

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Черкаський національний університет**

**імені Богдана Хмельницького**

# ***Спортивна медицина***

*Навчально-методичний посібник*

*для лабораторних занять*

Черкаси – 2017

УДК  
ББК

***Рецензенти:***

С.О. Коваленко – завідувач кафедри анатомії, фізіології та фізичної реабілітації Черкаського національного університету ім. Богдана Хмельницького, доктор біологічних наук, професор;

О.М. Лисенко – завідувач лабораторії теорії і методики фізичної підготовки та резервних можливостей спортсменів науково-дослідного інституту Національного університету фізичного виховання і спорту, доктор біологічних наук, професор старший науковий співробітник.

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Черкаського національного університету  
імені Богдана Хмельницького  
(протокол № від червня 2017року)*

**Рибалко А. В., Кудій Л. І.**

**Р\_\_ Спортивна медицина:** Навчально-методичний посібник з дисципліни «Спортивна медицина» / Укладачі: А. В. Рибалко, Л. І. Кудій – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – \_\_\_ с.

ISBN 978-966-353-362-9

Навчально-методичний посібник написано відповідно до програми та навчального плану дисципліни «Спортивна медицина» для студентів спеціальності 6.010201 «Фізичне виховання», 6.010203 «Здоров'я людини». Лабораторні заняття доповнюють і розширюють лекційний курс зі спортивної медицини. Детально викладені основні методи досліджень і оцінки фізичного розвитку, що застосовуються у лікарському контролі. Студенти здобувають практичні навички використання функціональних методів дослідження організму спортсмена, оцінки стану нервової системи і нервово-м'язового апарату, кардіореспіраторної системи; підбору режиму тренування та рівня фізичних навантажень з урахуванням індивідуальних особливостей і стану здоров'я, основних методів лікарсько-педагогічних спостережень.

УДК  
ББК

ISBN 978-966-353-362-9

© ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017

© Рибалко А. В., Кудій Л. І., 2017

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	5
ПЕРЕДМОВА.....	6
ТЕМА I. ЗБІР АНАМНЕЗУ СПОРТСМЕНА .....	8
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1. АНАМНЕЗ ЖИТТЯ. СПОРТИВНИЙ АНАМНЕЗ .....	9
ТЕМА II. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ, ОСОБЛИВОСТЕЙ СТАТУРИ ТА СТАНУ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ.....	14
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДОМ СОМАТОСКОПІЇ .....	15
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДОМ АНТРОПОМЕТРІЇ .....	31
ТЕМА III. ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ СПОРТСМЕНА.....	39
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4. ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ МЕТОДОМ СТАНДАРТІВ І АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПРОФІЛІВ .....	41
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5. ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ ТІЛА МЕТОДОМ ІНДЕКСІВ.....	44
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ МАСИ ТІЛА З УРАХУВАННЯМ ТИПУ КОНСТИТУЦІЇ .....	47
ТЕМА IV. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ .....	51
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ .....	51
ТЕМА V. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ .....	57
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО- СУДИННОЇ СИСТЕМИ .....	57
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ТИПУ РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО- СУДИННОЇ СИСТЕМИ НА ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ЗА ПРОБОЮ ЛЕТУНОВА.....	63
ТЕМА VI. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ.....	73

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВО-М'ЯЗОВОЇ СИСТЕМИ.....	74
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕФЛЕКТОРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНА.....	78
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12. ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВЕГЕТАТИВНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ СПОРТСМЕНА .....	81
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ АНАЛІЗАТОРІВ.....	85
ТЕМА VII. МЕДИЧНИЙ ВИСНОВОК. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я.....	93
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14. КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я.....	95
ТЕМА VIII. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ ТА СПОРТІ.....	99
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15. МЕТОДИ ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ .....	104
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 16. МЕТОДИ ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ У СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУПАХ .....	121
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17. САНІТАРНО-ГІГІЄНИЧНІ ВИМОГИ ДО СТАНУ СПОРТИВНИХ СПОРУД.....	133
ТЕМА IX. ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНА	148
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 18. ВИЗНАЧЕННЯ ДОБОВИХ ЕНЕРГОВИТРАТ ТА СКЛАДАННЯ ДОБОВОГО ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ СПОРТСМЕНА .....	164
ДОДАТКИ .....	172
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	178

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ**

<b>АТ</b>	–	артеріальний тиск
<b>ВНС</b>	–	вегетативна нервова система
<b>ВСД</b>	–	вегето-судинна дистонія
<b>ЖЄЛ</b>	–	життєва ємність легень
<b>ЛПС</b>	–	лікарсько-педагогічне спостереження
<b>МРК</b>	–	міжреберний кут
<b>РР</b>	–	реберне розташування
<b>ССС</b>	–	серцево-судинна система
<b>ФК</b>	–	фізична культура
<b>УОК</b>	–	ударний об'єм крові
<b>ХОК</b>	–	хвилинний об'єм крові
<b>ЧД</b>	–	частота дихання
<b>ЧСС</b>	–	частота серцевих скорочень

## ПЕРЕДМОВА

Ефективність фізичного виховання, фізкультурно-оздоровчої роботи та спорту залежить від відповідності використовуваних засобів і методів стану здоров'я, функціональним можливостям та індивідуальним особливостям спортсменів. Саме тому не тільки спортивний лікар, тренер та викладач фізичної культури, а й сам спортсмен чи фізкультурник повинні, крім знання медико-біологічних і педагогічних основ спортивного тренування, володіти певним обсягом медичних знань і вміти їх використовувати в практичній діяльності. Використання засобів фізичної культури вимагає індивідуального вибору та дозування навантажень, а також медико-педагогічної оцінки їх ефективності.

Спортивна медицина – галузь медичної науки, що займається вивченням стану здоров'я, фізичного розвитку і функціональних можливостей людини, а також динаміки їх змін в процесі занять фізичною культурою і спортом. Тільки правильно організований лікарський контроль може забезпечити найбільший ефект від занять спортом і сприятиме стабільному зростанню спортивних результатів.

Спортивна медицина входить до циклу медико-біологічної підготовки майбутнього фахівця з фізичного виховання та здоров'я людини і ґрунтується на знанні анатомії, фізіології, біохімії, біомеханіки, гігієни, лікувальної фізичної культури та ін.

Основними завданнями спортивної медицини є:

- вивчення питань організації та змісту медичного забезпечення спортсменів;
- анатоמו-фізіологічні та функціональні особливості осіб різного віку і статі, які займаються фізичною культурою і спортом;
- особливості реакцій організму на фізичні навантаження;
- вплив спрямованості тренувального процесу на організм спортсмена;
- методи комплексного обстеження фізкультурників і спортсменів;

- медичні показання і протипоказання до занять фізичною культурою і певними видами спорту;
- сутність і методи лікарсько-педагогічних спостережень і особливості лікарсько-педагогічного контролю.

Посібник, що написаний відповідно до затвердженої навчальної програми зі спортивної медицини, сприятиме кращому забезпеченню студентів навчально-методичним матеріалом при проведенні лабораторних занять, а також організації самостійної роботи.

У ньому представлені методи дослідження та оцінки фізичного розвитку, нервової системи і нервово-м'язового апарату, кардіореспіраторної системи, санітарно-гігієнічних вимог до стану спортивних споруд, основ раціонального харчування спортсменів різних спеціальностей. На лабораторних заняттях студенти повинні:

- ознайомитися з основними методами дослідження різних систем організму, які використовуються в спортивній медицині;
- навчитися об'єктивно, оцінювати отримані дані, щоб успішно застосовувати їх в своїй роботі;
- оволодіти навичками проведення тестування різних систем організму.

Посібник включає протоколи лабораторних занять для внесення результатів досліджень, висновків і практичних рекомендацій, а також малюнки і графіки, в яких відображені принципи розшифровки даних обстеження і табличний матеріал для оцінки отриманих даних.

Пропонований навчально-методичний посібник має на меті систематизувати та узагальнити теоретичний і практичний матеріал зі спортивної медицини, поглибити знання студентів щодо оцінки та інтерпретації отриманих результатів, а також набути навички та вміння для їхнього застосування у практичній діяльності тренера, вчителя фізичного виховання або фахівця з реабілітації.

## ТЕМА I. ЗБІР АНАМНЕЗУ СПОРТСМЕНА

Анамнез (від грец. *anamnesis* – спогад) або опитування є суб'єктивним методом лікарського обстеження. Метод вимагає великого вміння, досить складний, передбачає чітку послідовність, певний стиль, ясну форму постановки питань. Знання методики збору анамнезу та вміння його використовувати необхідні тренеру для правильного визначення спортивної спеціалізації, встановлення режиму та об'єму спортивних навантажень, підбору необхідних засобів та методів фізичного тренування.

Особливу роль відіграє правильна оцінка відповідей. Вона залежить від щирості та культурного рівня опитуваного. Під час діалогу можуть виявлятися наступні несприятливі ситуації:

- *агравация* – умисне перебільшення своїх відчуттів;
- *симуляція* – повідомлення неправдивих відомостей (про неіснуючі хвороби);
- *дисимуляція* – приховування хворобливих відчуттів, перенесених травм і захворювань.

Для розпізнавання таких ситуацій необхідний великий досвід. Анамнез охоплює всі сторони життя людини до моменту її звернення до лікаря. Він включає:

- 1) паспортну частину;
- 2) анамнез життя;
- 3) спортивний анамнез.

При наявності скарг проводиться збір анамнезу даного захворювання (в роботі не представлено).



## Лабораторна робота №1

### Тема: Анамнез життя. Спортивний анамнез

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою збору анамнезу життя та спортивного анамнезу, надати рекомендації про внесення необхідних змін у загальний та гігієнічний режим, зміст тренувань та занять фізичними вправами.

#### **Завдання:**

1. Повторити теоретичний матеріал за темою: «Поняття про здоров'я, хворобу та перехідний стан. Поняття про етіологію та патогенез хвороби».
2. Зібрати анамнез за пропонованою схемою.
3. На основі результатів зібраного анамнезу зробити висновок із рекомендаціями щодо раціонального використання наявних можливостей спортсмена з оздоровчою метою, а також для забезпечення оптимізації спортивних тренувань та росту спортивних досягнень.

#### **Хід роботи**

Обстеження проводиться студентами по 2 особи. Кожен з пари по черзі стає і обстежуваним, і лікарем. В ході роботи з'ясовуються відповіді на такі питання:

##### 1. Паспортні дані:

- прізвище, ім'я, по-батькові;
- вік, стать;
- професія, освіта;
- сімейний стан;
- спортивна спеціалізація, кваліфікація і стаж (для спортсменів).

Опитування загальних паспортних даних дозволяє скласти перше уявлення про спортсмена: вік визначає фізичний розвиток; дані про освіту та професію дають уявлення про загальний інтелектуальний рівень та можливий вплив професії на організм людини; зміни сімейного стану

накладають на спортсмена додаткові обов'язки по утриманню родини, догляду за дітьми, які треба враховувати при планування тренувань.

## 2. Анамнез життя:

### а) місце народження та умови життя в дитинстві:

- побутові умови;
- режим дня і харчування;

### б) умови життя в даний час:

- характер праці (фізичний або розумовий);
- режим дня (сон, заняття, активний і пасивний відпочинок, заняття спортом);
- умови та характер харчування (достатність, регулярність, харчування всухом'ятку й ін.);
- матеріальні та побутові умови (метраж житла, гігієнічні умови та ін.);

### в) наявність шкідливих звичок (паління, алкоголь і ін.):

- паління (з якого віку, скільки разів у день, паління вночі, натщесерце);
- алкоголь (як часто, в якій кількості);

### г) виявлення характеру спадковості:

- особливості стану здоров'я близьких родичів (наявність гіпертонічної хвороби, атеросклерозу, бронхіальної астми, порушень обміну речовин, перенесених інфарктів та інсультів, інших захворювань);

### д) перенесені захворювання та травми, починаючи з дитячого віку, (наприклад, ревматизм, дифтерія, скарлатина, кропив'янка, грип, ангіна, гепатит, бронхіальна астма, артеріальні гіпо- та гіпертензії, розтягнення та розриви зв'язок, вивихи, переломи і т.п. ):

- коли було захворювання або травма, якої тривалості;
- звернути увагу на захворювання, пов'язані з заняттями фізичними вправами, спортивні травми;

е) самопочуття та скарги на стан здоров'я:

- при наявності скарг з'ясовується їх характер.

### 3. Спортивний анамнез:

а) з якого віку почав займатися спортом;

б) в якій групі займався фізкультурою в школі (основна, підготовча або спеціальна медична);

в) чи займався в школі у спортивних секціях;

г) результати в змаганнях (якого рівня);

д) зростання результатів у даному виді спорту;

е) додаткові види спорту;

ж) обсяг та інтенсивність тренувальних навантажень, особливості тренувального процесу (цілий рік, сезонно, періоди тренувань, задачі, засоби, умови, кількість тренувань на тиждень, їх тривалість та інтенсивність, частота участі у змаганнях);

з) режим тренувань, навчання і відпочинку, використання методів загартовування (душ, обливання холодною водою тощо);

і) умови тренувань;

к) наявність відчуття втоми до тренування;

л) заняття ранковою гігієнічною гімнастикою.

Висновок за результатами збору анамнезу робиться на основі аналізу всіх його складових частин і відображає загальний рівень здоров'я і тренуваності людини. Необхідно узагальнити найбільш суттєві дані анамнезу (особливо спортивного). Додатково проводиться самооцінка стану здоров'я спортсмена. Найважливіша частина висновку – рекомендації щодо гігієнічних умов праці (тренувань) та відпочинку, режиму активної діяльності протягом доби, харчування, стану здоров'я, змісту тренування в залежності від відомостей, отриманих при зборі анамнезу. Висновок робиться з позицій викладача-тренера, а не лікаря.

**Приклад:** А. Б., студент III курсу, 20 років, кандидат в майстри спорту з легкої атлетики, не одружений. У дитинстві переніс кір, скарлатину. Хворіє

на ангіну 1 раз на рік. У віці 14 років мав перелом латерального виростка правої гомілки. В даний час живе в кімнаті гуртожитку на 4 людини – 14 м<sup>2</sup>, місячний бюджет складає 1.100 гривень. Харчується регулярно, добре, але овочів і фруктів споживає мало. Не палить, алкоголем не зловживає. Легкою атлетикою займається з 11 років, I розряд виконав у 16 років. У 18 років став кандидатом у майстри спорту. Тренується 6 разів на тиждень по 2-2,5 години, щодня виконує процедури для загартування (обливання холодною водою). Скаржиться на втому, відсутність бажання тренуватися останні 2 тижні. Спить 6-7 годин на добу. Крім навчання працює сторожем у дитячому садочку.

**Рекомендації:** знизити на 1-1,5 тижні інтенсивність навантажень, довести час сну до 8-9 годин, провести додаткову вітамінізацію, збільшити споживання овочів і фруктів.

### **Контрольні питання**

1. Визначення понять «здоров'я» та «хвороба».
2. Поняття про етіологію та патогенез захворювань.
3. Значення надмірної та недостатньої рухової активності у виникненні патології.
4. Періоди хвороби, їх характеристика, результат.
5. Основи загальної діагностики захворювань (анамнез, об'єктивне обстеження, класичні лікарські методи дослідження, лабораторні та інструментальні методи дослідження).
6. Що таке анамнез? Які несприятливі ситуації можуть виникати при зборі анамнезу в діалозі лікаря й обстежуваного спортсмена?
7. Перерахуйте складові частини анамнезу. Наведіть приклади питань у другій частині анамнезу.
8. Які захворювання враховуються лікарем у пункті «виявлення характеру спадковості»? Дайте характеристику спадковим захворюванням, що перешкоджають заняттям спортом.

9. Які шкідливі звички враховують при зборі анамнезу? Поясніть їх вплив на здоров'я спортсмена та на його тренувальну і змагальну діяльність.
10. Особливості раціонального харчування спортсмена в різні періоди тренувальної діяльності та змагань.

## ТЕМА II. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ, ОСОБЛИВОСТЕЙ СТАТУРИ ТА СТАНУ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ

Морфологічні особливості людини багато в чому визначають фізичну працездатність, реакцію організму на фізичні вправи, впливають на прояв сили, швидкості, витривалості, відновлення після великих фізичних і психічних навантажень, тренування основних фізичних якостей, особливості адаптації спортсмена.

Під **фізичним розвитком** розуміють комплекс морфофункціональних показників, які визначають фізичну працездатність і рівень вікового біологічного розвитку індивідуума в момент обстеження. Фізичний розвиток включає зміну форм і функцій організму в процесі його розвитку з моменту народження. Фізичний розвиток людини змінюється постійно протягом всього її життя, але нерівномірно. Найбільші кількісні зрушення спостерігаються в дитячому, підлітковому та юнацькому віці, особливо до 18 років.

Зміни фізичного розвитку залежать від багатьох чинників. Розрізняють три групи факторів, які діють у сукупності та взаємозумовленості, і визначають спрямованість фізичного розвитку:

- Ендогенні фактори: спадковість, особливості внутрішньоутробного розвитку, вроджені вади, недоношеність.
- Природні фактори або фактори зовнішнього середовища (екологічні): клімат, рельєф місцевості, наявність річок, морів, гір, лісів і т.д..
- Соціально-економічні фактори: суспільний лад, ступінь економічного розвитку, умови праці, побуту, харчування, відпочинку, рівня культури та гігієнічні навички, виховання, національні традиції та ін..

Фізичний розвиток обумовлює особливості статури. Під статурою розуміють розміри, форми, пропорції й особливості розвитку кісткової, жирової та м'язової тканин.

Стан здоров'я та рівень фізичного розвитку людини – фактори, що визначають можливість і характер занять фізичними вправами. Статура та стан опорно-рухового апарату – важливі критерії спортивної орієнтації та подальшого відбору кандидатів до збірних команд, оскільки при інших рівних умовах особи з певними типами статури можуть досягати більш високих спортивних результатів в окремих видах спорту.

У дітей і підлітків нерідко виникають різні порушення постави і сколіози, які є не тільки косметичним дефектом, але й погіршують діяльність внутрішніх органів. Деякі види рухової діяльності (бокс, веслування на каное та ін.) можуть сприяти виникненню певних порушень постави. Тому викладачі та тренери повинні вміти виявляти порушення постави і застосовувати відповідні педагогічні заходи для їх усунення та профілактики.

Дослідження фізичного розвитку та особливостей статури спортсменів дає можливість визначити основні морфологічні особливості (форми, розміри, пропорції) і деякі функціональні показники, що є необхідним компонентом лікарського обстеження індивідуума. Багаторазові повторні обстеження фізичного розвитку розкривають вплив фізичних вправ і особливо навантажувальних спортивних тренувань на організм. З урахуванням цих даних даються рекомендації про вибір спортивної спеціалізації, раціонального планування тренувань.

Основні методи дослідження фізичного розвитку – це соматоскопія (зовнішній огляд) та антропометрія.

## **Лабораторна робота №2**

**Тема: Дослідження фізичного розвитку методом соматоскопії**

(2 год.)

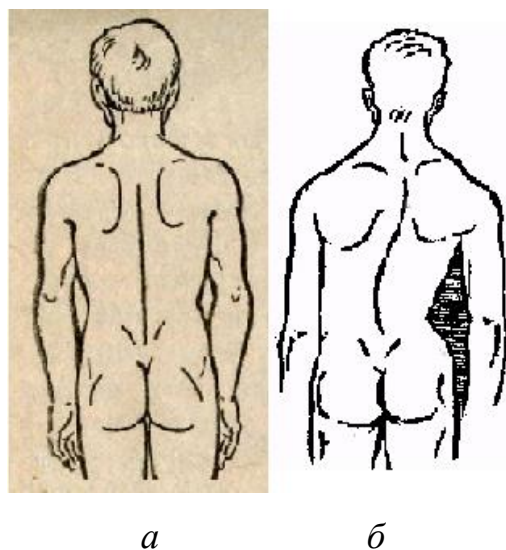
**Мета:** оволодіти методикою соматоскопічного дослідження й аналізу отриманих даних для оцінки фізичного розвитку.

**Завдання:** провести зовнішній огляд відповідно до схеми та зробити висновок про тип статури обстежуваного.

Соматоскопія – це оцінка описових ознак фізичного розвитку за поставою, станом опорно-рухового апарату, типом статури. При зовнішньому огляді оцінюють стан шкіри, товщину підшкірного жирового прошарку, ступінь розвитку м'язів, форму грудної клітки, спини та ніг. Соматоскопія проводиться з відстані 2-3 м спереду, ззаду і в сагітальній площині. Соматоскопічне обстеження складається з наступних складових частин:

Постава – звична невимушена поза людини. Правильна постава створює умови для нормального функціонування внутрішніх органів. Формування правильної постави – центральна задача фізичної культури і спорту. Постава визначається станом хребта (вираженість природних вигинів), кутом нахилу таза, положенням голови, плечового пояса, лопаток, формою грудної клітки, живота, рук, ніг.

*Нормальна постава* характеризується 3 основними ознаками: 1) симетричним положенням надпліч, плечей та лопаток; 2) вертикальним розташуванням хребта; 3) подібністю та симетрією трикутників талії, які формуються боковою поверхнею тіла та вільно опущеними руками (рис. 2.1).



**Рис. 2.1.** Нормальна (а) та патологічна постава (при сколіозі) (б).



*Патологічна постава* може бути 2-х типів:

1. при надмірному збільшенні фізіологічних викривлень хребта (кіфозу або лордозу) в *сагітальній* площині;
2. при викривленнях хребта у *фронтальній* площині; цих викривлень – навіть найменших – у нормі не буває, такі порушення постави називають *сколіотичними*.

Сколіотичні викривлення розподіляють на 3 ступені:

- перший ступінь – невелике викривлення, що характеризується в основному асиметрією надпліч і лопаток та виправляється при активному випрямленні спини вольовим зусиллям. Зазвичай таке викривлення анатомічно та фізіологічно пов'язане з незначною дисфункцією зв'язково-м'язового апарату, тобто зміни носять функціональний характер; найчастіше воно має назву “*сколіотична постава*”;

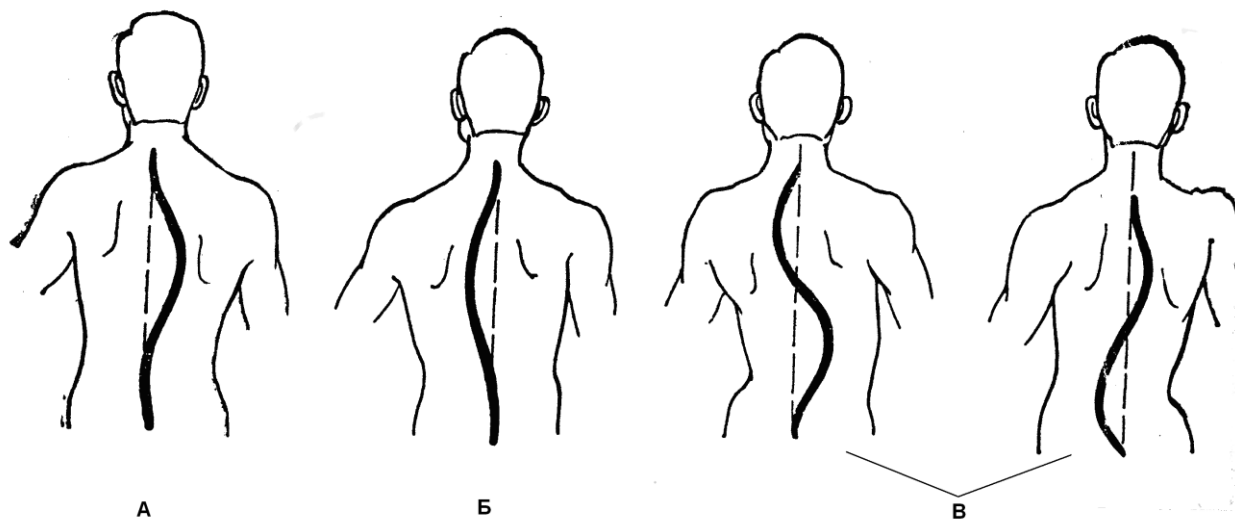
- другий ступінь (“сколіоз”) – характеризується більш виразними змінами, які не зникають при активному випрямленні спини. В даних випадках, як правило, спостерігається противикривлення та розвиток реберного горба і м'язового валику; викривлення можна позбутися тільки (хоча і не завжди) шляхом витягання хребта вагою власного тіла (вис на перекладині або витягання на спеціальній похилій дошці). При такому ступені мають місце морфологічні зміни (скорочення зв'язок, зміни міжхребцевих дисків і т.д.);

- третій ступінь – характеризується стійкими анатомічними змінами: наявністю вираженого реберного горба, значної деформації грудної клітки та хребта; на даній стадії зміни розповсюджуються вже і на кісткові тканини, в зоні викривлення формується нерухливість, що свідчить про грубі структурні зміни хребців. Викривлення не зникає при витяганні, в таких випадках потрібне спеціальне лікування, навіть в стаціонарі, часто із застосуванням оперативного втручання.

