх рядах. За достатньої корекції гостроти зору окулярами учні можуть сидіти в будь-якому ряду.

## **Завдання 2. Оцінка постави**

Поставу визначають шляхом огляду досліджуваного спереду, ззаду і в профіль, або за допомогою відповідних вимірювань.

Нормальна постава характеризується вільним, без значного м'язового напруження, утримуванням голови і тулуба на одній вертикальній лінії. Голова при цьому трохи припіднята, плечі розвернуті, злегка опущені і знаходяться на одному рівні, лопатки притиснуті до грудної клітки, живіт підтягнутий, ноги прямі, фізіологічні вигини хребта нормально виражені (3-4 см).

Випрямлена постава відрізняється недостатнім розвитком вигинів хребта, як наслідок спина має сплюснену форму.

При сутулуватій поставі плечі звисають, голова опущена, грудна клітка сплюснена, збільшена величина грудного кіфозу та шийного лордозу, а поперековий лордоз—зменшений.

Лордотична постава характеризується сильно вираженим поперековим лордозом. При цьому тулуб відхилений назад, а таз і живіт висунуті вперед.

При кіфотичній поставі значно збільшені грудний кіфоз і поперековий лордоз, також спостерігається збільшення шийного лордозу. Плечі звисають і зведені вперед, голова опущена, грудна клітка сплюснена, живіт випинається вперед.

## **Визначення бічного викривлення хребта (сколіозу)**

Під час огляду досліджуваного слід звернути увагу на форму і рівень плечей (при сколіозі одне плече опускається і стає ніби більш плоским), взаєморозміщення кутів лопаток (при сколіозі вони знаходяться на різних рівнях за рахунок опущення лопатки, розміщеної на протилежній викривленню стороні), величину

трикутників талії, утворених внутрішньою стороною плеча, грудною кліткою і умовною лінією талії (при сколіозі трикутник талії менший на тій стороні, де є викривлення).

При сколіозі лінія остистих відростків хребців відхиляється в сторону викривлення. Для визначення цього відхилення потрібно провести пальцем по хребту і визначити його форму за лінією білого чи червоного дермографізму. Для отримання більш точних даних потрібно позначити контури остистих відростків нейтральною фарбою. При огляді визначають наявність асиметрії – реберного вип'ячування і м'язових валиків, які з'являються внаслідок торсії хребців (їх скручування навколо своєї осі). М'язові валики утворюються на опуклій стороні викривлення хребта.

### **Завдання 3. Режим дня школяра**

З врахуванням віку школяра, особливостей навчання, побутових умов, участі у позашкільній роботі складіть режим дня школяра за зразком табл. 4.

Таблиця 4

#### **Режим дня школяра**

<b>Режимні моменти</b>	<b>Час (від – до), год., хв.</b>
1. Прокидання	7.00
2. Прибирання ліжка	7.00 – 7.05
3. Ранкова гімнастика	7.05 – 7.20
4. Туалет	7.20 – 7.45
5. Сніданок	7.45 – 8.05
6. Дорога в школу	8.05 – 8.30
і т. д.	

Таблиця 5

Тривалість окремих режимних моментів  
для дітей шкільного віку

Режимні моменти	Тривалість режимних моментів, год									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вік, років	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Навчальні заняття у школі	3-4	4	4	4-5	5	5-6	5-6	5-6	5-6	5-6
Підготовка домашніх завдань	1	1,2	1,5	2	2	2	2,5	3	3,5	4
Перебування на свіжому повітрі	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5
Позакласні і позашкільні заняття	1	1	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5
Сон нічний	11-10	11-10,5	11-10,5	11-10,5	10-9	10-9	9,5-9	9,5-9	9-8,5	8,5-8
Сон денний	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблиця 6

## Режим дня школяра

Режимні моменти

Час (від – до), год., хв.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вайнбаум Я.С. Гигиена физических упражнений и спорта. М.: Физкультура и спорт, 1984.
2. Дубровский В.И. Гигиена физического воспитания и спорта: Учеб. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003.
3. Дуло О.А., Товт В.А. Основи гігієни: Навч. пос. до практ. занять для студентів вищих навч. закладів фізичного виховання і спорту. – Ужгород: СМП «Вісник Карпат», 2008. – 144 с.
4. Лаптев А.П., Минх А.А. Гигиена физической культуры и спорта. М.: ФиС, 1979.
5. Лаптев А.П., Полиевский С.А. Гигиена. М.: ФиС, 1990.
6. Плахтій П.Д. Основи гігієни фізичного виховання. Кам'янець-Подільський: Медобори, 2003.