Сколіози призводять до порушення взаємного розташування внутрішніх органів та зміни їх функцій.

Для визначення сколіозу обстежуваний стоїть спиною, тулуб нахилений вперед, руки опущені. Дослідник проводить з натиском двома пальцями по обидва боки хребта від шиї до крижів. Рожева лінія, яка з'являється, допоможе встановити наявність бічного викривлення хребта. При цьому буде виявлятися асиметрія трикутників талії – простору між бічною лінією тулуба і опущеною вниз рукою.

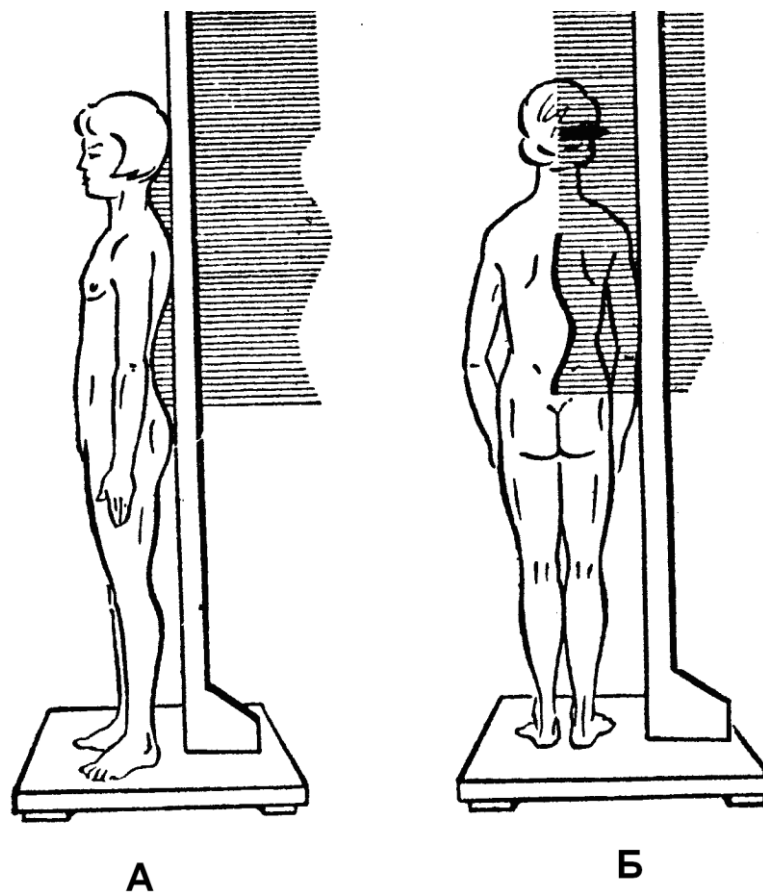
Сколіози поділяють на вроджені (5%) та набуті (95%). Сколіотичне викривлення, направлене випуклістю в правий бік, називають правобічним, у лівий бік – лівобічним. Крім того, досить часто при виявленні сколіозу, спостерігають поряд із випуклістю, оберненою в один бік, розвиток протівикривлення, оберненого у зворотний бік; такий сколіоз називають S-подібним (рис. 2.2). У деяких хворих на сколіоз визначають елемент ротації різного прояву – такі сколіози точніше буде називати кіфо- або лордосколіозами. Розрізняють також сколіози в залежності від ураження відділу хребта: грудний, поперековий або тотальний.



**Рис. 2.2.** Види сколіозів (*а* – правобічний; *б* – лівобічний; *в* - S-подібні).

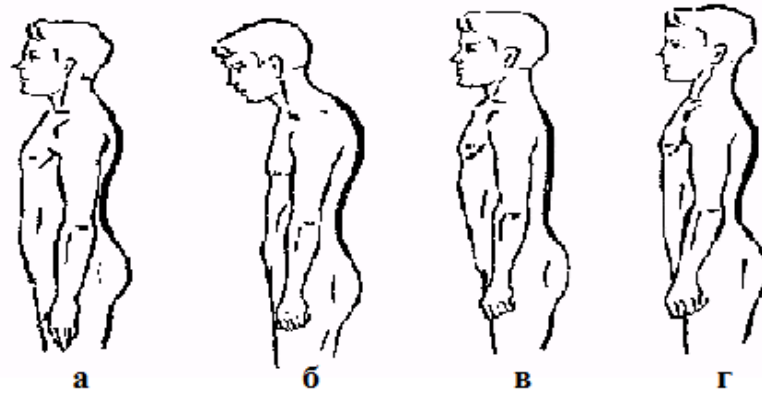
Для виміру кривизни хребта застосовують сколіозометри Під'япольської (рис. 2.3), Мікуліча, Гамбурцева та ін. Асиметрія положень плечей та лопаток, що спостерігається при викривленнях хребта або з інших причин, визначається за допомогою антропометричної сітки (біофотометрія).

Форма спини залежить від величини природних вигинів хребта. У нормі вони складають 3-4 см. Глибина вигинів хребта змінюється під впливом негативних факторів середовища (умови побуту, навчання), тривалий час існуючою неправильною позою при слабких м'язах спини, може бути результатом перенесених захворювань (рахіт), асиметричними спортивними навантаженнями. Це може призводити до зміщення внутрішніх органів і порушення їх функцій.



**Рис. 2.3.** Вимірювання величини викривлень хребта в сагітальній (а) та фронтальній (б) площині сколіозометром Під'япольської.

До патологічних форм спини відносять: круглу, круглозапалу та плоску форми (рис. 2.4):



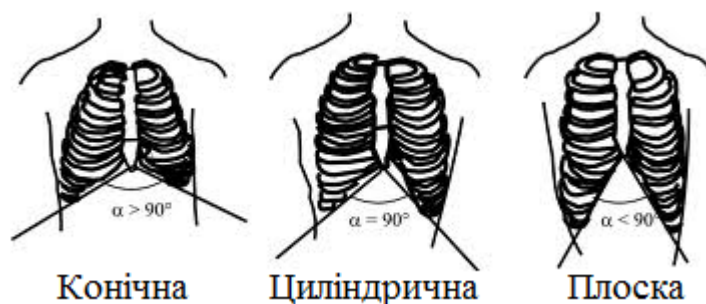
**Рис. 2.4. Форми спини: а – нормальна; б – кругла; в – плоска; г – круглозапала.**

- *кругла спина* – характеризується істотним збільшенням сагітального викривлення хребта в області грудного відділу в дорсальному напрямку, тобто грудного кіфозу. Якщо кіфоз виражений переважно у верхніх відділах хребта, така спина називається *сутулою*; якщо ж – від шийних до поперекових хребців – *круглою*;
- *круглозапала або круглоувігнута спина* – характеризується збільшенням грудного кіфозу та поперекового лордозу;
- *плоска спина* – визначається у випадках, коли всі фізіологічні вигини хребта згладжені.

Форма грудної клітини визначається розташуванням ребер (РР) (горизонтально, косо), величиною міжреберного або епігастрального кута (МРК =  $90^\circ$ ,  $<90^\circ$ ,  $>90^\circ$ ), відношенням сагітального і фронтального розмірів грудної клітки (рис. 2.5).

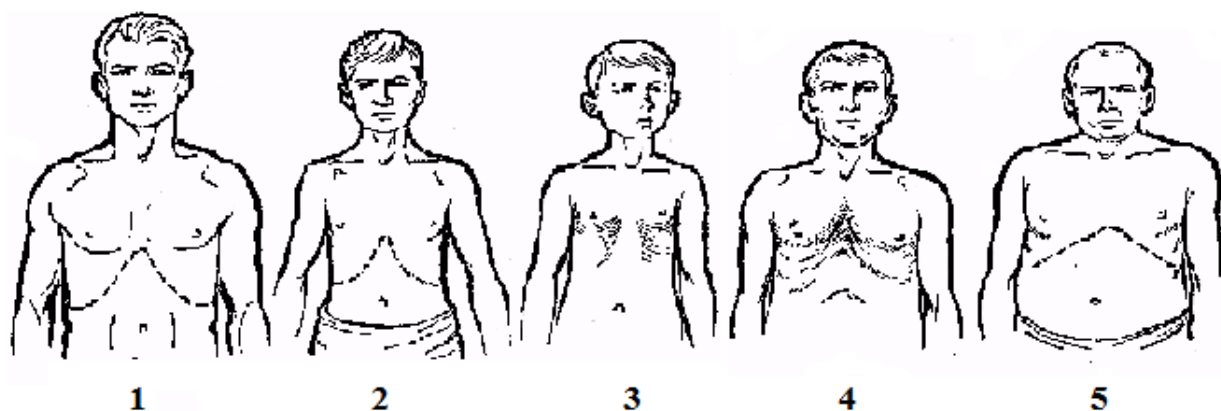
#### Форми грудної клітки

1. Циліндрична – у формі циліндра, РР – горизонтальне, МРК =  $90^\circ$ .
2. Конічна – у формі усіченого конуса, РР – горизонтальне, МРК  $>90^\circ$ .
3. Плоска (трохи сплющена) – передньо-задній діаметр зменшений, РР – опущені вниз, МРК  $<90^\circ$ .



**Рис. 2.5. Форми грудної клітки у нормі.**

До патологічних форм грудної клітки відносяться рахітична (асиметрична, куряча), бочкоподібна та ін. (рис. 2.6).



**Рис. 2.6. Нормальна та патологічні форми грудної клітки: 1 – нормальна; 2 – плоска, 3 – куряча, 4 – лійкоподібна, 5 – емфізематозна.**

Живіт може мати пряму форму, опуклу та впалу в залежності від тону м'язів живота і товщини жирового шару (рис. 2.7). Пряма форма живота відрізняється легким випинанням черевної стінки, добре виділяються м'язи, слабе жировідкладення. При слабких м'язах і великій кількості підшкірно-жирового шару може бути відвислий асиметричний живіт.

На підставі вищеперерахованих досліджень робиться висновок про поставу обстежуваного.

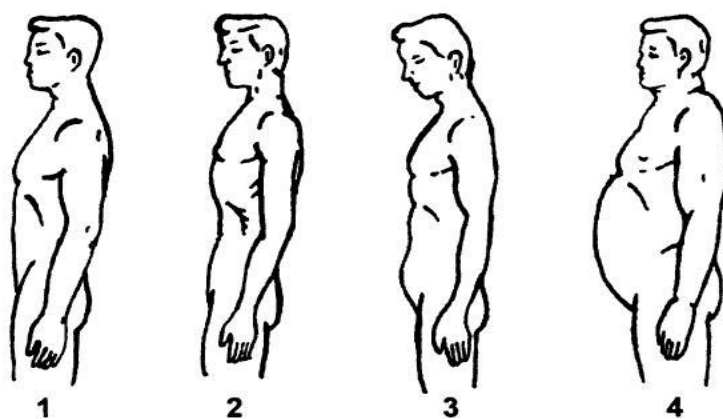


Рис. 2.7. Варіанти форми живота: 1, 2 – живіт нормостеніка; 3 - живіт астеніка; 4 – живіт гіперстеніка.

### Оцінка постави людини

**Нормальна постава** характеризується вертикальним напрямом тулуба і голови, розігнутими в кульшових і колінних суглобах нижніми кінцівками, симетрично розміщеними та дещо відведеними назад плечима, щільно прилеглими до грудної клітки та симетрично розміщеними по висоті й відстані від хребта лопатками, симетричними трикутниками талії, однаково з обох боків розвиненими м'язами, “втягнутим” животом.

При правильній поставі в положенні стоячи біля стінки чи вертикальної планки ростоміра точками дотику повинні бути: п'ятки, сідниці, лопатки, потилиця. При огляді збоку умовна лінія, яка з'єднує бічну кісточку гомілково-стопного суглобу, кульшовий, плечовий суглоби та козелок вуха – вертикальна. Дві описані умовні лінії повинні бути між собою паралельні.

**Патологічна постава** зумовлена, в першу чергу, порушеннями з боку хребетного стовбура. В сагітальній площині: збільшення, зменшення чи відсутність фізіологічних вигинів хребта (кругла спина, круглоувігнута, сплюснена, плоска та інш). У фронтальній площині – появою викривлень хребта: лівобічний, правобічний, S-подібний сколіоз та сколіоз з елементами ротації (кіфо- або лордосколіози).

Форма рук може бути пряма та X-подібна. Якщо руки витягнути вперед долонями вгору, кисті з'єднати з боку мізинців. У цьому положенні руки не

повинні стикатися в ліктях (прямі), при зіткненні – Х-подібні. У осіб, які тривалий час займаються художньою гімнастикою, можлива Х-подібна форма рук.

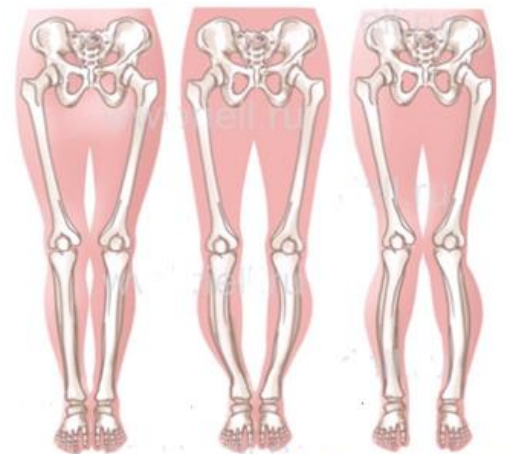
За формою ніг розрізняють: прямі, Х- і О-подібні (рис. 2.8). Ноги повинні бути випрямлені, п'ятки разом, носки злегка розведені, м'язи не напружені.

Для прямих ніг характерно співпадіння поздовжніх вісей стегна та гомілки та доторкання внутрішніх поверхонь колінних та гомілково-стопних суглобів. Якщо вісі не співпадають, то для Х-подібних ніг характерно дотикання лише колінами, а між гомілково-стопними суглобами є відстань.

При О-подібних ногах навпаки, дотикаються лише внутрішні поверхні гомілково-стопних суглобів, а між колінами є простір. Величину порушень визначають по відстані між колінами (при О-подібних ногах) та між гомілково-стопними суглобами (Х-подібні ноги).

Стопа підтримує тіло у вертикальному положенні та разом із жировою подушкою на підшві, хрящовими прокладками суглобів нижніх кінцівок, хребта та правильно вираженим фізіологічним вигинам хребта відіграє роль амортизатора, запобігаючи надмірним струсам внутрішніх органів та головного мозку під час ходьби, бігу, стрибків, зменшуючи їх у 25 –30 разів.

При дослідженні склепінь стопи прийнято розрізняти стопу нормальну, порожнисту, сплющену і плоску (рис. 2.9).



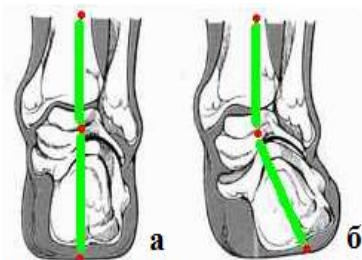
прямі О-подібні Х-подібні  
**Рис. 2.8. Форма ніг.**



**Рис. 2.9. Форма стопи: а – плоска; б – сплющена; в – нормальна; г – порожниста.**

Перший різновид має на відбитку перешийок, який з'єднує п'яткову область з плесною. У порожнистій стопи перешийок відсутній, стопа спирається лише переднім відділом і п'ятою. Плоска стопа має дуже широкий перешийок, область п'ятки при незначному звуженні переходить в передній відділ стопи. При плоскостопості відзначається зміна довжини, ширини і висоти склепінь, зміна положення пальців (відхилення великого пальця назовні), вальгірування стопи (нахил до внутрішнього краю) та інші ознаки (рис. 2.10).

Для діагностики плоскостопості можна проводити функціональні проби. Одна з них: пацієнт кілька разів піднімається на носки. При нормальному стані м'язово-зв'язкового апарату стопи (його ослаблення - найбільш часта причина плоскостопості) відзначається супінація п'яти і поглиблення зовнішнього і внутрішнього склепінь. При слабкому м'язово-зв'язковому апараті склепіння не заглиблюються і п'ята не супінує.

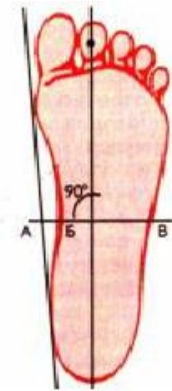


**Рис. 2.10. Нормальна (а) та вальгусна (б) стопа.**

Для дослідження стопи найбільш доступним є плантографічний метод за Чижиним (рис. 2.11). На відбитку стопи кресляться дві повздовжні лінії: перша – через основу 2 пальця до середини



п'ятки, друга – дотична до найбільш виступаючих точок внутрішньої поверхні стопи. Лінія АВ проводиться через середину лінії рівня 2 пальця, перпендикулярно до неї, від зовнішнього краю відбитку до перетину з дотичною.



**Рис. 2.11. Обчислення індекса Чижина.**

Індекс стопи, тобто відношення ширини опорної частини середини стопи (БВ) і відрізка АВ, в нормі коливається від 0 до 1, якщо від 1 до 2 – сплюснена стопа, більше 2 – плоска. При порожнистій стопі в ділянці перешийку (лінія БВ) відбиток відсутній. Кількісна оцінка стану стопи дає можливість оцінити не тільки її стан на день обстеження, але й контролювати її зміни в процесі росту, розвитку організму та в процесі занять фізичною культурою і спортом.

Функціональний стан м'язів склепіння стопи має значення для спортивних результатів у таких видах спорту як легка атлетика (особливо біг на різні дистанції, стрибки), спортивна, художня гімнастика та інш.. Проте, деякі види спорту, пов'язані з інтенсивними статичними навантаженнями (важка атлетика), незважаючи на загальнозміцнюючий вплив, можуть призвести до сплюснення стопи. Останнє особливо часто трапляється в осіб, які починають заняття важкою атлетикою без кваліфікованого попереднього обстеження, маючи вже сплюснену стопу.

Рухливість в суглобах визначається за максимально можливого згинання, розгинання, обертання в кульшових, колінних, гомілково-стопних, плечових, ліктьових, променево-зап'ясткових суглобах. Можливе обмеження рухливості в зв'язку з травмою суглоба або надмірна рухливість (розхитаність).

Розвиток мускулатури оцінюється шляхом огляду й обмацування м'язів за об'ємом, рельєфністю, рівномірністю розвитку, симетричності та за тонусом м'язів, наявністю ущільнень, болю тощо. Рівень розвитку м'язів може бути високим, середнім, низьким, рівномірним чи нерівномірним.

Підшкірна основа, що містить скупчення жирових клітин, буває виражена по-різному, що залежить від віку, статі, конституційних особливостей, характеру харчування, професійної діяльності, інтенсивності обмінних процесів, фізичної активності. В різних місцях тіла вона розвинена неоднаково. Найбільші відкладення жиру спостерігаються в ділянках передньої стінки живота, молочних залоз, тазу.

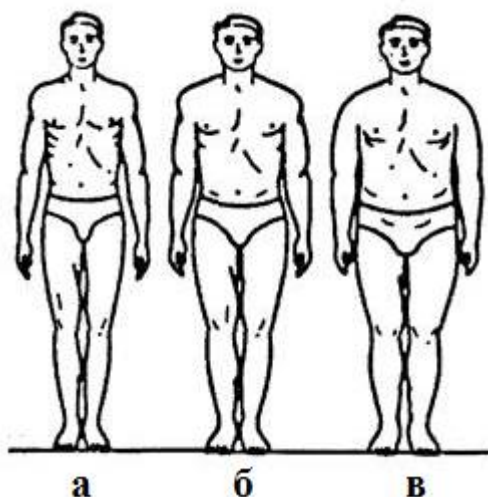
Жировідкладення різняться як нормальне, знижене, підвищене та оцінюється за товщиною шкірно-жирової складки на спині під кутом лопатки і на животі, на рівні пупка. У складку захоплюється шкіра і підшкірна клітковина (3-5 см). Необхідно вказати рівномірність розвитку підшкірно-жирової клітковини. При зниженій вгодованості пальці дослідника легко промацують один одного, кістковий і м'язовий рельєфи чітко проглядаються. Якщо вгодованість нормальна, шкірна складка захоплюється вільно, кінці пальців промацують один одного гірше, кістковий і м'язовий рельєфи згладжені. При підвищеній вгодованості шкірна складка береться зі складнощами, кістковий і м'язовий рельєфи згладжені.

При огляді шкіри звертають увагу на сухість, вологість, колір, пружність, наявність висипу, мозолів, незвичайної пігментації, судинного малюнка.

**Тип тілобудови** представляє собою сукупність особливостей побудови, форми, величини і співвідношення окремих частин тіла людини. Визначають його на основі всього комплексу описових ознак фізичного розвитку, а також згідно даних розмірів і пропорцій тіла людини. Особливості тілобудови в поєднанні з характером метаболізму та реактивністю організму, які притаманні даній особі, визначають терміном «конституція». Тобто **конституція** – це сукупність всіх морфологічних та функціональних особливостей організму, що склалися на основі спадкових та набутих властивостей, які визначають різноманітність реакцій організму на впливи зовнішнього середовища. Конституція тіла не представляє собою щось

незмінне, вона може змінюватися від впливом зовнішнього середовища, зокрема під впливом фізичних навантажень.

Існують різні класифікації типів тілобудови. Найбільш поширеною серед них у клінічній медицині є класифікація за М.В. Черноруцьким. Згідно даної класифікації розрізняють: *нормостенічний*, *астенічний* та *гіперстенічний* типи тілобудови (рис. 2.12).



**Рис. 2.12. Типи конституції тіла за М.В. Черноруцьким: а – астенічний; б – нормостенічний; в – гіперстенічний.**

Астенічний тип (астенік) характеризується переважанням довжинних розмірів над широтними: кінцівки довгі та тонкі, тулуб короткий, грудна клітка довга і вузька, трохи сплюснена, епігастральний кут гострий, голова вузька або яйцеподібна, обличчя видовжене, шия тонка і довга, м'язи розвинені слабо, вони довгі, тонкі; вгодованість знижена, шкіра бліда, суха; нерідко спостерігається порушення постави (сутулість, кругла спина).

Гіперстенічний тип (гіперстенік) – переважання широтних (поперечних) розмірів: кінцівки короткі, товсті; тіло довге, щільне; шия коротка, широка; епігастральний кут тупий; живіт довгий і добре виражений; таз широкий, підшкірна жирова клітковина добре розвинена; мускулатура добре розвинена, але внаслідок надмірної вгодованості малорельєфна; м'язи

короткі й товсті, кістяк широкий, хребет часто має посиленний поперековий лордоз.

Нормостенічний тип (нормостенік) – варіант пропорційної атлетичної статури: довжинні та широтні розміри пропорційні; плечі досить широкі, таз вузький; грудна клітка добре розвинена, епігастральний кут близько 90°, мускулатура добре розвинена і рельєфна, вгодованість помірна. Найчастіше зустрічаються так звані проміжні типи: нормостеніки з ознаками астенічної чи гіперстенічної статури.

У спортивній медицині більш широко використовується визначення типу конституції за схемою В.Т. Штефко і А.Д. Островського (1929) в модифікації С.С. Дарської (1975). Згідно даної схеми виділяють 4 основних типи конституції: *астеноїдний*, *торакальний (грудний)*, *м'язовий*, *дігестивний (черевний)* (рис. 2.13).

Слід зазначити, що чітко виразні типи тілобудови зустрічаються рідко. Частіше спостерігаються перехідні форми з перевагою ознак того чи іншого типу. Знання особливостей тілобудови досить важливе для вибору найбільш придатного виду спорту. Наприклад, довгі кінцівки та високий зріст надають



**астеноїдний торакальний м'язовий дігестивний**

**Рис. 2.13. Типи конституції тіла за Штефко-Островським.**

переваги у баскетболі, веслуванні, метанні, та менш бажані для важкої атлетики, гімнастики, фігурного катання, акробатики. Крім того, тип конституції може свідчити про схильність до тих чи інших захворювань. Зокрема, особи з астенічним типом відрізняються підвищеною збудливістю

нервової системи, схильністю до птозу (опущення) внутрішніх органів. Люди-нормостеніки схильні до захворювань верхніх дихальних шляхів, рухового апарату, до невралгії, атеросклерозу коронарних судин. Гіперстеніки можуть відрізнятися відносно високим артеріальним тиском крові, переважанням процесів асиміляції, схильні до ожиріння, діабету, інфаркту міокарда, жовчнокам'яної хвороби. Ці особливості теж слід враховувати під час вибору занять фізичними вправами.

У висновку слід відобразити виявлені відхилення в поставі, статурі, опорно-руховому апараті. Які з них можуть бути пов'язані зі спортивною спеціалізацією? Які з них відповідають чи не відповідають обраній спеціалізації. Вказати наявність обмежень або протипоказань для занять спортом. Дати рекомендації щодо поліпшення функціонального стану засобами фізичної культури.

### **Хід роботи**

Зовнішній огляд (або фіксація на фото) проводиться студентами по 2 особи. Обстежуваному необхідно роздягтися до пояса. Порядок огляду описано в протоколі. Спостереження проводять у трьох проекціях: спереду, праворуч і ззаду. В ході роботи зробити необхідні записи, що відображають різні сторони соматоскопії.

### **Протокол соматоскопічного дослідження.**

1. П.І.Б.
2. Дата народження, стать, сімейний стан.
3. Професія, освіта. Місце роботи або навчання.
4. Основний вид спорту, спортивна кваліфікація (розряд).

#### *Особливості постави*

1. Положення голови (на одній вертикалі з тулубом, подана вперед, нахилена вправо або вліво).
2. Положення плечового пояса (на одному рівні, однаковість ширини правого і лівого плеча, розгорнення або подання вперед).

3. Виразність вигинів хребта.
4. Сколіоз (наявність, вид, форма, ступінь сколіозу).
5. Трикутники талії (симетричність).
6. Форма спини (плоска, кругла, круглоувігнута).
7. Лопатки (нормальні, крилоподібні).
8. Форма грудної клітини (циліндрична, конічна, трохи сплющена, запала, асиметрична, куряча, бочкоподібна та ін.).
9. Форма живота (пряма, запала, відвисла, асиметрична).
10. Загальна характеристика постави (правильна, сутулувата, лордотична, кіфотична, сколіотична).

#### *Стан опорно-рухового апарату*

1. Форма рук (прямі, Х-подібні).
2. Форма ніг (прямі, Х- подібні або О- подібні).
3. Стопи (нормальні, сплющені, плоскі, порожнисті).
4. Суглоби (рухи в фізіологічних межах, обмеження в рухах, наявність деформації).
5. Рівень розвитку мускулатури (високий, середній, низький; рівномірний або нерівномірний).
6. Жировідкладення (нормальне, знижене, підвищене; рівномірне або нерівномірне).
7. Шкіра (колір, сухість, вологість, наявність пігментації, висипань).
8. Інші особливості опорно-рухового апарату.

#### *Висновок*

1. Загальна оцінка фізичного розвитку.
2. Тип статури (соматотип).
3. Постава.
4. Недоліки фізичного розвитку, виявлені методом соматоскопії.

#### **Контрольні питання**

1. Охарактеризуйте метод соматоскопії як спосіб дослідження фізичного розвитку спортсмена.
2. Назвіть основні принципи обстеження постави спортсмена.
3. Охарактеризуйте основні типи конституції за Черноруцьким, вкажіть практичне значення .

4. Які соматоскопічні властивості необхідно враховувати при спортивному відборі: а) легкоатлетів; б) гімнастів; в) важкоатлетів?

### **Лабораторна робота №3**

#### **Тема: Дослідження фізичного розвитку методом антропометрії**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою антропометричного дослідження та аналізу отриманих даних для оцінки фізичного розвитку.

**Обладнання:** ростомір, антропометр Мартіне, медичні ваги, кистьовий і становий динамометри, сантиметрова стрічка, товстотний циркуль, сухий спірометр, носовий затискач, спирт, вата.

**Завдання:** провести антропометричне дослідження спортсмена, отримані результати записати у протокол.

Антропометричні вимірювання доповнюють дані соматоскопії, дають можливість точніше визначити рівень фізичного розвитку досліджуваного. Повторні антропометричні вимірювання дозволяють стежити за динамікою фізичного розвитку.

Для отримання даних, придатних для подальшої оцінки, при виконанні цих досліджень повинні бути дотримані обов'язкові умови:

а) вимірювання повинні проводитися відповідно до загальноприйнятої методики приладами, які перевіряються в відділеннях Комітету стандартів, мір і вимірювальних приладів;

б) вимірювання робляться в ранковий час, бажано натщесерце, в одні й ті ж години (при повторних дослідженнях).

Оцінка фізичного розвитку повинна проводитися за місцевими стандартами (враховуючи територіальну приналежність) і доповнюватися результатами соматоскопічних описових ознак.

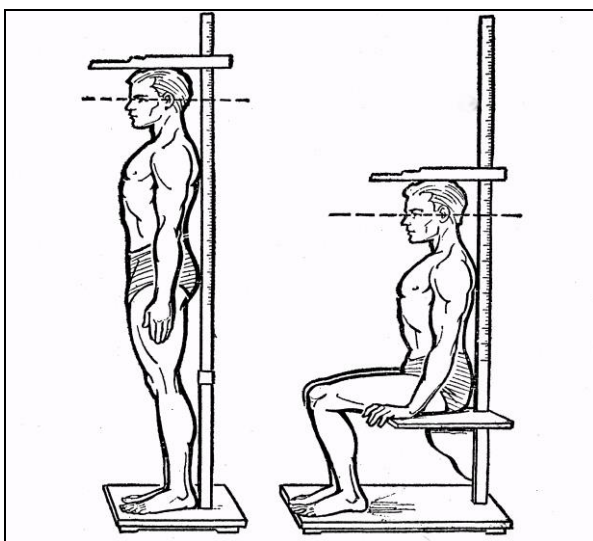
**Хід роботи**

При антропометричних дослідженнях спортсменів зазвичай вимірюється:

1. *Довжина тіла (ріст) стоячи та сидячи.* Ріст вимірюється ростоміром або антропометром у положенні «струнко» з дотиком до стійки трьома точками: лопаток, сідниць і п'яток. Голова знаходиться в положенні, коли козелок вуха і нижній край очниці знаходяться на одній горизонталі (рис. 3.1). Результат визначають по світлій шкалі з точністю до 0,5 см. Довжина тіла може істотно змінюватися під впливом фізичних навантажень. Так, у баскетболі, волейболі, стрибках у висоту та в деяких інших видах спорту ріст тіла в довжину прискорюється, тоді як при заняттях важкою атлетикою, спортивною гімнастикою, акробатикою – сповільнюється. Тому ріст є орієнтиром при відборі для занять тим або іншим видом спорту.

2. Вага вимірюється на медичних вагах, стоячи в центрі платформи з точністю до 50 грам.

3. Довжина ніг визначається сантиметровою стрічкою або антропометром як відстань від великого вертела стегна (стернальна точка) до площини стояння. Обстежуваний стоїть у положенні «струнко». Результат визначають з точністю до 0,5 см.



**Рис. 3.1. Вимірювання довжини тіла ростоміром.**



4. *Довжину рук* визначають сантиметровою стрічкою або антропометром як відстань від верхнього краю акроміального відростку лопатки (*плечова або акроміальна точка*) до кінця середнього пальця опущеної з випрямленими пальцями руки. Результат визначають з точністю до 0,5 см.

5. *Діаметр (ширина) плечей* вимірюється товстотним циркулем, ніжки якого ставляться на праву та ліву плечові (акроміальні) точки (рис. 3.2). Циркуль встановлюють паралельно підлозі, фіксують великим і вказівним пальцями. Для знаходження плечової точки проводять пальцями по гребеню лопатки до кінця, де вона розташовується. Для перевірки правильності знаходження плечової точки слід зігнути руку у плечі. Точка при цьому залишається нерухомою.

6. *Діаметр грудної клітини* вимірюється в положенні руки відведені в сторони в період дихальної паузи. Спочатку вимірюють *передньо-задній діаметр (сагітальний)*. Для цього ніжки приладу ставлять на середньо-грудинну точку (рівень 4-го ребра) і відповідний хребець при горизонтальному положенні приладу. Для вимірювання *фронтального (поперечного) діаметра* ніжки приладу ставлять на рівні середньо-грудинної точки середніх пахвових ліній, при цьому руки підняті та відведені в сторони. *Діаметр таза* вимірюється товстотним циркулем по найбільш віддаленим одна від одної точках гребенів клубових кісток.

7. *Діаметр таза* вимірюється товстотним циркулем по найбільш віддаленим одна від одної точках гребенів клубових кісток.

8. *Околи (обхвати) тіла* вимірюються сантиметровою стрічкою, яка повинна прилягати до тіла, а нульове ділення стрічки повинно бути спереду в полі зору дослідника:

- *окіл шиї*: сантиметрова стрічка – горизонтально під щитоподібним хрящем;

- *окіл грудей*: сантиметрова стрічка – ззаду під кутами лопаток; спереду у чоловіків – по нижньому краю соскових ареол, у жінок – на рівні середньо-грудинної точки (межа між середньою та нижньою третинами грудини) на

рівні IV ребра. Вимірювання проводяться тричі (стрічка при цьому не знімається):

- 1) *окіл грудей* на глибокому вдиху;
- 2) *окіл грудей* на глибокому видиху;
- 3) *окіл грудей* в паузі.

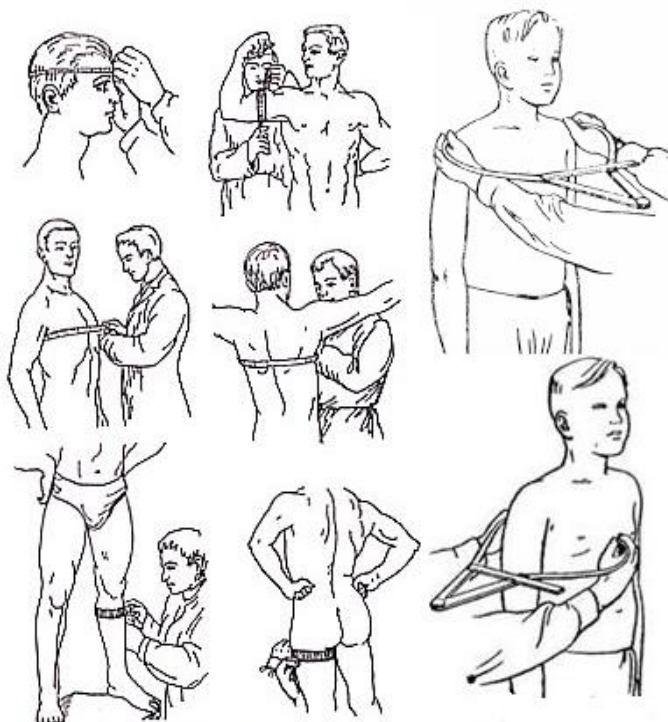
*Екскурсія грудної клітки* – це різниця вимірів на вдиху і видиху (важливий функціональний показник). Середній показник екскурсії грудної клітки для жінок – 6-8 см, для чоловіків – 8-10 см. В результаті регулярних занять видами спорту, в яких переважає аеробне енергозабезпечення, цей показник може значно збільшитися і досягати 12-15 см.

- *окіл талії* – сантиметрова стрічка накладається горизонтально на талії (на 3-4 см вище гребенів тазових кісток та дещо вище пупка). Під час вимірювання обстежуваний не повинен втягувати або випинати живіт.

- *околи кінцівок*, що вимірюються сантиметровою стрічкою:
  - 1) *плеча напруженого* – за максимальним обхватом м'язів плеча;
  - 2) *плеча розслабленого* – у тому ж положенні стрічки;
  - 3) *передпліччя* – за максимальної опуклості розслаблених м'язів;

- 4) *стегна* – під сідничною складкою, стоячи, без напруги;

- 5) *гомілки* – за обхватом розслабленого литкового м'яза.



**Рис. 3.2. Вимірювання діаметрів та околів тіла.**

9. *Сила кисті* – максимальне стиснення динамометра випрямленою та відведеною під прямим кутом до тулуба рукою, без ривків. Вимірювання

проводять 2-3 рази і записують кращий результат. Динамометрія найсильнішої руки в середньому повинна складати 65-80% маси тіла у чоловіків і 50-60% у жінок.

10. *Станова сила* – максимальне вижимання станового динамометра випрямленими руками та ногами при положенні рукоятки на рівні колінних суглобів. Станова сила в середньому повинна складати 200-220% маси тіла у чоловіків і 135-150% у жінок.

Протипоказання для вимірювання станової сили:

- міопія високого ступеня;
- патологія хребта;
- грижі (пахова, пупкова);
- менструація, вагітність;
- гіпертонічна хвороба.

11. *Жирова складка* – однією рукою захоплюється ділянка шкіри (відстань між великим і вказівним пальцями 5 см) і відтягується, а інший вимірює товщину цієї складки за допомогою малого товстотного циркуля:

- на спині – під кутом лопатки;
- на животі – на рівні пупка справа чи зліва.

12. *Життєва ємність легень (ЖЕЛ)* – після максимального вдиху робиться плавний видих у прилад (сухий спірометр) при затиснутому носі з використанням носового затискача. Вимірювання повторюється 2-3 рази через 0,5-1 хв. Фіксується кращий результат.

Середні показники життєвої ємності легень для чоловіків складають 3500-4000 см<sup>3</sup>, для жінок – 2500-3000 см<sup>3</sup>. У спортсменів, особливо у веслярів, лижників, плавців, життєва ємність легень може досягати 5000-6000 см<sup>3</sup> і більше. Величина ємності легень залежить від довжини та маси тіла.

### **Протокол антропометричного дослідження**

Вік \_\_\_\_\_ Стать \_\_\_\_\_ Спортивна спеціалізація \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Спортивна кваліфікація \_\_\_\_\_

Показники		Значення показника (X)	Величина стандарту (M)	±σ	Різниця (в абс. од.)	Різниця в σ	Антропометричний профіль						
							-3σ	-2σ	-1σ	±0,5σ (M)	+1σ	+2σ	+3σ
Ріст	Стоячи												
	Сидячи												
	маса тіла												
Довжина	правої ноги												
	лівої ноги												
	правої руки												
	лівої руки												
Діаметр	ширина плечей												
	грудний фронтальний												
	грудний сагітальний												
	ширина тазу												
Обхват (окіл)	Ший												
	грудної клітки на вдиху												
	грудної клітки на видиху												
	грудної клітки в паузі												
	екскурсія грудної клітки												
	Талії												
	правого плеча напруж.												
	правого плеча розслабл.												
	лівого плеча напруж.												
	лівого плеча розслабл.												
	стегна правого												
	стегна лівого												
	гомілки правої												
гомілки лівої													
	жирова складка на животі												
	жирова складка на спині												
Сил	правої кисті												
	лівої кисті												

Станова													
ЖЄЛ													

### **Загальний висновок до теми II**

Висновок про рівень та особливості фізичного розвитку, пропорційність статури та стан опорно-рухового апарату повинен бути комплексним, ґрунтуватися на результатах соматоскопії та антропометрії. Необхідно враховувати дані анамнезу, особливо спортивного, що дозволить надати необхідні практичні рекомендації про доцільне використання засобів і методів фізичного виховання та спортивних тренувань.

Загальна схема висновку:

1. Короткі анамнестичні дані про спортсмена.
2. Особливості статури, виявлені методом соматоскопії.
3. Порівняльна оцінка даних антропометрії.
4. Загальні висновки про фізичний розвиток.
5. Практичні рекомендації.

### **Контрольні питання**

1. Дайте визначення поняття «фізичний розвиток» людини та вкажіть фактори, що на нього впливають.
2. Назвіть ознаки та показники, які характеризують фізичний розвиток людини. За допомогою яких методів проводиться їх дослідження?
3. Які існують основні вимоги до методів дослідження фізичного розвитку?
4. Яким чином проводиться методика зовнішнього огляду тіла людини (соматоскопія). Які ознаки при цьому досліджуються та як вони характеризуються?
5. Що таке «постава» і яким чином вона визначається? Ознаки нормальної постави.

6. Які вигини хребта відносять до фізіологічних, а які до патологічних. Вкажіть причини, що призводять до порушення постави та патологічних викривлень хребта. В чому полягає значення стану хребта для здоров'я людини?
7. Вкажіть способи дослідження стану склепіння стопи. Охарактеризуйте нормальну та патологічні форми стопи, вкажіть їх вплив на стан здоров'я?
8. Назвіть типи тілобудови людини, дайте їх характеристику. Яке значення вони мають для вибору найбільш оптимального вида спорту, а також у виявленні схильності до деяких захворювань?
9. Яким чином проводиться методика антропометрії. Які правила вимірювання основних антропометричних показників.

### ТЕМА III. ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ СПОРТСМЕНА

Оцінка фізичного розвитку та особливостей статури повинна бути комплексною з використанням даних, отриманих в результаті соматоскопії та антропометрії.

При аналізі численних значень окремих ознак, виміряних антропометричним методом, необхідно враховувати наступне: величину значення даного показника та наскільки сприятливе це значення для обстежуваного. Оцінювати величину будь-якої ознаки можна тільки у відношенні спортсмена певного віку, статі, спортивної спеціалізації та кваліфікації, рівня фізичної підготовленості. Однакове значення того чи іншого показника може бути сприятливою чи несприятливою ознакою для спортсменів різної спеціалізації. Оцінити величину ознаки можна тільки шляхом порівняння з належним значенням або з нормою для даної особи. Це завдання може бути здійснене різними методами.

У даний час найчастіше застосовуються:

- а) метод стандартів і антропометричних профілів;
- б) метод індексів;
- в) метод перцентилів;
- г) метод кореляцій.

Два останніх методи (кореляцій і перцентилів) потребують застосування комп'ютерних технологій, тому ми лише зупинимося на теоретичному аспекті даних способів оцінки фізичного розвитку людини.

**Метод кореляцій.** Антропометричні ознаки фізичного розвитку, особливо такі як довжина, маса тіла, окіл грудної клітини тісно взаємопов'язані. Цей взаємозв'язок (кореляція) може бути виявлений при обробці антропометричних даних, отриманих в результаті обстеження великих однорідних груп. Ступінь залежності між ознаками визначається за величиною коефіцієнта кореляції в межах  $\pm 1$ . Коефіцієнт кореляції зі знаком «+» означає пряму залежність між досліджуваними ознаками (зі збільшенням

однієї ознаки збільшується інша). Від'ємне значення коефіцієнту кореляції відображає зворотний зв'язок (при збільшенні однієї ознаки інша зменшується, або навпаки).

Величина, на яку збільшується (або зменшується) друга ознака, називається коефіцієнтом регресії. Обчислення цих коефіцієнтів дозволяє представити кореляцію між антропометричними ознаками у вигляді таблиць або графіків (номограм), що використовуються для оцінки показників фізичного розвитку.

**Метод перцентилів.** Перцентильні шкали відносяться до сигмоподібних шкал, які, по суті, є функціями нормального розподілу. Метод перцентилів дозволяє за допомогою перцентильної шкали виділити осіб із середніми, високими та низькими показниками.

#### **Оцінка рівня ознаки за перцентильною шкалою**

<b>Коридори</b>	<b>Центилі (%)</b>	<b>Оцінка рівня ознаки</b>
№1	3	дуже низький
№2	3-10	низький
№3	10-25	нижче середнього
№4	25-75	середній
№5	75-90	вище середнього
№6	90-95	високий
№7	95-100	дуже високий

Перцентильні шкали дуже наочні, тому набули широкого застосування. Колонки центильних таблиць показують кількісні межі ознаки та кількість дітей у % (центиліях), яка відноситься до неї. За середні ознаки приймають значення в проміжках від 25% до 75%. Значення ознак у межах 90 та 97% зустрічаються рідко, їх відносять до високо розвинутих показників, а значення ознак у проміжках 3-10% до – низьких. Вимірюваний показник зрівнюють з центильною шкалою в таблиці і роблять висновок про гармонійність розвитку обстежуваного. Якщо номери “коридорів” між будь-



якими 2-3 параметрами не перевищують один “коридор”, то можна вважати, що розвиток гармонійний. За умов, коли ознаки відрізняються за двома “коридорами” – розвиток дисгармонійний, а якщо за трьома та більше, то це вказує на виражену дисгармонію фізичного розвитку.

#### **Лабораторна робота №4**

#### **Тема: Оцінка фізичного розвитку методом стандартів і антропометричних профілів**

(2 год.)

**Мета:** оцінити фізичний розвиток спортсмена за допомогою методу стандартів та антропометричних профілів.

**Завдання:**

1. Порівняйте показники фізичного розвитку обстежуваного зі стандартними для аналогічної групи осіб (Протокол антропометричного дослідження з лабораторного заняття №2).
2. Обчисліть різницю показників фізичного розвитку за сигмальними відхиленнями від стандарту.
3. Побудуйте та оцініть антропометричний профіль.

До числа показників, які оцінюються за методом стандартів, відносять показники росту стоячи і сидячи, маси тіла, екскурсії грудної клітки, життєвої ємності легень, сили м’язів кисті і спини (станової сили). Показники фізичного розвитку обстежуваного зіставляються зі стандартними для аналогічної групи осіб (за статтю, віком, професією, місцем проживання), знаходять різницю між показником і стандартом, подаючи її в сигмальних відхиленнях від стандарту. Стандарти створюються на основі вимірів великої однорідної групи людей і розрахунку середньої величини ознаки.

Антропометричні стандарти – це середні величини ознак, отриманих при обстеженні великої кількості осіб, однорідних за статтю, віком, професією (в тому числі спортсменів), з урахуванням, якщо необхідно,

національності та інших ознак. Стандарти містять загальні або групові середні величини, що характеризують середні значення ознак для всього обстеженого колективу (групові стандарти) і середні величини ознак, що відповідають певним ростовим групам (ростові стандарти).

Для кожної ознаки у відповідній таблиці вказується середня арифметична величина ознаки (М) і середнє квадратичне (або стандартне) відхилення від М ( $\sigma$ ).

При оцінці антропометричних даних цим методом отримані результати порівнюються з відповідними середніми величинами. Потім будується антропометричний профіль.

Антропометричний профіль – це графічне наочне зображення відхилень антропометричних ознак від стандартних. Він дозволяє судити про пропорційність розвитку.

#### **Хід роботи**

На основі даних протоколу антропометричного дослідження проводиться розрахунок величини відхилення (N) кожного вимірюваного показника від стандартного за формулою:

$$N = (M - X) / \sigma, \quad \text{де}$$

N – сигмальне відхилення вимірюваного показника від стандартного;

X – величина вимірюваного показника;

M – стандартна величина даного показника;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення (характеризує величину коливань досліджуваної ознаки).

Оцінка отриманих показників проводиться за таблицею 4.1. Після цього сигмальні відхилення для кожного антропометричного показника наносяться у вигляді точок на сітці протоколу. Поєднання цих точок ламаною безперервною лінією дає графічне зображення величин відхилень вимірюваних показників від стандартних. У такий спосіб отримуємо антропометричний профіль.

**Приклад розрахунку.** У студента А. ріст стоячи 182,5 см, вага тіла 78,5 кг, окіл грудної клітки (пауза) 108 см.

1. Середня величина (М) росту стоячи в таблиці стандартів (див. додаток 1) при зрості 182,5 см дорівнює 173,4.

Таблиця 4.1

**Оцінка фізичного розвитку методом стандартів**

Оцінка показника	Сигмальні відхилення
Дуже високий	$\sigma$ (від 3,1 і більше)
Високий	$\sigma$ (від +2,1 до +3,0)
Вище середнього	$\sigma$ (від +1,1 до 2,0)
Середній (типовий)	$\sigma$ (від +1,0 до -1,0)
Нижче середнього	$\sigma$ (від -1,1 до -2,0)
Низький	$\sigma$ (від -2,1 до -3,0)
Дуже низький	$\sigma$ (від -3,1 і менше)

2. Знаходимо різницю між середньою величиною (М) й отриманим результатом (Х) з урахуванням знаку:  $182,5 - 173,4 = 9,1$  см.

3. Для оцінки отриманого відхилення в таблиці стандартів (див. додаток 1) знаходимо величину середнього квадратичного відхилення (6,0), що відповідає даному росту, ділимо 9,1 на 6. Результат становить +1,5, що є величиною сигмального відхилення ( $\sigma$ ) росту студента А. від його середнього значення.

4. Згідно із загальноприйнятими принципами оцінки (табл. 4.1) ріст студента А. слід вважати вище середнього.

5. Аналогічно оцінюються інші показники фізичного розвитку студента.

**Зразок висновку:** Студент А. росту вище середнього ( $\sigma = +1,5$ ) має типову для свого росту вагу тіла ( $\sigma = +0,4$ ) і великий окіл грудної клітки ( $\sigma = +2,3$ ).

## Лабораторна робота №5

### Тема: Оцінка фізичного розвитку людини та особливостей будови тіла методом індексів

(2 год.)

**Мета:** за величинами розрахованих індексів оцінити фізичний розвиток спортсмена.

#### **Завдання:**

1. Обчисліть індекси за індивідуальними значеннями антропометричних показників.
2. Отримані величини індексів запишіть у таблицю та порівняйте з нормативними значеннями.
3. За умови виявлення відхилень значень індексів від норми дайте пояснення встановленим особливостям фізичного розвитку.

Метод індексів дозволяє оцінювати фізичний розвиток по відношенню величин окремих антропометричних ознак один до одного за допомогою найпростіших математичних виразів. Однак метод індексів може бути використаний тільки для приблизної, орієнтовної оцінки антропометричних даних і в практиці лікарського контролю майже не застосовується, оскільки більшість індексів і показників недостатньо конкретизовані у віковому, статевому та професійному відношенні.

Незважаючи на ряд недоліків, завдяки простоті визначення і наочності, а також з метою нівелювання антропометричних відмінностей (приміром, у значеннях росту, ваги тощо) при порівнянні декількох обстежуваних, метод індексів до теперішнього часу користується великою популярністю, в тому

числі при масових обстеженнях для орієнтовної оцінки окремих показників і фізичного розвитку в цілому.

### Хід роботи

Обчислити значення індексів, отримані результати занести до таблиці (5.1) та оцінити відповідно до нормативних величин.

**Ваго-ростовий індекс (індекс Кетле).** Визначає, скільки грамів маси тіла припадає на кожен сантиметр довжини тіла. Для цього значення маси тіла в грамах (г) ділиться на значення довжини тіла в сантиметрах (см).

### Оцінка індексу Кетле

- >540 г/см – ожиріння;
- 451-540 – надмірна вага;
- 416-450 – надлишкова вага;
- 401-415 – добра вгодованість;
- 400 – оптимальна вгодованість для чоловіків;
- 390 – оптимальна вгодованість для жінок;
- 360-389 – середня вгодованість;
- 320-359 – погана вгодованість;
- 300-319 – дуже погана вгодованість;
- 200-299 – виснаження.

Середній показник для чоловіків – 350-400 г/см, для жінок – 325-375 г/см.

**Життєвий індекс (ЖІ).** Служить для визначення функціональних можливостей апарату зовнішнього дихання. Розраховують, який обсяг повітря з життєвої ємності легень припадає на кожен кілограм маси тіла. Для цього величину життєвої ємності легень (мл) ділять на масу тіла (кг):

$$ЖІ = ЖЕЛ (мл) / маса тіла (кг)$$

Середній ЖІ для чоловіків дорівнює 65-70 мл/кг, для жінок 55-60 мл/кг.

**Індекс Ерісмана.** Відображає розвиток грудної клітки, розраховується як різниця між обхватом грудної клітки (см) в паузі та половини росту (см):

$$ОГК (см) - 0,5 \text{ ріст} (см)$$

Нормальні значення індексу знаходяться в межах  $\pm 5,8$  см для чоловіків та  $\pm 3,8$  см для жінок. Більш високі значення говорять про широку грудну клітку, низькі – про вузьку грудну клітку.

**Силовий індекс** – показник процентного відношення м'язової сили до маси тіла. Між масою тіла і м'язовою силою має бути певне співвідношення. Звичайно, чим більше маса, тим більше сила.

$$\text{Сила кисті (кг)} / \text{Маса тіла (кг)} \times 100\%$$

Динамометрія найсильнішої руки в середньому становить 65-80% маси тіла у чоловіків і 48-50% - у жінок.

$$\text{Станова сила (кг)} / \text{Маса тіла (кг)} \times 100\%$$

Середній показник для чоловіків - 200-220%, для жінок - 135- 150%.

**Коефіцієнт пропорційності:**

$$(P1 - P2) / P2 \times 100\%, \quad \text{де}$$

P1 – ріст стоячи, P2 – ріст сидячи.

Оцінка результату: пропорційна статура - 87-92%, коротконогі – менше 87%, довгоногі – понад 92%. Коефіцієнт пропорційності має значення при заняттях спортом. Так, особи з низьким коефіцієнтом пропорційності при інших рівних умовах мають низьке розміщення центру ваги, що дає їм перевагу при виконанні вправ, які вимагають рівноваги тіла у просторі (стрибки з трампліну, боротьба, важка атлетика). Навпаки, люди з високим коефіцієнтом пропорційності мають переваги у стрибках, бігу. У жінок цей коефіцієнт дещо нижчий, ніж у чоловіків.

## Оцінка фізичного розвитку методом індексів

Індекси	Нормативні значення	Індивідуальні значення	Відповідність нормі
Ваго-ростовий	Чоловіки – 350-400 г/см, жінки – 325-375 г/см.		
Життєвий	Чоловіки – 65-70 мл/кг, жінки – 55-60 мл/кг.		
Ерісмана	Чоловіки – $\pm 5,8$ см, жінки – $\pm 3,8$ см.		
Силовий (кисть)	Чоловіки – 65-80%, жінки – 48-50%.		
Силовий (спина)	Чоловіки – 200-220%, жінки – 135-150%.		
Коефіцієнт пропорційності	87-92%		

## Лабораторна робота №6

**Тема: Визначення оптимальної маси тіла з урахуванням типу**

**конституції**

(2 год.)

**Мета:** визначити оптимальну масу тіла спортсмена з урахуванням встановленого типу конституції.

**Обладнання:** сантиметрова стрічка, ростомір, медичні ваги, таблиці.

Конституціональні особливості тіла людини визначаються низкою чинників. З них у першу чергу слід відзначити спадкові фактори та ті, що набуті людиною протягом життя в процесі її розвитку. З чинників, що

впливають на особливості статури, необхідно вказати на соціальні умови, харчування, перенесені хвороби, умови праці та заняття спортом.

В даний час налічується більше 100 класифікацій конституції тіла людини, заснованих на різних ознаках (морфологічних, ембріологічних, гістологічних, нервово-психічних та інш.). Найчастіше у практичній діяльності застосовуються наступні:

- за даними соматоскопії (зовнішнього огляду);
- за співвідношенням тотальних розмірів тіла;
- за співвідношенням розвитку різних компонентів тіла.

### **Хід роботи**

Визначити тип конституції тіла людини на підставі величини індексу Пінья (ІІІ), який розраховують за формулою:

$$\text{ІІІ} = \text{L} - (\text{P} + \text{T}), \quad \text{де}$$

L – довжина тіла (см);

P – маса тіла (кг)

T – окіл грудної клітки на видиху (см).

### **Оцінка отриманого результату**

**ІІІ > 30 – астенік** (гіпостенік) (астенічний тип, худорлява тілобудова) – характеризується переважним розвитком тіла в довжину, стрункістю та легкістю його будови. Астенік має високий зріст, вузьку, плоску грудну клітку, покати плечі, довгу шию, тонкі та довгі кінцівки, довгобразе обличчя, слабкий розвиток мускулатури, бліду, тонку шкіру. Серце та паренхіматозні органи в представників даного типу відносно малих розмірів, легені подовжені, кишківник короткий, діафрагма розміщена низько. Люди з астенічним типом відрізняються підвищеною збудливістю нервової системи, схильністю до птозу (опущення) внутрішніх органів, неврозів, гіпотензії, до туберкульозу, виразкової хвороби.



**III від 10 до 30 – нормостенік** (атлетичний тип, нормальна тілобудова) – пропорційно розвинута людина з належним розвитком мускулатури, з широкими плечима, невеликим пружним животом і середньою довжиною кінцівок із добре розвиненими м'язами. Люди-нормостеніки схильні до невралгії, атеросклерозу коронарних судин, а також до захворювань верхніх дихальних шляхів і рухового апарату.

**III < 10 – гіперстенік** (пікнічний тип, тучна тілобудова) – характеризується великим розвитком тіла у ширину. У таких людей відносно короткий, масивний тулуб і короткі кінцівки. Зріст середній і нижче за середній. Голова кругла, череп великий, шия коротка, плечі широкі, грудна клітка коротка, широка, живіт великий, виступаючий. Розміри серця порівняно великі, величина легень відносно мала. Гіперстеніки відрізняються відносно високим рівнем артеріального тиску, переважанням процесів асиміляції, схильні до ожиріння, діабету, інфаркту міокарда, жовчнокам'яної хвороби.

Користуючись табличними даними (див. додаток 3-4), потрібно визначити оптимальну масу тіла з урахуванням встановленого типу конституції та зробити висновки з практичними рекомендаціями.

### **Загальний висновок до теми III**

Висновок про рівень та особливості фізичного розвитку повинен бути комплексним, ґрунтуватися на результатах методів його оцінки, а саме методу антропометричних стандартів і профілів та методу індексів. Необхідно також враховувати дані спортивного анамнезу та соматоскопії (теми I- II), що дозволить надати необхідні практичні рекомендації з метою ефективного застосування засобів і методів фізичного виховання при заняттях спортом.

Загальна схема висновку:

1. Короткі анамнестичні дані про спортсмена.

2. Особливості фізичного розвитку, виявлені методом антропометричних стандартів.
3. Особливості фізичного розвитку, встановлені за методом індексів.
4. Оцінка типу конституції тіла спортсмена (астенік, нормо- чи гіперстенік).
5. Загальні висновки про фізичний розвиток.
6. Практичні рекомендації.

### **Контрольні питання**

1. Назвіть методи оцінки фізичного розвитку.
2. Дайте визначення поняття «антропометричний профіль».
3. В чому суть методу антропометричних стандартів? Яка доцільність застосування даного методу для спортивної практики?
4. Метод кореляцій при оцінці фізичного розвитку. Що означає позитивна та від'ємна кореляція між двома показниками?
5. Метод перцентилів при оцінці фізичного розвитку. Поняття «гармонійність фізичного розвитку».
6. Дайте характеристику методу індексів. Назвіть індекси, що застосовуються у спортивній діяльності та з якою метою.
7. Які особливості конституції тіла характерні для людини астенічного типу? Назвіть захворювання, до яких можуть бути схильні астеніки.
8. Які особливості конституції тіла характерні для представників нормостенічного типу? Назвіть захворювання, до яких можуть бути схильні нормостеніки.
9. Які особливості конституції тіла характерні для людини гіперстенічного типу? Назвіть захворювання, до яких можуть бути схильні гіперстеніки.
10. Яким чином проводиться загальна оцінка фізичного розвитку? Сформулюйте основні рекомендації щодо гармонізації або корекції фізичного розвитку в залежності від його особливостей або недоліків.

## **ТЕМА IV. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

Вивчення дихальної системи важливе для оцінки стану здоров'я організму, а також для контролю за змінами у функціонуванні апарату зовнішнього дихання в динаміці занять фізкультурою і спортом та при самоконтролі. В умовах спортивної діяльності до апарату зовнішнього дихання висувають високі вимоги, реалізація яких забезпечує ефективну роботу всієї кардіореспіраторної системи.

Дослідження системи дихання проводиться за загальноприйнятою клінічною методикою: розпитування, огляд, перкусія, аускультация, використання інструментальних та функціональних методів дослідження.

### **Лабораторна робота №7**

**Тема: Дослідження функціонального стану системи зовнішнього  
дихання  
(2 год.)**

**Мета:** оволодіти методикою визначення та оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання.

**Обладнання:** спірометр сухий, секундомір, спирт, вата.

### **Хід роботи**

**Завдання 1. Провести збір анамнестичних даних.**

Звернути увагу на:

- перенесені протягом життя захворювання органів дихання (частота, результат, засоби лікування, тривалість захворювання, ускладнення);
- наявність спадкових захворювань органів дихання в родині інфекційної або алергічної природи (бронхіальна астма, туберкульоз);

- самопочуття обстежуваного на даний момент (наявність скарг на кашель, нежить, відсутність носового дихання), паління (кількість викурених цигарок, кашель вранці).

Дані анамнезу дають підставу судити про стан дихальної системи людини, виходячи з особливостей онтогенезу, а також функціональну повноцінність цієї системи.

## **Завдання 2. Оцінка частоти дихання (ЧД) за рухами грудної клітки.**

При лікарському дослідженні визначають тип, частоту, глибину і ритм дихання. У дорослої людини в спокої число дихальних рухів за хвилину коливається від 12 до 20. Частота дихання змінюється від ряду причин: в спокійному стані дихання рідше, а в русі, при виконанні фізичних вправ – частіше. Дихання частішає при підвищенні температури навколишнього середовища, температури тіла, під час і після їжі, при хвилюванні. Воно змінюється в залежності від положення тіла: рідше – в положенні лежачи, частіше – в положенні стоячи. У жінок дихання частіше на 2-4 цикл./хв, ніж у чоловіків. У дітей дихання значно частіше (на 4 цикл./хв), ніж у дорослих.

За умов спокою у спортсменів, які тренуються переважно на розвиток витривалості, кількість дихальних рухів знижується і становить 12-14, а іноді і 8 циклів на хвилину.

На розвиток грудної клітки впливає регулярність занять фізичною культурою і спортом. Експерсія грудної клітини і сила дихальних м'язів в певній мірі залежить від виду спорту. Найбільша експерсія грудної клітини відзначена у веслярів, бігунів на середні і довгі дистанції, у плавців, а найменша – у гімнастів, штангістів.

## **Завдання 3. Визначення та оцінка життєвої ємності легень.**

**Життєва ємність легень (ЖЄЛ)** – це об'єм повітря, який обстежуваний може видихнути при максимальному видиху після максимального глибокого вдиху. ЖЄЛ є одним із найважливіших показників функціонального стану апарату зовнішнього дихання. Вона дозволяє

опосередковано оцінити величину площі дихальної поверхні легенів, на якій відбувається газообмін між альвеолярним повітрям і кров'ю легеневих капілярів. Чим більше ЖЄЛ, тим більша дихальна поверхня, більшою може бути глибина дихання і легше досягається збільшення обсягу вентиляції.

Величина ЖЄЛ залежить від росту, ваги, віку, статі, а також положення тіла. Найменша величина ЖЄЛ реєструється в положенні лежачи, сидячи і найбільша – в положенні стоячи. У спортивній медицині даний показник визначається в положенні стоячи.

З віком ЖЄЛ збільшується, її приріст у чоловіків відбувається в середньому до 30 років, у жінок – до 25 років, потім спостерігається стабілізація цього показника, а після 35 років – його поступове зниження.

Величина ЖЄЛ залежить також від розміру грудної клітки, її рухливості та сили дихальної мускулатури. Середніми показниками прийнято вважати у чоловіків – 4000 мл, у жінок – 3200 мл. У спортсменів величина ЖЄЛ може коливатися в широких межах – від 4500 до 8000 мл у чоловіків і від 3500 до 5300 мл – у жінок.

Показники ЖЄЛ залежать від спортивної спеціалізації. Найбільші показники величини ЖЄЛ спостерігаються у спортсменів, що тренуються переважно на розвиток витривалості і мають високий рівень кардіореспіраторної продуктивності.

**Методика.** Дослідження проводиться за допомогою сухого спірометра. Перед дослідженням обробити мундштук спірометра спиртом. Рухливу шкалу приладу встановити так, щоб під стрілкою покажчика знаходився нуль. Після попереднього видиху випробуваний робить глибокий плавний вдих і, затиснувши ніс, видихає рівномірно все повітря в спірометр. Тривалість видиху становить 5-7 секунд. Дослідження проводиться тричі з інтервалом 0,5-1 хв, в зошиті фіксують найбільшу величину фактичної ЖЄЛ.

#### **Завдання 4. Дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання.**

**Проба Розенталя** – п'ятикратне вимірювання ЖЄЛ, що проводиться через 15-секундні інтервали часу. Результати цієї проби дозволяють оцінити наявність і ступінь втоми дихальної мускулатури, що в свою чергу може свідчити про наявність втоми інших скелетних м'язів.

Результати проби Розенталя оцінюють наступним чином:

- збільшення ЖЄЛ від 1-го до 5-го виміру – відмінна оцінка;
- величина ЖЄЛ не змінюється – хороша оцінка;
- величина ЖЄЛ знижується на величину до 300 мл – задовільна оцінка;
- величина ЖЄЛ знижується більше, ніж на 300 мл – незадовільна оцінка.

**Динамічна спірометрія** – визначення змін ЖЄЛ під впливом фізичного навантаження. Визначивши вихідну величину ЖЄЛ в спокої, обстежуваному пропонують виконати дозоване фізичне навантаження (приміром, велоергометрія з навантаженням 1 Вт/кг маси тіла впродовж 5 хвилин). Залежно від функціонального стану системи зовнішнього дихання і кровообігу, їх адаптації до навантаження ЖЄЛ може зменшитися (незадовільна оцінка), залишитися незмінною (задовільна оцінка) або збільшитися (оцінка «добре»). Про достовірні зміни можна говорити тільки в тому випадку, якщо вони перевищують 200 мл.

**Проба Шафрановського** полягає у визначенні ЖЄЛ до та після стандартного фізичного навантаження. Як навантаження можуть використовуватися підйоми на сходинку (22,5 см висоти) протягом 6 хвилин у темпі 16 кроків/хв. У нормі ЖЄЛ практично не змінюється. При зниженні функціональних можливостей дихальної системи значення ЖЄЛ зменшуються більше, ніж на 300 мл.

**Гіпоксичні проби** дають можливість оцінити адаптацію людини до гіпоксії та гіпоксемії.

**Проба Генчі** полягає в реєстрації часу затримки дихання після максимального видиху. Обстежуваному пропонують зробити глибокий вдих, потім максимальний видих. Далі він затримує дихання при затиснутому носі та роті. Реєструється час затримки дихання між вдихом і видихом.

У нормі величина проби Генчі у здорових чоловіків і жінок становить 20-40 с, а для спортсменів може подовжуватися до 40-60 с. За величиною показника проби Генчі можна опосередковано судити про рівень обмінних процесів, ступінь адаптації дихального центру до гіпоксії та гіпоксемії та стану лівого шлуночка серця.

**Проба Штанге** включає реєстрацію часу затримки дихання при глибокому вдиху. Обстежуваному пропонують зробити вдих, видих, а потім вдих на рівні 85-95% від максимального. Затуляють рота, затискають ніс. Після видиху реєструють час затримки.

Середні величини проби Штанге для жінок – 35-45 с, для чоловіків – 50-60 с, для спортсменок – 45-55 с і більше, для спортсменів – 65-75 с і більше.

**Проба Штанге з гіпервентиляцією.** Після гіпервентиляції (для жінок – 30 с, для чоловіків – 45 с) проводиться затримка дихання на глибокому вдиху. Час довільної затримки дихання в нормі зростає в 1,5-2,0 рази (в середньому значення для чоловіків – 130-150 с, для жінок – 90-110 с).

**Проба Штанге з фізичним навантаженням.** Після виконання проби Штанге в спокої виконується навантаження – 20 присідань за 30 с. Після закінчення фізичного навантаження одразу ж проводиться повторна проба Штанге. Час повторної проби скорочується в 1,5-2,0 рази.

Проба Штанге визначає чутливість судинно-рухового центру та хеморецепторів головних рефлексогенних зон до змін хімічного складу крові, що відбуваються при затримці дихання.

Особи, які мають високі показники гіпоксемічних проб, краще переносять фізичні навантаження. У процесі тренування, особливо в умовах

середньогір'я, ці показники збільшуються. У дітей показники гіпоксемічних проб нижче, ніж у дорослих.

### Контрольні питання

1. Короткі анатомо-фізіологічні дані системи дихання.
2. Методи дослідження дихальної системи:
  - ✓ загально-клінічні;
  - ✓ інструментальні;
  - ✓ функціональні проби.
3. Особливості основних показників зовнішнього дихання у фізкультурників, спортсменів та осіб, які не займаються спортом.
4. Дайте визначення понять «гіпоксія», «гіпоксемія» та «гіперкапнія». Чому під впливом тренувань в умовах середньогір'я показники гіпоксемічних і гіперкапнічних проб покращуються?
5. Які зміни відбуваються в організмі людини під впливом гіпервентиляції?
6. Дайте пояснення, чому у спортсменів, які тренуються переважно на розвиток витривалості, частота дихання в стані спокою є нижчою.
7. В чому полягає перевага щодо підвищення функціонального стану дихальної системи на відміну від інших систем організму? Пригадайте особливості регуляції цієї системи.
8. Дайте характеристику основних захворювань органів дихання у спортсменів.



## ТЕМА V. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Система кровообігу в значній мірі визначає адаптацію організму до фізичних навантажень, тому контроль за її функціональним станом дуже важливий у практиці фізичного виховання. З цією метою використовуються прості та складні методи дослідження, в тому числі й інструментальні.

Кардіореспіраторна система є однією з систем, яка лімітує фізичну працездатність спортсменів. Лімітуюча роль центрального органу (системи серця) у забезпеченні організму киснем проявляється не лише в особливостях кардіогемодинаміки, але й у тому факті, що саме цей орган найчастіше підлягає гострому чи хронічному перевантаженню. В той же час правильно організовані заняття фізичними вправами позитивно впливають на серцеву діяльність.

Найбільш доступними для викладача фізичного виховання є такі показники: ЧСС, артеріальний тиск (АТ), величина ударного (УОК) і хвилинного об'єму кровообігу (ХОК). Слід підкреслити, що для більш повної характеристики діяльності будь-якої системи організму слід зіставити досліджувані показники в стані спокою, а також до і після виконання фізичного навантаження (стандартної, додаткової або спеціальної). Необхідно також визначати тривалість відновлення цих показників до значень, що передували дослідженню.

### Лабораторна робота №8

**Тема:** Дослідження функціонального стану серцево-судинної системи

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою дослідження пульсу та артеріального тиску спортсмена.

**Обладнання:** секундомір, пульсометр, артеріальний тонометр.

## **Завдання 1. Провести збір анамнезу.**

Зверніть увагу на:

- наявність серцево-судинних захворювань в сім'ї (гіпертонічна хвороба, атеросклероз, ішемічна хвороба серця, варикозне розширення вен, вади серця, інсульт, інфаркт міокарда);
- перенесені захворювання (ревматизм, ангіна, часті простудні захворювання, ГРВІ);
- вживання алкоголю;
- паління;
- характер навантаження попередньої доби;
- скарги на момент дослідження: задишка, прискорене серцебиття, відчуття «перебоїв» серця, болі або неприємні відчуття в області серця або за грудиною (характер, час і умови виникнення, іррадіація), швидка стомлюваність, набряки ніг.

Дані анамнезу допомагають визначити опосередковано функціональну повноцінність системи, допустимий обсяг м'язової активності, дозволяють пояснити певні відхилення від нормативів показників тестування.

## **Завдання 2. Дослідження частоти та характеру пульсу.**

Пульс (лат. Pulsus – поштовх) – це поштовхоподібне зміщення стінок артерій при заповненні їх кров'ю, що викидається під час систоли лівого шлуночка.

Пульс визначається зазвичай на скроневій, сонній, променевій, стегновій артеріях або за серцевим поштовхом. Підрахунок пульсу проводиться за хвилину, але припустимо визначення за 10, 15, 20 або 30 секунд із наступним перерахунком за 1 хвилину (при функціональних пробах).

Нормальна частота пульсу дорослої людини в спокої становить від 60 до 89 ударів за хвилину. Пульс рідше 60 уд./хв (брадикардія) може бути виявлений в спокої у спортсменів, що тренуються на розвиток витривалості,

як показник економізації функції кровообігу (при доброму самопочутті). Пульс з частотою більше 89 уд./хв у спокої (тахікардія) зустрічається у спортсменів у стані перевтоми, перенапруги, перетренованості.

На частоту пульсу в спокої впливають стать, стан здоров'я, емоційний статус, час доби, прийом алкоголю, кави та інших збуджуючих напоїв, паління та інші фактори. Зміна частоти серцевих скорочень (ЧСС) при навантаженні залежить від характеру та інтенсивності виконуваної роботи, спортивної спеціалізації та рівня кваліфікації випробуваного, його здоров'я.

Ритмічність пульсу визначається наступним чином: необхідно підрахувати частоту пульсу 2-3 рази з 10-секундними інтервалами та зіставити між собою. Показники можуть відрізнитися не більше, ніж на 1 удар або повністю збігатися (10, 11, 10, 10, 11, 10). У такому випадку говорять про ритмічний пульс, що відповідає здоровому серцю. При різниці більше 1 удару пульс вважається неритмічним (9, 11, 13, 8, 12, 10). Ритмічність пульсу порушується при різних патологічних змінах в міокарді.

Наповнення пульсу оцінюється як:

- добре, якщо при накладенні трьох пальців на променеву артерію пульсова хвиля добре прощупується;
- задовільне – при невеликому натисканні на судину пульс досить добре підраховується;
- погане наповнення – пульс ледве вловлюється при натисканні трьома пальцями.

Напруга пульсу – це стан тонуусу артерії. Оцінюється як м'який пульс, властивий здоровій людині, і твердий – при порушенні тонуусу артеріальної судини (при атеросклерозі, підвищеному артеріальному тиску).

### **Завдання 3. Оцінка функціональних резервів серця за пробою Руф'є.**

Проба Руф'є є простим непрямим методом визначення фізичної працездатності, в якій використовуються значення частоти серцевих

скорочень у різні часові періоди відновлення після відносно невеликих навантажень.

**Методика.** Визначають пульс у положенні сидячі ( $P_1$ ) після 5-хвилинного відпочинку сидячи на стільці шляхом підрахунку ударів на променевій артерії протягом 15 секунд. Потім досліджуваний присідає 30 разів за 45 секунд, визначаємо пульс за 15 секунд в положенні стоячи ( $P_2$ ). Третій підрахунок пульсу роблять за останні 15 секунд першої хвилини після навантаження у положенні стоячі ( $P_3$ ). Індекс Руф'є розраховується за формулою:

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{(4 \times (P_1 + P_2 + P_3) - 200)}{10}$$

Оцінка функціональних резервів серця за пробою Руф'є:

- $\leq 0$  — атлетичне серце;
- 0,1-5 – «відмінно» (дуже добре серце);
- 5,1-10 – «добре» (добре серце);
- 10,1-15 – «задовільно» (серцева недостатність середнього ступеня);
- 15,1-20 – «погано» (серцева недостатність критичного ступеня).

Існують також інші модифікації розрахунку:

$$\text{Індекс Руф'є-Діксона} = \frac{(P_2 - 70) + (P_3 - P_1)}{10}$$

Отриманий індекс Руф'є-Діксона оцінюють як відмінний рівень функціональних резервів серця від 0 до 2,9; середній – від 3 до 6; задовільний – від 6 до 8 і поганий – вище 8.

#### **Завдання 4. Дослідження артеріального тиску крові.**

При кожному серцевому скороченні лівий шлуночок викидає певну кількість крові в аорту та далі в артеріальну систему. Пульсова хвиля швидко поширюється по стінках артерій, де визначається як артеріальний пульс. Хоча пульсова хвиля поширюється набагато швидше, ніж рухається сама

кров, проте пульс на руках і ногах відстає від серцевих скорочень, що робить незручним спостереження фаз серцевого циклу за пульсацією периферичних артерій.

Рівень артеріального тиску (АТ) залежить від фази серцевого циклу, досягаючи максимуму під час систоли і опускаючись до нижнього значення під час діастоли. Ці показники визначаються за допомогою сфігмоманометра. Різниця між систолічним і діастолічним АТ називається пульсовим тиском.

Вимірювання артеріального тиску проводять аускультативним методом Короткова за допомогою сфігмоманометра і фонендоскопа. Манжета сфігмоманометра накладається на оголене плече обстежуваного вище ліктьової ямки на 2-3 см. Фонендоскоп прикладають до ліктьового згину і гумовою грушею нагнітають повітря в манжету до тих пір, поки тиск в ній не перевищить рівень, при якому перестає визначатися пульсація плечової або променевої артерії. Після цього відкривають вентиль сфігмоманометра та повільно випускають повітря з манжети. Одночасно фонендоскопом вислуховують плечову артерію і стежать за показаннями шкали манометра. Як тільки тиск в манжеті стає трохи нижче систолічного, над плечовою артерією починають вислуховуватися шуми руху крові, синхронні з діяльністю серця. Шуми крові спочатку стають більш гучними, потім починають слабшати в міру зниження тиску в манжеті.

Показання манометра в момент появи першого шуму відзначають як величину систолічного тиску, а показання манометра в момент зникнення шумів – як величину діастолічного тиску. Нормальний діапазон коливань для систолічного тиску становить 90-139, а для діастолічного – 60-89 мм рт. ст. АТ нижче 90/60 мм рт. ст. називається зниженим, або гіпотонією, АТ вище 139/89 – підвищеним, або гіпертонією. АТ залежить від віку людини. Так, у 17-18-літніх нетренованих юнаків верхня межа норми дорівнює 129/79 мм рт. ст., в осіб 19-39 років – 134/84, у осіб 40-49 років – 139/84, у осіб 50-59 років – 144/89, у осіб старше 60 років – 149/89 мм рт. ст..

При першому відвідуванні пацієнтом лікаря вимір артеріального тиску слід проводити на обох руках. У подальшому артеріальний тиск вимірюється на руці з вищими його показниками. У нормі різниця артеріального тиску на лівій і правій руці становить 5-10 мм рт. ст. Більш висока різниця може бути обумовлена анатомічними особливостями або патологією самої плечової артерії правої або лівої руки.

На величину АТ великий вплив мають психоемоційний стан організму, обсяг виконаного рухового навантаження, нейроендокринні зміни в організмі, стан водно-сольового обміну, зміна положення тіла в просторі, час доби, вік, паління, прийом міцного чаю, кави.

Середній АТ є найважливішим показником функціонального стану системи кровообігу. Ця величина виражає енергію безперервного руху крові і, на відміну від величин систолічного та діастолічного тиску, є стійкою й утримується на сталому рівні. Визначення значення середнього артеріального тиску необхідно для розрахунку периферичного опору та роботи серця. Розраховується за формулою Ніскагма:

$$АТ_{сер.} = АТ_{діаст.} - (АТ_{сист.} - АТ_{діаст.})/3, \quad \text{де}$$

АТ<sub>сер.</sub> – середній артеріальний тиск;

АТ<sub>сист.</sub> – систолічний або максимальний АТ;

АТ<sub>діаст.</sub> – діастолічний, або мінімальний АТ.

**Індекс Кердо.** Відомо, що відношення величини частоти серцевих скорочень і артеріального тиску в нормі залишається постійним. На основі цієї закономірності, для визначення стану вегетативної нервової системи використовують індекс Кердо, який розраховують за формулою:

$$ІК = (1 - АТ_{діаст.} / ЧСС) \times 100$$

Оцінка індексу Кердо:

від +16 до +30 – симпатикотонія;

≥ +31 – високий прояв симпатикотонії;

від – 16 до – 30 – парасимпатикотонія;

≤ – 30 – високий прояв парасимпатикотонії;

від – 15 до + 15 – зрівноваженість симпатичних і парасимпатичних впливів.

У нормі цей показник близький до одиниці (ейтонія). Позитивні значення індексу вказують на перевагу симпатичної регуляції тону судин, від'ємні – на переважання впливу парасимпатичної ланки автономної нервової системи. Індекс Кердо інформативний в ігрових видах спорту, де велике нервово-психічне напруження, а також його слід розглядати у комплексі з іншими показниками з урахуванням активності фізіологічних функцій. Необхідно враховувати рівень підготовки спортсмена, функціональний стан його організму, вік, стать.

### **Лабораторна робота №9**

**Тема: Дослідження та оцінка типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження за пробою Летунова**

(4 год.)

**Мета:** оволодіти методикою вимірювання показників серцево-судинної системи та провести оцінку типів реакції досліджуваних параметрів на комбіновану пробу.

**Обладнання:** метроном, пульсометр, артеріальний тонометр.

У 1937 році С.П. Летунов із співробітниками ввів у спортивно-медичну практику тримоментну комбіновану функціональну пробу, яка призначалась для оцінки адаптації організму спортсмена до різноспрямованих навантажень, зокрема до швидкісної роботи та роботи на витривалість.

Енергетична «вартість» цієї проби відносно невелика. Так, приміром, якщо у спокої в спортсменів швидкість поглинання кисню складає 300 мл/хв, то при першому навантаженні вона збільшується втричі, при другому навантаженні – у 4 рази і лише при третьому навантаженні поглинання кисню зростає у 8-10 разів (максимально цей показник при м'язовій роботі може збільшитися в 15-20 разів).

Проба С.П. Летунова запропонована в той час, коли медична вимірвальна техніка була розвинута недостатньо. З цих причин реакцію на навантаження у ній оцінювали за даними відновлювального періоду. Розглядаючи цю пробу відносно до вимог, які висувають до вхідних впливів і вихідної інформації, можна заключити наступне. Вхідне навантаження в даній пробі лише умовно подається в кількісній формі, тому що велике значення має суб'єктивне відношення обстежуваного до тестування. Особливо це стосується виконання 15-секундного бігу на місці у максимальному темпі. Навантаження цього компонента проби залежить від мотивації іспитованого, що необхідно враховувати в практиці проведення проби. Вихідна інформація в пробі С.П. Летунова оцінюється шляхом аналізу характеру змін частоти пульсу та артеріального тиску в період відновлення.

### **Хід роботи**

Іспитований у певній послідовності виконує три фізичні навантаження з короткими інтервалами відпочинку між ними.

Перше навантаження прирівнюється до розминки і полягає у виконанні спортсменом 20 глибоких присідань за 30 секунд. При кожному присіданні руки витягуються вперед, при вставанні – опускаються донизу. Після 3-хвилинного відпочинку виконується друге навантаження – біг на місці впродовж 15 секунд у максимальному темпі, що імітує швидкісну роботу. Навантаження цього компонента проби залежить від мотивації обстежуваного, що слід враховувати в практиці проведення проби. Час відновлення після швидкісного бігу подовжується до 4 хвилин. Третє навантаження, імітуючи роботу на витривалість, включає біг протягом 3 хвилин у темпі 180 кр./хв. Це навантаження проводиться під метроном при згинанні стегна на  $70^\circ$ , згинанні гомілки до кута зі стегном  $45-50^\circ$  і з вільними рухами руками, зігнутими у ліктьових суглобах. Час відпочинку за тривалістю становить 5 хвилин.

Частота серцевих скорочень та артеріальний тиск реєструються перед початком проби та після закінчення кожного навантаження (положення



сидячи) у періоди відпочинку: впродовж трьох, чотирьох і п'яти хвилин відповідно після першого, другого та третього навантажень. Пульс підраховується за 10-секундні інтервали, артеріальний тиск вимірюється щохвилини. У таблиці 5.1 представлено протокол проведення функціональної проби Летунова.

### Оцінка типів реакції ССС на комбіновану пробу Летунова

Для того, щоб оцінити реакцію серцево-судинної системи на функціональну пробу, необхідно враховувати дані ЧСС і АТ перед навантаженням (у спокої), одразу після навантаження, а також тривалість і характер відновлювального періоду.

Таблиця 9.1

### Протокол проведення комбінованої функціональної проби Летунова

Час (с)	Вихідний рівень	Після 20 присідань			Після 15'' бігу				Після 3' бігу				
		1'	2'	3'	1'	2'	3'	4'	1'	2'	3'	4'	5'
10													
20													
30													
40													
50													
60													
АТ <sub>сист.</sub>													
АТ <sub>діаст.</sub>													

Величину реакції потрібно розрахувати у відсотках та побудувати графік змін ЧСС і АТ у відновлювальні періоди. Так, наприклад, пульс у спокої за 10 с дорівнював 10 ударів, а після навантаження складав 17 ударів за перші 10 с відновлювального періоду. За 100% приймаємо пульс у спокої,

різницю частоти пульсу після та до навантаження – за X. Процент прискорення пульсу підраховується наступним чином:

$$\begin{array}{l} 10 - 100\%; \\ (17 - 10) - X; \end{array} \quad X = \frac{7 \times 100}{10} = 70\%.$$

Отримана величина реакції (в даному випадку 70%) відкладається на графіку. Ті ж самі дії повторюються для визначення реакції пульсу на 2, 3, і т.д. хвилинах відновлювальних періодів.

За аналогією обчислюється процент підвищення артеріального тиску (систоличного та діастолічного). Наприклад, АТсист. у спокої становив 120 мм рт. ст., а на першій хвилині відновлення після навантаження дорівнював 140 мм рт.ст.. Отже, за 100% приймаємо АТсист. у спокої, а різницю тисків після та до навантаження – за X.

$$\begin{array}{l} 120 - 100\%; \\ (140 - 120) - X; \end{array} \quad X = \frac{20 \times 100}{120} = 17\%.$$

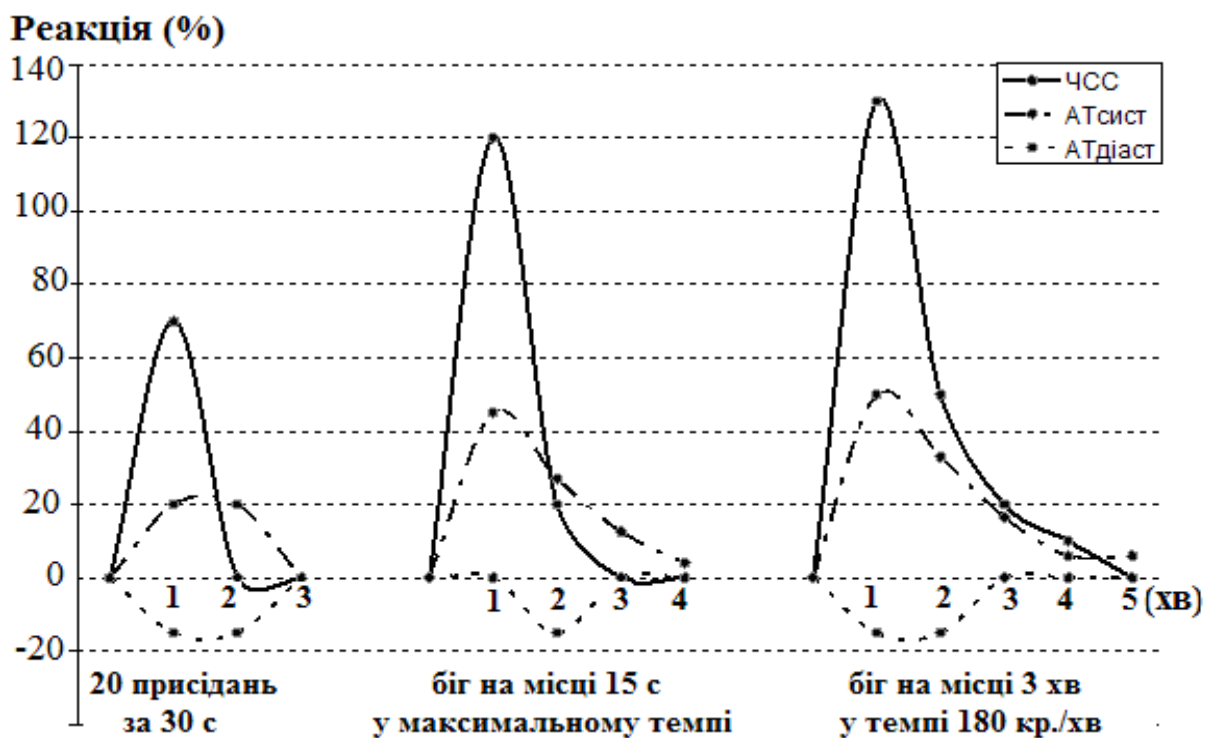
Отримана величина реакції АТсист. (у даному випадку 17%) позначається на графіку, а потім розраховується для 2-ї, 3-ї і т.д хвилин відновлення та будується графік. У подальшому теж саме необхідно зробити для визначення величини реакції АТдіаст.. Тут слід врахувати, що значення даного показника здебільшого буде зменшуватися, оскільки артеріальний тиск у діастолу після фізичного навантаження знижується, інколи залишається сталим або дещо зростає. Отже, графік змін АТдіаст., як правило, буде розміщений нижче нульової лінії або дуже близько до неї.

Побудувавши графіки змін ЧСС та АТ, потрібно оцінити отримані результати шляхом вивчення типів реакції та зробити висновки.

Прийнято розрізняти наступні типи реакції серцево-судинної системи на комбіновану пробу Летунова.

**Нормотонічний тип**, який виявляється у тренуваних спортсменів, характеризується тим, що під впливом кожного навантаження у різному ступені відмічається виражене прискорення ЧСС (рис. 9.1).

Так, у перші 10 с після 20 присідань ЧСС збільшується на 60-80% і досягає приблизно 100 уд./хв. Після другого та третього навантажень її значення зростають на 120-130%, дорівнюючи 130-140 уд./хв. При нормотонічному типі реакції на всі види навантажень підвищується систолічний і знижується діастолічний АТ. Ці зміни АТсист. у відповідь на 20 присідань є невеликими (близько 20%), тоді як на 15-секундний біг і 3-хвилинний біг вони є достатньо вираженими. На першій хвилині відновлювального періоду АТсист. підвищується на 40-60% і становить близько 160-180 мм рт. ст., а діастолічний – знижується на 15-25%, дорівнюючи 50-60 мм рт. ст..



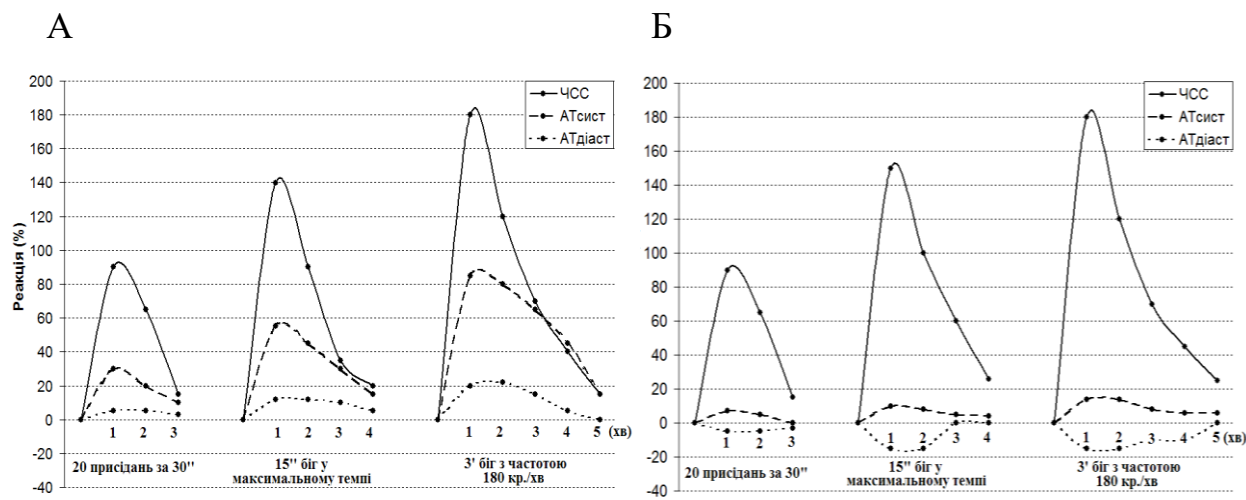
**Рис. 9.1. Нормотонічний тип реакції серцево-судинної системи спортсмена на комбіновану пробу Летунова.**

Важливим критерієм нормотонічної реакції є швидке відновлення ЧСС і АТ до рівня величин спокою. Наприклад, після 20 присідань повне відновлення може спостерігатися вже на 2-й хвилині реєстрації; після другого навантаження – на 3-й хвилині; після третього навантаження – на 4-й

хвилині відновлення. Уповільнене відновлення показників серцево-судинної системи пов'язують із ознаками недостатньої тренуваності спортсмена.

Окрім нормотонічної реакції ЧСС і АТ на функціональну пробу можливі атипові реакції. У деяких спортсменів визначається **гіпертонічний тип** реакції (рис. 9.2), який характеризується різким збільшенням АТсист. до рівня 180-220 мм рт. ст., що перевищує фонові величини на 50-85%. АТдіаст. не змінюється або дещо підвищується. У таких осіб спостерігається й вища пульсова реакція (до 200%) з уповільненим відновленням ЧСС до вихідного рівня.

Гіпертонічний тип реакції пов'язують із перевтомою, він також може бути ознакою передгіпертонічного стану. Однак цей тип реакції може спостерігатися й у цілком здорових спортсменів із високим рівнем тренуваності, у котрих зміни виявляються головним чином відносно величин АТсист.. Причина цього полягає в особливостях звукового метода визначення АТ під час або одразу після навантаження.



**Рис. 9.2.** Гіпертонічний (А) та гіпотонічний (Б) типи реакції серцево-судинної системи спортсмена на комбіновану пробу Летунова.

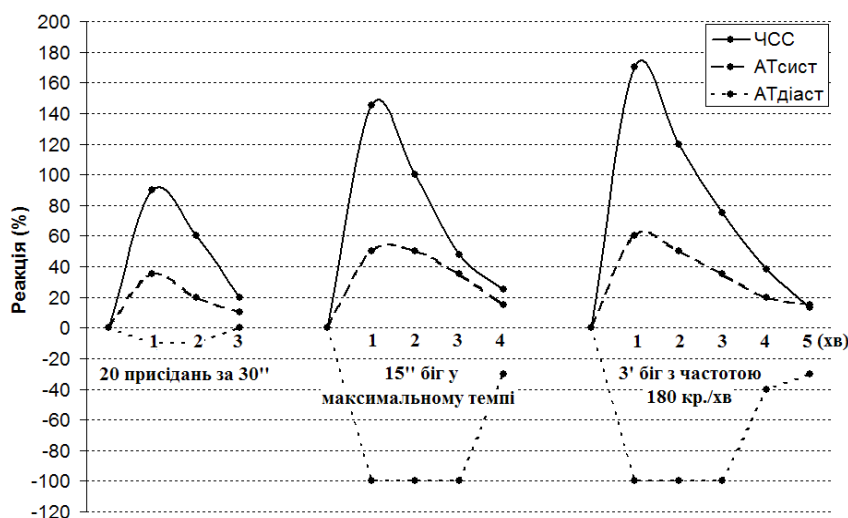
**Гіпотонічний або астенічний тип** реакції характеризується незначним підвищенням АТсист. (до 5-10%) у відповідь на навантаження (рис. 9.2). При цьому реакція пульсу на друге і третє навантаження становить 150-180%, оскільки серцебиття різко прискорюється до 170-190 уд./хв. В окремих

випадках АТсист. після навантаження може не змінюватися, а іноді й знижуватися, при цьому АТдіаст. може залишатися без змін, незначно підвищуватися або знижуватися. Час відновлення ЧСС і АТ уповільнений.

Наведені зміни, ймовірно, пов'язані з тим, що збільшення серцевого викиду забезпечується головним чином прискоренням серцебиття, тоді як зростання систолічного об'єму крові є невеликим. Цей тип реакції розглядається як несприятливий.

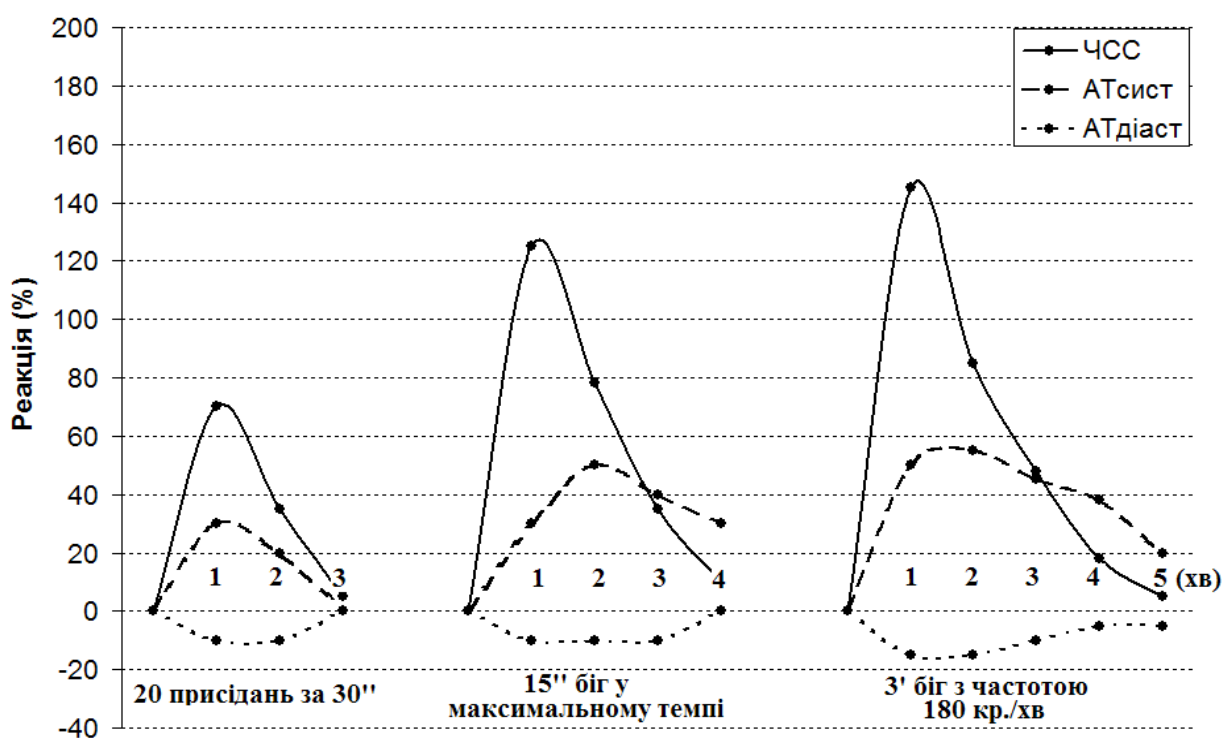
**Дистонічний тип** реакції характеризується значними зрушеннями як систолічного (вище 180 мм рт. ст., величина реакції більше 50%), так і діастолічного АТ, який після другого та третього навантажень стає рівним нулю («феномен нескінченного тону») (рис. 9.3).

Механізм такого роду змін АТ поки що залишається неповністю зрозумілим. Науковці схиляються до думки, що дане явище має методичне походження, оскільки при вимірюванні АТ тони Короткова виникають у зв'язку з утворенням вихорів у звуженій манжеті артерії (турбулентний плин рідини). Як тільки діаметр судини стає нормальним, то рух крові у ній має ламінарний характер. Таким чином, поява турбулентної течії крові пояснюється невідповідністю між діаметром судини та об'ємом крові, що протікає по ній.



**Рис. 9.3.** Дистонічний тип реакції серцево-судинної системи спортсмена на комбіновану пробу Летунова.

У спокої явище турбулентності потоку крові зумовлене штучним звуженням діаметра судини манжетою, яка накладається на плече обстежуваного при вимірюванні АТ. За умов виконання фізичного навантаження, коли об'ємна швидкість кровотоку різко зростає, турбулентна течія може виникнути й у нормальній за діаметром судині. Отже, «феномен нескінченного тону» може розглядатися як нормальне явище, лише тривале звуження артерій (впродовж декількох хвилин після навантаження) є негативною ознакою.



**Рис. 9.4.** Ступінчастий тип реакції серцево-судинної системи спортсмена на комбіновану пробу Летунова.

Існує ще один варіант атипової реакції на функціональну пробу – реакція зі ступінчастим підйомом систолічного АТ (рис. 9.4). Вона характеризується тим, що на 2-й і 3-й хвилинах відновлювального періоду АТсист. вище, ніж на 1-й хвилині. Найчастіше такого типу реакція спостерігається після 15-секундного бігу на місці. Наведений тип реакції пов'язаний із погіршенням функціонального стану організму спортсмена,

разом з тим, може бути й показником інертності регулюючих систем кровообігу.

Відомо, що період впрацьовування серцево-судинної системи триває 1-3 хвилини, тож за умов 15-секундного бігу діяльність цієї системи не встигає розгорнутися і досягти стійкого стану, тому у деяких осіб активація функцій кровообігу може продовжуватися ще деякий час після навантаження.

Отже, при співставленні змін ЧСС і АТ після функціональної проби необхідно визначити, за рахунок яких механізмів відбувається пристосування до навантаження, і виявити наявність тих чи інших атипових реакцій серцево-судинної системи.

Наведені критерії, що використовуються для оцінки результатів тестування тренуваності спортсменів, мають різне значення на різних етапах тренувального макроциклу. Найбільш інформативними вони є в змагальний період, коли виявлення тих чи інших атипових реакцій може бути результатом нераціональних фізичних навантажень або порушенням тренувального режиму.

### **Контрольні питання**

1. В яких межах знаходиться частота серцевих скорочень у людини в нормі? Можливі причини виникнення бради- і тахікардії у спортсменів за умов спокою.
2. Дайте пояснення, для спортсменів яких видів спорту характерне явище брадикардії у стані спокою?
3. Артеріальний тиск крові у людини в нормі. Гіпер- та гіпотонія. Вікові зміни артеріального тиску крові.
4. Який тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження є характерним для спортсмена?
5. Який із типів реакції на фізичне навантаження може відобразити схильність людини до гіпертонічної хвороби?

6. Дати пояснення, чому ЧСС та АТ найбільшою мірою змінюються після виконання 3-хвилинного бігу на місці в порівнянні з реакцією цих показників на інші навантаження.
7. Які типи реакції ССС на фізичне навантаження відносять до атипових і чим їх прояв може обумовлюватись?
8. Чому після виконання 15-секундного бігу на місці з максимальним темпом у людини більша реакція систолічного артеріального тиску може проявлятися на 2-й та 3-й хвилинах відновлення. Що це за тип реакції ССС?
9. Як повинні змінюватися показники артеріального тиску (сistolічного та діастолічного) у спортсмена після виконання фізичного навантаження? Обґрунтуйте свою відповідь.
10. Яка причина виникнення «феномену нескінченного тону» після виконання фізичного навантаження?



## ТЕМА VI. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Правильно побудовані заняття фізичною культурою та спортом багатогранно вдосконалюють діяльність нервової системи. Однак при нерациональних навантаженнях можливі різні відхилення в її функціонуванні, котрі можуть призводити до захворювань і травм. Знати їх причини та вміти попередити – важливе завдання для практики спорту, і тут чимала роль відводиться специфіці обстеження нервової, нервово-м'язової систем і органів чуття.

Незважаючи на те, що дослідження нервової системи проводиться спортивним лікарем (при диспансеризації – лікарем-невропатологом), тренерам теж треба володіти методами дослідження цієї системи. Останнє зумовлене можливістю відповідно до отриманих даних швидко вносити корективи в тренувальний процес або своєчасно направити спортсмена до лікаря.

Ще при первинному огляді, коли вирішується питання про допуск до занять тим чи іншим видом спорту, лікар повинен дати висновок про стан здоров'я обстежуваного і визначити функціональний стан систем його організму, в тому числі й нервової. Отримана інформація дозволить йому не тільки рекомендувати, яким конкретно видом спорту займатися, але і визначити раціональне тренувальне навантаження.

Кожному тренеру добре відомо, наскільки високі вимоги пред'являються до організму спортсмена і особливо до його нервової системи в умовах сучасного тренування, в зв'язку з чим дуже важливо вміти вчасно виявити відхилення в діяльності нервової системи і допомогти організму відновити її нормальний функціональний стан. Цьому сприяє диспансеризація спортсменів, що проводиться 2-4 рази на рік. У спортсмена, навіть при гарному самопочутті, можуть відзначатися ті чи інші відхилення в діяльності нервової системи. Вони не дозволяють йому покращувати свої

результати і можуть стати причиною травми або захворювання (яке, при порушенні термінів диспансеризації, виявляється далеко не завжди своєчасно розпізнаним і може переходити в хронічну форму). Такі приховані захворювання з плином часу все більше і більше дають про себе знати, відбиваючись як на стані здоров'я, так і на спортивних результатах.

### **Лабораторна робота №10**

**Тема: Дослідження функціонального стану нервово-м'язової системи**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методиками визначення та оцінки функціонального стану нервово-м'язової системи.

#### **Хід роботи**

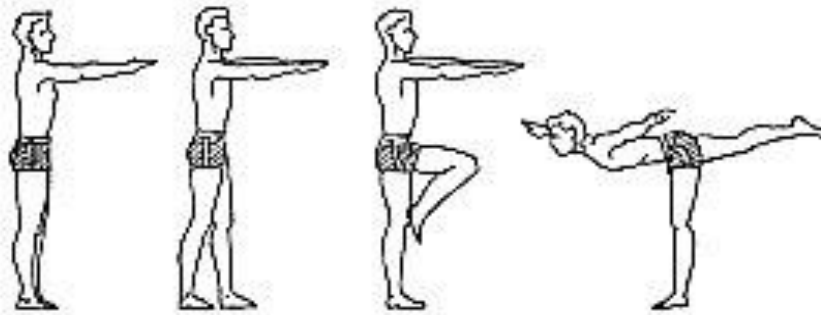
**Завдання 1. Визначити стан координаційної функції нервової системи за допомогою проби Ромберга.**

**Обладнання:** секундомір.

Проба Ромберга оцінює стан статичної координації, виявляє порушення рівноваги в положенні стоячи. Підтримка нормальної координації рухів відбувається за рахунок спільної діяльності кількох відділів ЦНС. До них відносяться мозочок, вестибулярний апарат, провідники глибокої м'язової чутливості, кора лобової та скроневої долей. Центральним органом координації рухів є мозочок.

Проба Ромберга проводиться в чотирьох режимах (рис. 6.1) при поступовому зменшенні площі опори.

У всіх випадках руки в обстежуваного витягнуті вперед, пальці розведені й очі заплющені. При оцінці проби приймають до уваги ступінь стійкості (стоїть, не похитуючись; похитування тіла), тремтіння рук або повік (тремор), тривалість збереження рівноваги протягом 15 секунд (особливо в третій позі, в I та II позах спортсмени, як правило, добре зберігають рівновагу).



**Рис. 10.1. Визначення рівноваги в статичних позах.**

### **Оцінка проби Ромберга:**

- «Дуже добре», «Добре» – якщо в кожній позі спортсмен зберігає рівновагу протягом 15 секунд і при цьому не спостерігається тремор.
- «Задовільно» – похитування, невеликий тремор пальців та повік при утримуванні пози впродовж 15 секунд.
- «Незадовільно» – рівновага протягом 15 секунд порушується.

Цей тест має практичне значення в акробатиці, спортивній гімнастиці, стрибках на батуті, фігурному катанні та інших видах спорту, де координація має важливе значення. Регулярні тренування сприяють вдосконаленню координації рухів. У ряді видів спорту (акробатика, спортивна гімнастика, стрибки у воду, фігурне катання та ін.) даний метод є інформативним показником в оцінці функціонального стану ЦНС і нервово-м'язового апарату. При перевтомі, травмах голови та інших станах ці показники істотно змінюються.

### **Завдання 2. Дослідити координаційні функції нервової системи за допомогою пальце-носової проби.**

Пальце-носова проба дозволяє оцінити координацію рухів з метою діагностики динамічної атаксії. Обстежуваному пропонують доторкнутися вказівним пальцем до кінчика носа з відкритими, а потім – із закритими очима.

У нормі відзначається «потрапляння», дотик до кінчика носа. За умов виникнення травм головного мозку, неврозів, перевтоми, перетренованості та інших функціональних станах виконання даної проби стає не можливим, спостерігається тремтіння (тремор) вказівного пальця або кисті.

### **Завдання 3. Дослідити стан вестибулярного аналізатора за допомогою проби Яроцького.**

**Обладнання:** секундомір.

Проба Яроцького полягає у визначенні часу, протягом якого досліджуваний може зберігати стан рівноваги при подразненні вестибулярного апарату безперервним обертанням голови. Тест Яроцького дозволяє встановити рівень порогу чутливості вестибулярного аналізатора, який в більшій мірі обумовлений спадковістю, але може підвищуватися під впливом тренування.

Тест виконується у вихідному положенні стоячи із заплющеними очима, при цьому спортсмен по команді починає обертальні рухи головою в швидкому темпі (2 оберти за секунду). Фіксується час обертання головою до втрати спортсменом рівноваги. У здорових осіб час збереження рівноваги в середньому складає 28 секунд, у тренуваних спортсменів – 90 секунд і більше.

### **Завдання 4. Дослідити функціональний стан рухової сфери нервової системи за допомогою теппінг-тесту.**

**Обладнання:** секундомір, папір, олівець.

Теппінг-тест визначає максимальну частоту рухів кисті, яка залежить від функціонального стану всіх ланок як аферентної, так і еферентної рухової сфери. Теппінг-тест характеризує лабільність (функціональну рухливість) нервових процесів.

Для проведення тесту необхідно мати секундомір, олівець і аркуш паперу, який двома лініями поділяють на чотири рівні частини. Протягом 10 секунд у максимальному темпі ставляться крапки в першому квадраті, потім

повторюють процедуру від другого квадрата до третього і четвертого. Загальна тривалість тесту – 40 с. Для оцінки тесту підраховують кількість точок у кожному квадраті.

У тренуваних спортсменів максимальна частота рухів кисті більше 70 за 10 секунд. Зниження кількості точок від квадрата до квадрату свідчить про недостатню стійкість рухової сфери та нервової системи. Сходинокоподібне зростання частоти рухів до нормального рівня або вище (в 2 та 3 квадратах) свідчить про недостатню лабільність нервових процесів та про запізнення впрацювання. На результати даного тесту має вплив спортивна спеціалізація. У спортсменів, в тренувальному процесі яких переважають вправи на швидкість та спритність, максимальна частота рухів більше, ніж у спортсменів, працюючих в основному на витривалість. Цей тест використовують в акробатиці, фехтуванні, ігрових та інших видах спорту.

**Завдання 5. Дослідити стан рухового аналізатора за допомогою визначення диференціальних порогів його кінестетичної чутливості.**

**Обладнання:** кистьовий динамометр.

Руховий аналізатор забезпечує організм інформацією про зміни положення кінцівок та всього тіла у просторі, про швидкість та напрямок рухів частин тіла, ваги, тиску («м'язово-суглобове відчуття»), сприймає вібрацію («вібраційне відчуття»). М'язово-суглобове відчуття складається з кінестетичної чутливості, яка обумовлює оцінку зусиль м'язів, оцінку ваги, тиску та пропріоцептивної чутливості, яка забезпечує відчуття змін положення кінцівок та всього тіла в просторі. Без даних видів чутливості неможливі координаційні рухи. Спортивні тренування призводять до вдосконалення функцій рухового аналізатору.

**Методика.** Спочатку динамометром визначається максимальна сила кисті. Потім спортсмен, дивлячись на динамометр, 3-4 рази стискає його із зусиллям, рівним, наприклад, 50% максимального. Потім це зусилля

повторюється 3-5 разів (паузи між повтореннями становлять 30 с) без контролю зору.

Кінестетична чутливість вимірюється відхиленням від отриманої контрольної величини (у відсотках). Якщо різниця між заданим і фактичним зусиллям не перевищує 20%, то кінестетична чутливість оцінюється як нормальна. Наприклад, половина максимальної сили дорівнює 20 кг. Тобто, результати контрольного вимірювання, які вкладаються в діапазон  $20 \pm 4$  кг, будуть нормальними.

### **Лабораторна робота № 11**

**Тема: Дослідження рефлекторної діяльності організму спортсмена**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методиками проведення й оцінки результатів проб, які використовуються при дослідженні рефлекторної діяльності.

**Завдання 1. Провести дослідження рефлекторно-рухової сфери спортсмена.**

**Обладнання:** неврологічний молоточок.

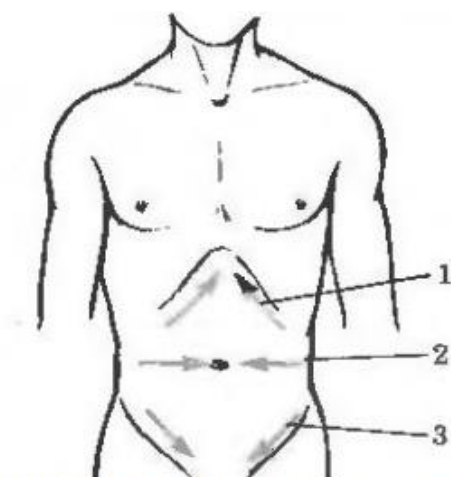
Рефлекс – реакція організму на подразнення, котра є пристосувальною у здійсненні взаємозв'язків організму із зовнішнім середовищем, а також у взаємодії між його органами та системами. Рефлекс – це основа діяльності всієї нервової системи. Рефлекси поділяються на безумовні (природжені реакції організму на різні екстеро- й інтероцептивні подразнення) та умовні (нові тимчасові зв'язки, що виробляються на основі безумовних рефлексів у результаті індивідуального досвіду кожної людини).

Залежно від рефлексогенної зони всі безумовні рефлекси можна розділити на поверхневі, глибокі, дистантні та рефлекси внутрішніх органів. У свою чергу, поверхневі рефлекси поділяються на шкірні та слизових

оболонки; глибокі – на сухожилкові, періостальні та суглобові; дистантні – на світлові, слухові та нюхові.

Основне значення в неврології має дослідження поверхневих і глибоких безумовних рефлексів. З цих рефлексів при обстеженні спортсменів ми розглянемо ті, які відрізняються сталістю.

Досліджуючи сухожилкові рефлекси, потрібно домагатися повного розслаблення м'язів, оскільки їхня напруга може гальмувати появу рефлекторної реакції, навіть до її зникнення. Рефлекси повинні бути рівномірними на правій і лівій стороні. Дослідження їх дозволяють оцінити зміни функціонального стану рефлекторної сфери під впливом захворювань (наприклад, в осіб із функціональними розладами центральної нервової системи, зокрема з підвищеною збудливістю її, спостерігається підвищення сухожилкових рефлексів), за умов нераціональних фізичних навантажень (при вираженому стомленні сухожилкові рефлекси знижуються або навіть зникають) та інших факторів.



**Рис. 11.1. Зони відтворення черевних рефлексів.**

**Методика.** При дослідженні *черевних рефлексів* для повного розслаблення стінки живота спортсмену необхідно в положенні лежачи дещо зігнути ноги в колінних суглобах. Дослідник затупленою голкою або гусячим пером здійснює штрихове подразнення шкіри живота у напрямку до його середньої лінії на рівні реберних дуг (верхній, 1), пупка (середній, 2), пахвинних складок (нижній, 3) (рис. 11.1). У нормі спостерігається скорочення черевних м'язів на відповідній стороні. Дуги черевних рефлексів проходять через відповідні грудні сегменти спинного мозку: верхній – Th6-Th8; середній – Th9-Th10; нижній – Th11-Th12.

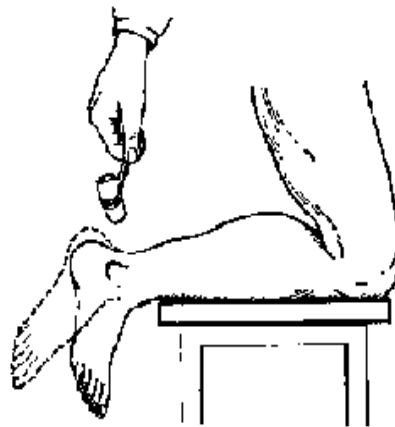
Глибокі рефлекси (колінний, ахілового сухожилка, біцепса та трицепса плеча) відносяться до числа найбільш постійних.

**Колінний рефлекс** викликається нанесенням удару неврологічного молоточка по сухожилку чотириголового м'яза стегна нижче колінної чашечки (рис. 11.2). При цьому спостерігається скорочення чотириголового м'яза стегна та розгинання гомілки в колінному суглобі. Дуга колінного рефлексу замикається у поперекових сегментах спинного мозку (L2-L4).



**Рис. 11.2. Зона відтворення колінного рефлексу.**

Спосіб дослідження даного рефлексу: обстежуваний перебуває у положенні сидячи, наносимо удари молоточка спочатку на праву зігнуту в коліні ногу, яка максимально розслаблена та вільно звисає з лівої опорної ноги. Поміняли положення нижніх кінцівок і повторюємо дослід на лівій нозі.

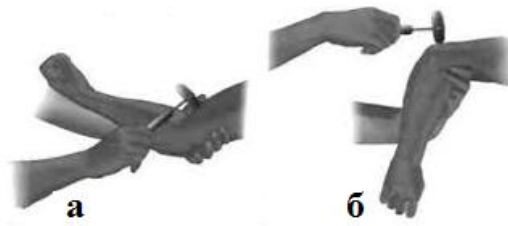


**Рис. 11.3. Зона відтворення рефлексу з ахіллового сухожилка.**

**Ахіллів рефлекс** (рефлекс з ахіллового сухожилка) – у відповідь на удар молоточком по ахілловому сухожилку відбувається скорочення литкового м'яза та підошовне згинання стопи (рис. 11.3). Рефлекторна дуга цього рефлексу замикається на рівні крижових сегментів спинного мозку (S1-S2).

Найбільш поширений спосіб дослідження наступний: обстежуваний стає на колінах на стілець або на кушетку таким чином, щоб його стопи вільно, без напруги звисали за край, руки при цьому тримаються за спинку стільця або опираються на стіну. У цій позі пацієнта здійснюється удар молоточком по п'ятковому (ахілловому) сухожилку.





**Рис. 11.4.** Зони відтворення біцепс (а) та трицепс (б) рефлексів.

**Трицепс-рефлекс** викликається ударом молоточка по сухожилку триголового м'яза та проявляється у розгинанні передпліччя у ліктьовому суглобі (рис. 11.4 (б)). При цьому потрібно підтримувати руку

обстежуваного в нижній частині плеча так, щоб вона вільно звисала під прямим або тупим кутом. Рефлекторна дуга цього рефлексу замикається на рівні шийних сегментів спинного мозку (С5-С7).

**Біцепс-рефлекс** викликається ударом неврологічного молоточка по сухожилку двоголового м'яза в ліктьовому згині (рис. 11.4 (а)). Рука обстежуваного повинна лежати на столі або на передпліччі дослідника, напівзігнута у ліктьовому суглобі. В нормі відбувається згинання руки в ліктьовому суглобі. Дуга біцепс-рефлексу замикається у шийних сегментах спинного мозку (С5-С6).

Удар молоточком наноситься уривчасто, рівномірно, точно по сухожилку.

## Лабораторна робота № 12

**Тема:** Дослідження стану вегетативної нервової системи спортсмена

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методиками дослідження та оцінки вегетативного тону організму спортсмена за результатами функціональних проб.

**Обладнання:** дерев'яна або металева паличка, медична кушетка, секундомір (пульсометр).

Вегетативна нервова система (ВНС) – частина нервової системи, діяльність якої спрямована на регуляцію життєво важливих функцій організму (кровообігу, дихання, травлення, виділення, обміну речовин та ін.)

для підтримки гомеостазу та забезпечення фізичної та психічної діяльності організму.

ВНС ділиться на симпатичний і парасимпатичний, центральний (надсегментарний) і периферичний (сегментарний) відділи. Кора головного мозку надає загальний інтегруючий вплив на всі вищі вегетативні центри.

Всі внутрішні органи мають подвійну (симпатико-парасимпатичну) вегетативну іннервацію, що забезпечує гомеостаз і впорядковану діяльність систем організму.

Симпатичний і парасимпатичний відділи мають протилежний вплив на функції іннервованих ними органів. Наприклад, збудження симпатичного відділу призводить до почастишання серцебиття, а парасимпатичного – до його уповільнення. Однак, вони можуть діяти і синергічно. Приміром, у критичній ситуації, що вимагає негайної адаптації до несподіваних впливів, симпатичний відділ забезпечує швидку мобілізацію енергетичного потенціалу організму, його адаптацію до нових умов, а парасимпатичний – активно включається в дію, якщо напруга стає тривалою. При раціональних заняттях спортом відзначається оптимальна взаємодія в діяльності симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС, причому в спокої спостерігається переважання парасимпатичних впливів, що забезпечує економізацію діяльності серцево-судинної, дихальної та інших систем (уповільнення ЧСС, зниження АТ, зменшення ЧД і т.д.). Під час же спортивних тренувань і відразу після них у спортсменів відзначається переважання симпатичних впливів, що сприяє кращій адаптації до навантажень. Якщо таке переважання виявляється й в спокої, то спостерігається підвищена збудливість, почастишання пульсу, дихання і т.д., що характерно для стану перевтоми та перетренованості. В основі цих станів лежить порушення оптимального співвідношення функцій симпатичного і парасимпатичного відділів. З ростом тренованості спостерігається покращення функціонального стану ВНС, а також рухової сфери,

поліпшується координація їх функцій, що є важливою умовою досягнення високих результатів у спорті.

Вивчення стану ВНС у спортсменів проводиться за допомогою спеціальних методів (тестів), що включають дослідження шкірних, судинних, вісцеральних та інших рефлексів. Ці тести дозволяють оцінити особливості вегетативної регуляції, виявити впливи симпатичного та парасимпатичного відділів, а також визначити ступінь порушення їх взаємодії.

Слід зауважити, що об'єктивну оцінку стану вегетативної нервової системи дати непросто. Прояви її діяльності дуже різноманітні і кожна проба свідчить в основному про стан тієї чи іншої функції, що забезпечує ВНС. В цілому про вегетативний тонус можна судити лише на підставі комплексного аналізу результатів великої кількості різних проб та інструментальних методів дослідження.

### **Хід роботи**

#### ***Проба на дермографізм (шкірно-судинна реакція).***

Виконуючи дану пробу, потрібно провести по шкірі кілька штрихів тупим кінцем металевої або дерев'яної палички. Через 5-15 секунд після подразнення на шкірі з'являється смужка, за кольором якої можна судити про вихідний рівень вегетативного балансу:

- ✓ рожева (нормотонія);
- ✓ біла (симпатотонія);
- ✓ червона або опукло-червона (ваготонія).

***Проба Ашнера (очно-серцевий рефлекс)*** полягає в помірному та рівномірному натисканні на очні яблука, яке через очний нерв і центри довгастого мозку викликає збудження блукаючого нерва, в результаті чого серцебиття уповільнюється.

Дослідник визначає ЧСС у вихідному положенні лежачи з заплющеними очима, потім натискає на очні яблука обстежуваного та через 10-15 секунд, не припиняючи натискання, ще раз підраховує ЧСС.

### **Оцінка результатів проби:**

- ✓ *нормотонічний тип* очно-серцевого рефлексу – уповільнення пульсу на 4-10 уд./хв (спостерігається зазвичай у спортсменів із високим рівнем тренуваності);
- ✓ *ваготонічний тип* – уповільнення пульсу більше, ніж на 10 уд./хв, вказує на підвищення збудливості парасимпатичного відділу нервової системи;
- ✓ *симпатикотонічний тип* – уповільнення пульсу всього на 2-4 уд./хв або його прискорення – спотворена реакція, що свідчить про переважання тону симпатичної нервової системи.

### ***Кліно-ортостатична проба Данієлополу-Превеля.***

**Кліностатична проба** – функціональна проба, яка оснований на тому, що при переході тіла з вертикального в горизонтальне положення підвищується тону парасимпатичного відділу, внаслідок чого пульс уповільнюється.

**Методика.** Спочатку визначають пульс після 3-5 хвилин спокійного стояння, потім одразу після повільного переходу у положення лежачи і, нарешті, після 3-хвилинного перебування у горизонтальному положенні. Пульс підраховують за 15-ти секундні інтервали часу, помножуючи результат на 4, для отримання значення ЧСС.

### **Оцінка кліностатичної проби:**

- ✓ нормальна реакція – зниження ЧСС на 8-14 уд./хв відразу після переходу в горизонтальне положення, після 3-хвилинної стабілізації ЧСС на 6-8 уд./хв нижча, ніж у вертикальному положенні тіла;
- ✓ підвищена реактивність (збудливість) парасимпатичної ланки ВНС – зниження ЧСС більше, ніж на 8 уд./хв;
- ✓ знижена реактивність (збудливість) парасимпатичної ланки ВНС – зниження ЧСС менше, ніж на 6 уд./хв;

- ✓ підвищений тонус симпатичної ланки ВНС – відсутність реакції або її парадоксальний характер (прискорення серцебиття).

**Ортостатична проба** – функціональна проба, яка базується на тому, що тонус симпатичного відділу ВНС і відповідно ЧСС збільшуються при переході тіла з горизонтального у вертикальне положення (ортостатика).

Після перебування у положенні лежачи впродовж 4-6 хвилин в обстежуваного підраховують частоту пульсу за 15 секунд і отриманий результат помножують на 4 для визначення ЧСС. Після чого обстежуваний повільно (за 2-3 с) переходить у вертикальне положення та відразу, а потім через 3 хвилини стояння (коли показник ЧСС стабілізувався) у нього знову визначають ЧСС (за даними пульсу протягом 15 секунд, помноженими на 4).

#### **Оцінка ортостатичної проби:**

- ✓ нормальна реакція – збільшення ЧСС на 10-16 уд./хв відразу після підйому та на 6-10 уд./хв через 3 хвилини стабілізації;
- ✓ підвищена реактивність симпатичної ланки ВНС – збільшення ЧСС більше за 16 уд./хв відразу після підйому та більше за 10 уд./хв через 3 хвилини перебування у положенні стоячи (часто виявляється у недостатньо тренуваних осіб);
- ✓ знижена реактивність симпатичної ланки та підвищений тонус парасимпатичної частини ВНС – збільшення ЧСС менше за 10 уд./хв відразу після підйому та за 6 уд./хв через 3 хвилини стабілізації (така реакція супроводжує розвиток стану тренуваності).

### **Лабораторна робота № 13**

**Тема: Дослідження функціонального стану аналізаторів**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методиками дослідження й оцінки функціонального стану зорового та слухового аналізаторів.

**Обладнання:** таблиці Головіна-Сівцева, поліхроматичні таблиці Рабкіна, периметр Ферстера, аркуш паперу.

**Аналізатор** – функціональна система, до складу якої входять рецептори, аферентні шляхи та відповідна зона кори великого мозку, яка забезпечує сприйняття, проведення та аналіз однотипних нервових імпульсів. У результаті надходження в ЦНС інформації від рецепторів (аналізаторів) виникають різні поведінкові акти і будується загальна психічна діяльність. У процесі регулярних фізичних тренувань функції аналізаторів, їх узгодженість та взаємодія удосконалюються.

При заняттях спортом конче важлива функція зорового аналізатора, у зв'язку з чим обов'язково досліджуються такі його характеристики як гострота зору, поле зору (периферичний зір), стан очного дна, кольоровідчуття та ін. Особливо важлива оцінка стану зорового аналізатора в ігрових видах спорту, акробатиці, спортивній гімнастиці, стрибках на батуті, фехтуванні та ін.

Заломлююча здатність оптичних середовищ ока (рефракція) може бути нормальною, короткозорою і далекозорою. Ступінь короткозорості або далекозорості прийнято виражати в оптичній силі скла в діоптріях, що дозволяє компенсувати оптичний недолік.

Слід зауважити, що зміна рефракції відбувається поступово. Так, новонароджені в основному далекозорі, так як око мале та відповідно мала передньо-задня його вісь. З віком очне яблуко збільшується, а далекозорість зменшується. До 12 років зазвичай очі набувають нормальної рефракції. У деяких випадках збільшення очного яблука відбувається трохи швидше, заломлююча сила його оптичних середовищ стає надмірною – в результаті розвивається короткозорість (міопія). Читання на близькій відстані, в тому числі з використанням сучасних гаджетів, погане освітлення ведуть до перевтоми очей та їх пристосувальної деформації. Можлива і спадкова схильність до розвитку короткозорості, проте передача цього дефекту від батьків до дітей не обов'язкова.

Для поліпшення зору передусім можна рекомендувати циклічні вправи, які покращують сприйняття постійно мінливих просторових зображень, що сприяє виробленню окоміру, розширенню полів зору.

Заняття бігом, ходьбою або лижами добре доповнити іншими вправами, наприклад метанням м'яча в ціль. Після кидка зоровий аналізатор як би продовжує шлях м'яча, при цьому постійно змінюється акомодация кришталика, що необхідно для забезпечення чіткого бачення м'яча як на близькій відстані, так і здалека.

Протипоказанням до занять спортом і фізкультурою в загальній групі є міопія вище 6 діоптрій. Причому навіть при слабкому ступені короткозорості треба уникати тих видів вправ, при яких можливі удари по голові, а також виражене натужування і тривале напруження (гра в футбол, хокей, стрибки в довжину, висоту і т.п.). Дозволяється виконувати лише окремі елементи футболу, хокею. Не всім показані заняття туризмом, оскільки вони можуть бути пов'язані з підйомом і перенесенням значного вантажу. Тим, хто має високу ступінь короткозорості (7-8 діоптрій), можна рекомендувати ходьбу в середньому темпі, повільний біг, лижні прогулянки, туризм (без перенесення важких предметів), загально-розвиваючі вправи, які не потребують вираженої напруги, нахилів, напруження і струсу. При короткозорості вище 8 діоптрій необхідні заняття лікувальною фізкультурою (загально-корегуючі та дихальні вправи, котрі виконуються в середньому і повільному темпі).

Під впливом раціональних тренувань у осіб з міопією збільшується витривалість, підвищується функціональний стан організму, зміцнюється м'язова система і поліпшується зір.

**Бінокулярний зір** виникає за участю обох очей у зоровому акті та злитті двох монокулярних зображень в єдиний зоровий образ. Кожне око бачить об'єкт фіксації з дещо різних позицій, зображення в правому і лівому оці зміщені по відношенню один до одного поперечно. Єдиний образ предмета, що сприймається двома очима, можливий лише в разі потрапляння його зображення на так звані ідентичні, або кореспондуючі, точки сітківки,

до яких відносяться центральні ямки сітківки обох очей, а також точки сітківки, розташовані симетрично по відношенню до центральних ямок.

Бінокулярний зір формується поступово і досягає повного розвитку до 7-15 років. Він можливий лише за певних умов (достатня гострота зору обох очей, нормальна рухливість очних яблук, однакові величини зображень в обох очах, нормальний функціональний стан сітківки). Причому, порушення будь-якого з цих чинників може стати причиною розладу бінокулярного зору, внаслідок чого характер зору стає або монокулярним (зір одним оком), або одночасним (у вищих зорових центрах сприймаються імпульси то від одного, то від іншого ока). Монокулярний і одночасний зір дозволяє отримати уявлення лише про висоту, ширину і форму предмета без оцінки взаєморозташування предметів у просторі за глибиною (глибинний, просторовий зір).

Основною якісною характеристикою бінокулярного зору є глибинне стереоскопічне бачення предмета, що дозволяє визначити його місце в просторі, бачити рельєфно, глибинно і об'ємно. Образи зовнішнього світу сприймаються тривимірними.

Існує кілька простих способів визначення бінокулярного зору (надавлювання на очні яблука, проба з установчими рухами очного яблука, дослід з «діркою в долоні»), або за допомогою апаратного методу чотирьохкрапкового тесту.

### **Хід роботи**

#### **Завдання 1. Провести дослідження зорового аналізатора спортсмена.**

**Визначення гостроти зору.** Використовуються спеціальні таблиці (таблиці Головіна-Сівцева), в одній половині яких розташовується 12 рядів букв різної величини, в іншій – ряди кіл із розривом вгорі, внизу, справа або зліва. Перевірка гостроти зору проводиться з відстані 5 м по черзі для правого та лівого ока. Якщо спортсмен розрізняє на таблиці 10 рядів букв, то



гострота його зору дорівнює одиниці, якщо ж він розрізняє тільки великі літери 1-го ряду, то гострота зору становить 0,1 і т.д.

#### ***Дослідження кольоровідчуття.***

Проводиться за допомогою поліхроматичних таблиць Рабкіна. Діагностичні таблиці побудовані за принципом зрівняння кіл різного

кольору за яскравістю та насиченістю. З їх допомогою позначені геометричні фігури і цифри ("пастки"), які бачать і читають кольороаномали. У той же час вони не помічають цифру або фігурку, виведену кільцями одного кольору. Отже, це і є той колір, який не сприймає обстежуваний.

Під час дослідження пацієнт повинен сидіти спиною до вікна. Дослідник тримає таблицю на рівні його очей на відстані 0,5-1 м. Кожна таблиця експонується 5 с. Довше можна демонструвати тільки найбільш складні таблиці.

При травмах (ураженнях) підкіркових зорових центрів і, частково або повністю, кіркової зони порушується розпізнавання кольорів, частіше червоного і зеленого. При порушеннях кольоровідчуття протипоказані заняття авто- і велоспортом.

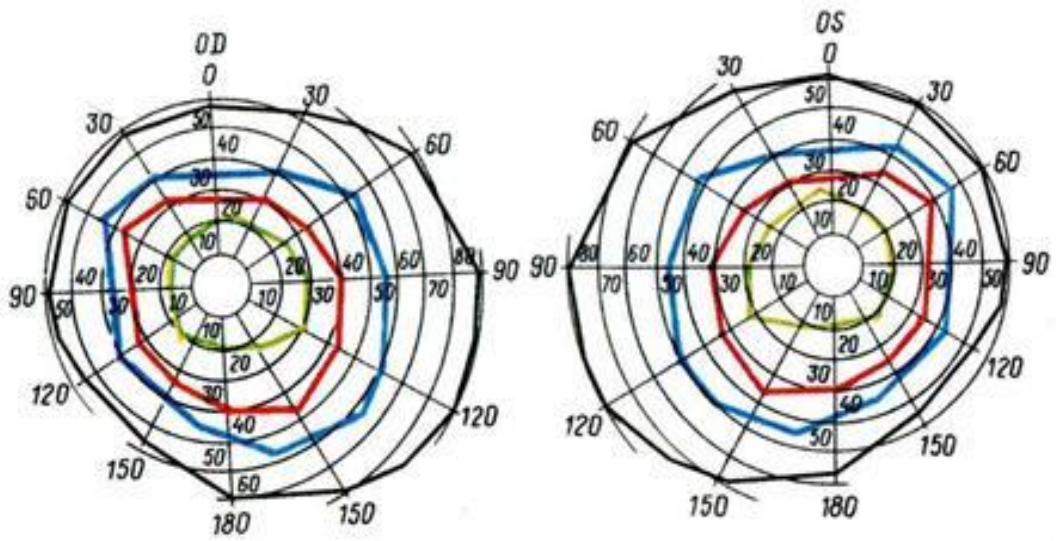
***Визначення поля зору.*** Поле зору – це простір, який можна охопити при фіксованому погляді. Воно досліджується за допомогою периметра Ферстера – металевої дуги, прикріпленої до стійки, яка обертається навколо горизонтальної вісі (рис. 13.1). Внутрішня поверхня дуги розділена на градуси (від 0° в центрі до 90° на периферії). Зазначене на дузі число градусів показує межу поля зору.

Межі поля зору визначаються для кожного ока окремо у 8 меридіанах через кожні 45°. Поле зору досліджується на білий, а також синій, червоний і



**Рис. 13.1. Периметр Ферстера.**

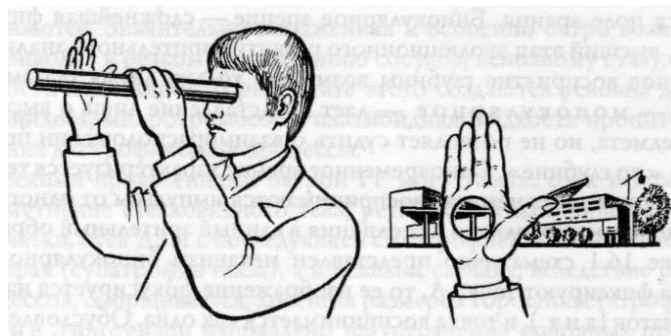
зелений кольори. Нормальні межі для білого кольору наступні: зовнішня – 90°, внутрішня – 65°, верхня – 50°, нижня – 70°.



**Рис. 13.2.** Нормальні поля зору на білий та хроматичні кольори.

Допустимі індивідуальні коливання в межах 5-10°. На кольорові об'єкти поля зору завжди вузчі, ніж на тест білого кольору, і не збігаються між собою. При цьому по ширині вони розташовуються в такій послідовності: синій, червоний і зелений кольори.

**Бінокулярний зір. Дослід із «діркою в долоні».** З аркуша паперу згортають трубочку і ставлять її перед одним оком обстежуваного. Поруч із трубочкою, через яку обстежуваний дивиться вдалину, перед іншим оком поміщають долоню другої руки. Якщо при погляді двома очима обстежуваний побачить «дірку в долоні», через яку йому здається, що він навіть бачить предмети – бінокулярний зір збережено. Особи з порушеним бінокулярним зором цього отвору в долоні не побачать.



**Рис. 13.3.** Дослідження бінокулярного зору (дослід із «діркою в долоні»).

## **Завдання 2. Провести дослідження слухового аналізатора спортсмена.**

Досліджуючи слуховий аналізатор, визначають гостроту слуху, для чого використовують мовні проби, камертональне обстеження й аудіометрію. Так, визначити гостроту слуху можна методом дослідження шепітної мови: обстежуваний розташовується на відстані 6 м від лікаря (впівоберта до нього – так, щоб він бачив лікаря) і закриває друге вухо. Лікар вимовляє пошепки слова (цифри). У нормі шепіт, що складається з басових звуків, сприймається на відстані 6 м. Дискантна мова досліджується за тим же принципом з відстані 20 м.

Зниження слуху у спортсменів, що супроводжується порушенням слухової орієнтації і, як наслідок цього, запізнілою реакцією на звуковий сигнал, може спричинити травму. У стрільців, боксерів, гравців у водне поло та інших спортсменів діагностуються неврит і травми слухового нерва. Ці порушення можуть несприятливо позначитися на спортивній працездатності.

### **Контрольні питання**

1. Назвіть особливості збору неврологічного анамнезу спортсменів.
2. Що таке атаксія?
3. Які проби застосовуються для дослідження динамічної та статичної координації?
4. Яким чином у спортсменів досліджують сухожилкові рефлекси? З якою метою?
5. Назвіть інструментальні методи дослідження нервової системи спортсменів.
6. Які різновиди неврозів зустрічаються у спортсменів?
7. Що таке закрита черепно-мозкова травма? Різновиди, що зустрічаються в спорті.
8. Струс головного мозку у спортсменів: причини, класифікація за ступенем важкості, особливості клінічного перебігу.
9. Характерні симптоми забиття і здавлення головного мозку.

- 10.Черепно-мозкові травми в боксі. Причини і характерні риси «боксерської хвороби».
- 11.Мета, зміст і оцінка теппінг-тесту.
- 12.Інструментальні методи дослідження нервово-м'язового апарату.
- 13.За допомогою яких проб і методик визначають функціональний стан вегетативної нервової системи?
- 14.Мета, зміст і оцінка кліно- та ортостатичної проб.
- 15.Методи дослідження сенсорних систем (аналізаторів) у спортсменів.

## **ТЕМА VII. МЕДИЧНИЙ ВИСНОВОК. КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я**

За результатами лікарського обстеження складається медичний висновок, який містить оцінку стану здоров'я, рівня фізичного розвитку та рівня фізичної підготовленості за результатами фізичної працездатності.

За цими показниками здійснюється розподіл на медичні групи (основну, медичну, спеціальну) осіб, що займаються фізкультурою в навчальних закладах або тих, хто починають заняття оздоровчою фізкультурою в групах здоров'я, фітнес-клубах тощо.

Основну групу складають здорові люди, з середнім або більш високим рівнем фізичного розвитку та фізичної працездатності.

У підготовчу групу включають здорових осіб або осіб із незначними порушеннями в стані здоров'я без ознак декомпенсації, але з низьким рівнем фізичного розвитку та фізичної працездатності.

До спеціальної групи відносять осіб із порушеннями у стані здоров'я постійного та тимчасового характеру, тобто такими, що потребують тривалого відновлення порушених функцій.

Для кожної групи передбачені певні програми занять фізичною культурою. В подальшому проводяться поглиблені обстеження для уточнення правомірності занять фізкультурою у вказаній групі або можливості переводу в іншу групу: в основній групі на початку навчального року, в підготовчій – на початку кожного семестру, а в спеціальній групі – раз на три місяці.

До занять спортом допускають здорових осіб з достатньо високими показниками фізичного розвитку та фізичної працездатності, а також достатньо високим розвитком тих чи інших фізичних якостей, що визначають результативність у кожному конкретному виді спорту.

При необхідності визначають показання та протипоказання до використання тих чи інших видів вправ, форм занять, лікувально-профілактичних призначень, надають направлення на консультацію до

лікаря-фахівця, а також рекомендації щодо методики та режиму спортивного тренування. Крім того, обов'язково зазначають строки повторного обстеження.

Результати обстеження в кабінеті лікаря обов'язково повинні доповнюватися спостереженнями безпосередньо в умовах навчально-тренувальних занять. Це дозволяє уточнити лікарські рекомендації, проконтролювати їх виконання та вирішити ряд інших завдань, спрямованих на сприятливий вплив занять фізичною культурою і спортом на організм фізкультурників і спортсменів, а також на досягнення високих показників тренуваності.

За результатами медичного огляду (обстеження) складається медичний висновок, де функціональний стан оцінюється як недостатній, задовільний, цілком задовільний або хороший. На підставі медичного висновку визначається приналежність обстежуваного до однієї з чотирьох функціональних (медичних) груп.

В першу функціональну (медичну) групу зараховують осіб, які не мають відхилень у стані здоров'я з достатньою фізичною підготовкою. Їм дозволені заняття по повній навчальній програмі, здача нормативів, заняття в спортивних секціях і участь у змаганнях.

У другу функціональну (медичну) групу включають осіб, які мають незначні відхилення в стані здоров'я і недостатню фізичну підготовку. Вони займаються по тій же програмі, але з деякими обмеженнями (в початковий період) і більш поступовим наростанням навантажень, без участі в змаганнях.

У третю функціональну (медичну) групу входять особи з істотними відхиленнями в стані здоров'я або дуже низьким рівнем фізичної підготовки, але з достатнім ступенем компенсації. Групові заняття для таких осіб можуть проводитися лише за спеціальною програмою зі значним обмеженням фізичного навантаження.

До четвертої функціональної (медичної) групи входять особи з істотними відхиленнями в стані здоров'я без достатньої компенсації. Для таких осіб можливі заняття лікувальною фізкультурою за індивідуальною програмою.

## Лабораторна робота № 14

### Тема: Кількісна оцінка фізичного здоров'я

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою кількісної оцінки резервів фізичного здоров'я в балах за Г. Апанасенком.

**Обладнання:** медичні ваги, ростомір, спірометр, артеріальний тонометр, пульсометр (секундомір), кистьовий динамометр.

Збереження та зміцнення здоров'я неможливе без чіткого уявлення його сутності. У практичній медицині і досі оцінка здоров'я базується на єдиній альтернативі «здоровий-хворий», тобто якщо при обстеженні у пацієнта не виявлені ознаки захворювання, то методом виключення формулюється діагноз «здоровий».

М. М. Амосов вперше поставив питання: «Хто із здорових є більш здоровим?» та запропонував термін «кількість здоров'я». На думку автора, соматичне здоров'я являє собою певний функціональний резерв, який забезпечує максимальну продуктивність органів і систем при збереженні якісних меж їхніх функцій, що забезпечує швидку адаптацію організму до умов навколишнього середовища та сприяє підвищенню резистентності до різних несприятливих факторів. Автор підкреслює, що цей функціональний резерв може бути виражений конкретними показниками і параметрами.

Метод кількісної оцінки в балах за Апанасенком успішно використовується в багатьох вітчизняних методиках експрес-оцінки фізичного здоров'я. Основа методики – оціночна шкала, що представляє

собою бальну оцінку рівня здоров'я за найпростішими антропометричними і фізіологічними показниками та їх співвідношенням. Встановлено, що зі зростанням толерантності до фізичного навантаження знижується індекс Робінсона ( $\text{ЧСС} \times \text{АТсист.} / 100$ ) і ваго-ростовий показник, одночасно збільшуються силовий і життєвий індекси. Це дозволило створити бальну оцінку соматичного здоров'я.

Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я за Апанасенко є досить інформативною, що забезпечує майже 100% чутливість. Це означає, що ймовірність високої оцінки при її використанні для людини, що не має достатнього рівня здоров'я, практично неможлива.

Оптимальний рівень фізичного здоров'я відповідає приблизно 12 балам за тестом Апанасенка. Оскільки стан організму суттєво залежить від навколишнього середовища й індивідуального способу життя, даний тест відображає 2 важливі моменти: по-перше, людина, яка має високий показник за цим тестом, має хороші шанси зберегти здоров'я в тих умовах оточення і при тому способі життя, які вона має, а по-друге, для неї практично немає обмежень за станом здоров'я для заняття різними видами фізичної активності та проживання в різних кліматичних зонах (компоненти високої якості життя). Людина, яка має низький бал і, відповідно, підвищений ризик втрати здоров'я, не обов'язково його втратить і може дожити до глибокої старості, але тільки при тих сприятливих умовах існування, які у неї є зараз, що рівнозначно невисокій (обмеженій) якості життя. Тому коротко можна сказати, що тест Апанасенка прямо характеризує запас фізичного здоров'я та побічно – якість життя.

### **Хід роботи**

Користуючись необхідним обладнанням, виміряти антропометричні та фізіологічні показники, що представлені у таблиці. Провести обчислення та отримані величини показників перевести у бали.



**Рівень здоров'я у чоловіків**

Показники		I низький	II нижче середнього	III середній	IV вище середнього	V високий
Маса (г)/ріст (см)	N бали	551 <b>-2</b>	550-451 <b>-1</b>	401-450 <b>0</b>	375-400 <b>0</b>	<375 0
ЖЄЛ (мл)/маса (кг)	N бали	<50 <b>0</b>	51-55 <b>1</b>	56-60 <b>2</b>	61-66 <b>4</b>	>66 <b>5</b>
F (кг)/маса (кг)·100%	N бали	60 <b>0</b>	61-65 <b>1</b>	66-70 <b>2</b>	71-80 <b>3</b>	>81 <b>4</b>
<u>ЧСС×АТсист.</u> 100	N бали	>111 <b>-2</b>	110-95 <b>0</b>	94-85 <b>2</b>	84-70 <b>3</b>	<70 <b>4</b>
t (хв.)	N бали	>3 <b>-2</b>	3-2 <b>1</b>	2-1.5 <b>3</b>	1.5-1 <b>5</b>	<1 <b>7</b>
Рівень здоров'я за сумою балів		<b>4</b>	<b>5-9</b>	<b>10-13</b>	<b>14-16</b>	<b>17-24</b>

У таблицях використовуються наступні скорочення: N – величина показника; F – динамометрія найсильнішої руки (кг); ЖЄЛ – життєва ємність легень (мл); ЧСС – частота серцевих скорочень (уд./хв); АТсист. – систолічний артеріальний тиск (мм рт. ст.); t – тривалість відновлення (хв.) після 20-ти присідань за 30 секунд.

Оцінити рівень здоров'я за 5-бальною шкалою. Визначення окремих параметрів (у балах) може показати слабкі сторони розвитку і допоможе їх ліквідувати: нормалізувати вагу, збільшити силу, життєву ємність легенів і т. п. Крім того, якщо навіть 1 раз на місяць впродовж року проводити подібну оцінку свого стану, то можна буде виявляти «зони ризику» – зони зниження функціональних можливостей організму в річному циклі.

## Рівень здоров'я у жінок

Показники		I низький	II нижче середнього	III середній	IV вище середнього	V високий
Маса (г)/ріст (см)	N бали	>451 <b>-2</b>	450-401 <b>-1</b>	375-400 <b>0</b>	351-374 <b>0</b>	<350 <b>0</b>
ЖЄЛ (мл)/маса (кг)	N бали	<40 <b>0</b>	41-45 <b>1</b>	46-50 <b>2</b>	51-58 <b>3</b>	>58 <b>5</b>
F (кг)/маса (кг)·100%	N бали	<40 <b>0</b>	41-50 <b>1</b>	51-55 <b>2</b>	56-60 <b>3</b>	>61 <b>4</b>
<u>ЧСС×АТсист.</u> 100	N бали	>111 <b>-2</b>	110-95 <b>0</b>	94-85 <b>2</b>	84-69 <b>3</b>	<69 <b>4</b>
t (хв.)	N бали	3 <b>-2</b>	3-2 <b>1</b>	2-1.5 <b>3</b>	1.5-1 <b>5</b>	<1 <b>7</b>
Рівень здоров'я за сумою балів		<b>4</b>	<b>5-0</b>	<b>10-13</b>	<b>14-16</b>	<b>17-24</b>

## Контрольні питання

1. В чому полягає практичне значення лікарського висновку.
2. Що таке здоров'я, норма, хвороба?
3. Як визначити рівень здоров'я за методикою Апанасенка?
4. З яких параметрів складається оцінка рівня здоров'я за методикою Апанасенка?
5. Який рівень здоров'я (в балах) вважається безпечним?
6. Чи можна впливати на свій рівень здоров'я? Якщо так, то якими способами?
7. Обґрунтуйте основні принципи розподілу на функціональні медичні групи та дайте їх характеристику.

## ТЕМА VIII. ЛІКАРСЬКО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ ТА СПОРТІ

Під лікарсько-педагогічним спостереженням (ЛПС) розуміють дослідження, проведені спільно лікарем і тренером (викладачем фізичної культури) з метою оцінки впливу на організм фізичних навантажень, встановлення рівня функціональної готовності та вдосконалення навчально-тренувального процесу. Ці дослідження, здійснювані безпосередньо в процесі виконання фізичного навантаження, істотно доповнюють дані комплексного лікарського обстеження і в достатній мірі дозволяють:

- вивчити пристосовність організму до навантажень під час занять фізичними вправами та характер відновлення після них;
- уточнити прояви відхилень у стані здоров'я, діагностовані при лікарському обстеженні, і визначити, чи не посилюються вони під впливом фізичних навантажень;
- оцінити організацію, методику проведення, умови, в яких проводиться заняття (тренування).

Теоретичні та практичні основи ЛПС були розроблені в 40-50-ті роки минулого століття С. П. Летуновим, Р. Є. Мотилянською, Н. Д. Граєвською.

Вивчення результатів впливу на організм конкретних фізичних навантажень дозволяє вирішити питання про допуск до занять фізичною культурою за обов'язковою програмою учнів і студентів із відхиленнями в стані здоров'я або недостатньо фізично підготовлених. Це вкрай необхідно і в практиці лікарського контролю за особами середнього і літнього віку, що займаються самостійно і/або в оздоровчих центрах, оскільки серед даного контингенту відзначається високий відсоток осіб, що мають ті чи інші відхилення у стані здоров'я.

Лікарсько-педагогічні спостереження допомагають не тільки оцінити вплив на організм навантаження під час занять, а й визначити вплив чинників зовнішнього середовища на організм спортсмена. Оцінка ступеня відповідності санітарно-гігієнічних і метеорологічних умов встановленим

нормам, своєчасне виявлення й усунення чинників, які можуть негативно впливати на організм спортсмена та фізкультурника, сприяють досягненню більш повноцінного оздоровчого ефекту від занять. Порушення санітарно-гігієнічних умов знижують оздоровчу спрямованість занять, можуть зчинити негативний вплив на здоров'я спортсмена чи фізкультурника, сприяти виникненню спортивних травм і гострих патологічних станів.

Одним із найважливіших факторів зовнішнього середовища, що викликає суттєві зрушення в організмі, є метеорологічний. Він складається з поєднання трьох провідних компонентів: температури, вологості і швидкості руху повітря. Крім кліматичних факторів в процесі лікарсько-педагогічних спостережень необхідно контролювати й інші гігієнічні показники: площа і кубатура місць занять, вентиляція, вологість повітря, рівень освітленості і т.д. На даний час розроблені та офіційно затверджені нормативи санітарних вимог до місць та умов проведення занять і змагань. При виявленні будь-яких невідповідностей лікар і педагог повинні домагатися їх усунення. Контролю підлягають також спортивний інвентар, одяг і взуття спортсмена.

Необхідність лікарсько-педагогічних спостережень обумовлена тим, що рівень функціональної готовності спортсмена може бути щонайкраще вивчений і оцінений в природних умовах тренування при використанні специфічних навантажень. При проведенні ЛПС виявляються:

- 1) ознаки неповного відновлення після фізичного навантаження;
- 2) ознаки розвитку стану перевтоми або перенапруги.

Для спорту це дуже важливо. Виявлення таких ознак може характеризувати ефективність тренувального процесу в одному занятті, мікроциклі, мезоциклі і т. д.

В сучасних умовах, з'ясовуючи вплив фізичного навантаження на організм, вивчають:

- *терміновий тренувальний ефект* – зміни, що відбуваються в організмі безпосередньо під час виконання вправи і в найближчий період відпочинку;

- *відставлений тренувальний ефект* – зміни в пізніх фазах відновлення (після тренування, в наступні дні);
- *кумулятивний тренувальний ефект* – зміни, що відбуваються в організмі протягом тривалого періоду тренування в результаті підсумовування термінових і відставлених ефектів великого числа окремих занять.

Спрямованість, обсяг і зміст функціональних досліджень, що застосовуються в лікарсько-педагогічних спостереженнях, визначаються контингентом обстежуваних, характером занять і змагань, інтересами та запитамі тренерсько-викладацького складу. Так, наприклад, при заняттях із особами похилого віку особливого значення набувають методи, що характеризують кровопостачання міокарда та його скоротливу здатність. Для видів рухової діяльності, пов'язаних переважно з роботою на витривалість, особливо важливо дослідження стійкості організму до кисневого голодування, зрушень в діяльності систем кровообігу і дихання, змін внутрішнього середовища організму. Для технічно складних видів спорту на перший план висувається вивчення функціонального стану центральної нервової системи, координації рухів, аналізаторів; для швидкісно-силових – дослідження нервово-м'язового апарату і т.д. Найбільш поглибленими дослідження повинні бути в практиці медичного обслуговування тренувальних зборів провідних спортсменів, особливо в період їх підготовки до відповідальних змагань.

### **Основні завдання лікарсько-педагогічних спостережень:**

1. Вивчення впливу фізичного навантаження (учбового, тренувального та змагального) на організм спортсмена чи фізкультурника з метою оцінки адекватності їх рівню підготовленості.
2. Визначення стану здоров'я і функціонального стану організму спортсмена чи фізкультурника для оцінки рівня функціональної готовності на різних етапах підготовки.

3. Оцінка відповідності застосовуваних засобів і системи тренування її завданням і можливостям спортсмена для вдосконалення планування та індивідуалізації навчально-тренувального процесу.

4. Оцінка і вибір медичних, педагогічних і психологічних засобів та методів, спрямованих на поліпшення відновлювальних процесів після фізичних навантажень.

5. Оцінка умов і організації навчально-тренувальних занять.

**Форми організації лікарсько-педагогічних спостережень.** Лікарсько-педагогічні спостереження проводяться під час оперативних, поточних і етапних обстежень, що входять в структуру медико-біологічного забезпечення підготовки спортсменів.

*Оперативні обстеження* проводять для оцінки термінового тренувального ефекту. Форми оперативного обстеження:

- а. безпосередньо на тренувальному занятті: протягом всього заняття, після окремих вправ або після різних частин заняття;
- б. дослідження до заняття і через 20-30 хвилин після нього (в спокої або із застосуванням додаткового навантаження);
- в. дослідження в день тренування, вранці і ввечері.

*Поточні обстеження* – оцінюється відставлений тренувальний ефект (через день після тренування і в наступні дні):

- а. щодня вранці в умовах тренувального збору або перед тренувальним заняттям;
- б. щодня вранці та ввечері;
- в. на початку і в кінці одного або двох мікроциклів (вранці або перед тренуванням).

*Етапні обстеження* – оцінюється кумулятивний ефект за певний період. Зазвичай проводять кожні 2-3 місяці після дня відпочинку, вранці, через 1,5-2 години після сніданку.

Для вивчення реакції організму на навантаження під час занять або змагань проводиться опитування про су'єктивні відчуття, здійснюється спостереження за зовнішніми ознаками втоми, застосовуються різноманітні методи об'єктивної оцінки стану різних органів і функціональних систем, що забезпечують працездатність. У всіх випадках проведення лікарсько-педагогічних спостережень необхідно прагнути до того, щоб дослідження було комплексним, а використані методи дозволяли б точніше і глибше з'ясувати суть механізмів адаптації.

До числа найбільш простих, доступних при роботі в будь-яких умовах, але досить інформативних методів виявлення змін функціонального стану організму, відносяться: визначення частоти пульсу і дихання, вимірювання артеріального тиску, ваги тіла, дослідження координації рухів, життєвої ємності легень та ін. Поряд з ними широко застосовуються: електрокардіографія, оксигеметрія, міотонометрія, електроміографія, аналіз крові та сечі і т. д. Для вивчення змін різних функціональних показників безпосередньо під час виконання фізичних навантажень все більше поширення набувають пульсометричні (з використанням моніторів серцевого ритму) та радіотелеметричні методи дослідження.

Для оцінки організації занять необхідно з'ясувати наступне:

- правильність комплектування навчальних груп за віком;
- рівень підготовленості або кваліфікації, стан здоров'я, фізичного розвитку;
- підбір вправ за їх фізіологічною спрямованістю, послідовність включення вправ різного характеру;
- обсяг та інтенсивність навантаження, щільність заняття, а також емоційна насиченість; кількість занять на тиждень, їх тривалість і регулярність;
- правильність розкладу занять відповідно до трудового навантаження, відпочинку, сну, харчування і т.д.

Для вивчення змісту і методики проведення навчальних або тренувальних занять ведеться протокол, в якому відображаються: перелік використовуваних фізичних вправ та їх характеристика, тривалість окремих частин і всього уроку в цілому, спортивно-технічні результати. Загальний висновок дається після закінчення заняття.

## **Лабораторна робота № 15**

### **Тема: Методи лікарсько-педагогічного спостереження**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою проведення лікарсько-педагогічного спостереження й аналізу отриманих результатів для корекції рухового навантаження і вдосконалення методики навчально-тренувальних занять.

**Обладнання:** пульсометр (секундомір), артеріальний тонометр.

Досить поширеними і добре вивченими методами лікувально-педагогічного спостереження є наступні методи: безперервного спостереження, випробування з додатковим навантаженням, спостереження з повторними (контрольними) навантаженнями.

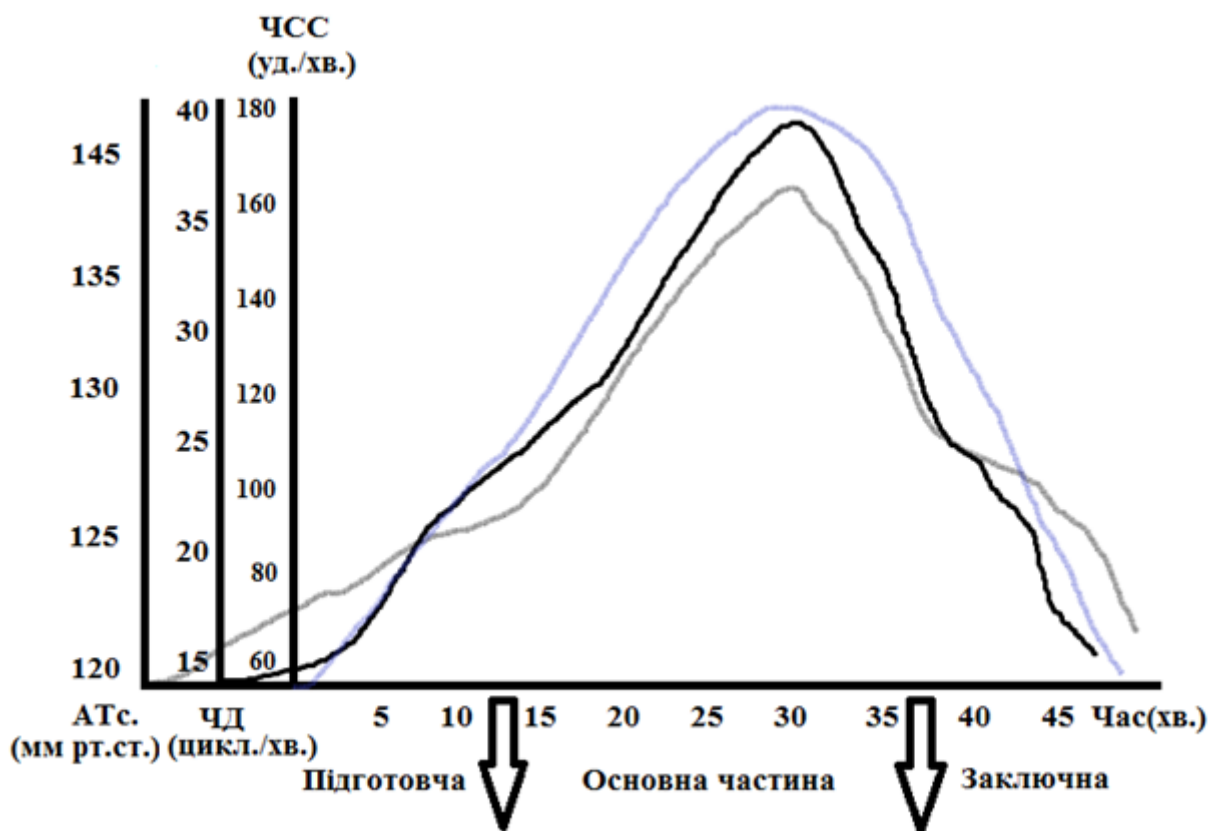
**Метод безперервного спостереження.** Даний метод застосовується на заняттях в школах, технікумах і ВНЗ, в «групах здоров'я» та в лікувальній фізкультурі, а також на тренуваннях у видах спорту з короткотривалими, неодноразово повторюваними навантаженнями із закінченим циклом рухів (гімнастика, важка атлетика, плавання, фехтування). З моменту початку заняття включається секундомір і ведеться безупинне спостереження (фіксується тривалість виконання кожної вправи і тривалість пауз між ними). Визначається ЧСС, частота дихання, а іноді АТ в кінці кожної частини заняття (вступної, основної, заключної).

На підставі отриманих даних вираховується щільність заняття – це відношення часу, фактично витраченого на виконання вправ, до загального часу заняття у відсотках. У школі, ВНЗ, секціях загально-фізичної підготовки



вона повинна дорівнювати від 60-75% до 80-90% в залежності від задач заняття. Щільність тренувального заняття залежить від інтенсивності навантаження та підготовленості спортсменів, а також від завдань тренування та його змісту.

Важливим критерієм оцінки заняття є реєстрація частоти пульсу і дихання, величини артеріального тиску після виконання окремих навантажень (фізичних вправ) із побудовою фізіологічних кривих, що характеризують ступінь зміни функцій кардіореспіраторної системи (рис. 15.1).



**Рис. 15.1.** Фізіологічні криві частоти серцевих скорочень, частоти дихання та систолічного артеріального тиску впродовж тренувального заняття.

Проводиться аналіз фізіологічних кривих виконуваних вправ і розподілу навчального матеріалу, послідовності і величини навантаження в окремих частинах заняття і уроку в цілому.

Для вивчення динаміки змін у стані зазначених функціональних систем дослідження здійснюються:

- у стані відносного спокою і передстартовому стані;
- безпосередньо в процесі заняття або змагання;
- у відновлювальному періоді.

*Початковий стан* необхідно визначати в зв'язку з тим, що його особливості можуть істотно вплинути на реакцію організму при навантаженні.

*Вивчення реакції на навантаження* проводиться після виконання найбільш інтенсивних вправ (наприклад, після повторення відрізків дистанції, серії метань, визначених періодів ігри тощо,) і основної частини заняття. Причому, чим частіше досліджуються більш інформативні показники, тим повніше можна судити про вплив навантажень на організм. Разом з тим слід пам'ятати, що дослідження не повинні порушувати нормальний хід заняття і штучно знижувати його щільність.

*Відновлювальний період* можна вивчати на різних його етапах, але найбільш показовими є результати досліджень в перші хвилини і протягом години після навантаження, а також перед початком наступного тренування для виявлення ступеня готовності до нього. Відновлення організму після фізичних навантажень прискорюється по мірі росту тренуваності, а сповільнюється після занять і змагань у змінених умовах зовнішнього середовища, після щоденних напружених тренувань. Перебіг процесів відновлення залежить також і від індивідуальних особливостей тих, хто займається фізичною культурою і спортом.

*Визначення рівня загальної підготовленості та спеціальної тренуваності* проводиться шляхом вивчення реакції організму як на звичайні навантаження занять, тренувань, змагань, так і на випробування з додатковими і повторними (контрольними) навантаженнями. Про розвиток тренуваності свідчать збільшення обсягу та інтенсивності навантажень, виконуваних на занятті, поліпшення пристосованості до них і прискорення

відновлення. Важливими ознаками наростання тренованості є: вдосконалення процесів впрацьовування, що характеризується більш швидкою мобілізацією функцій і встановленням певного, оптимального для даної роботи ритму діяльності організму; адекватність функціональних зрушень характеру та обсягу навантажень, виражена стійкість реакцій при їх повторенні.

*Медична оцінка і обґрунтування планування навчально-тренувального процесу* базуються на з'ясуванні таких питань:

- про допустимість обсягу навантаження, раціональну побудову занять;
- чергування роботи та відпочинку (тривалість інтервалів між вправами, заняттями, змаганнями).

Питання про допустимі обсяги навантаження вирішується на підставі виявлення адекватності зрушень і характеру перебігу процесів відновлення.

Судження про раціональну побудову заняття ґрунтується на оцінці фізіологічних кривих фізичного навантаження: пульсу, артеріального тиску і частоти дихання. Оптимальна тривалість пауз між вправами встановлюється шляхом визначення основних фізіологічних показників організму після виконання однієї серії і перед початком другої. При короткочасних (в кілька секунд) швидкісних і швидкісно-силових навантаженнях пауза між ними повинна становити 3-5 хв. При навантаженнях середньої інтенсивності, але більш тривалих (1-2 хв.), інтервал відпочинку слід збільшувати до 4-7 хв. Скорочення пауз призводить до перевантаження, а збільшення – до гальмування рухових центрів нервової системи, можливого порушення механізмів адаптації до фізичних навантажень.

Для визначення доцільних інтервалів між двома найближчими заняттями дослідження функціонального стану організму необхідно проводити на різних етапах відновного періоду, щоб з'ясувати, коли пристосовність до навантажень стає більш сприятливою.

Методом безперервного спостереження можна найбільш повно оцінити пристосованість організму до конкретних фізичних навантажень. Він дозволяє виявити:

- початок втоми та її глибину;
- початкові ознаки передпатологічних і патологічних змін в організмі;
- до яких вправ обстежуваний підготовлений добре, а які виконує з великим напруженням;
- які фізичні якості недостатньо розвинені для досягнення високих результатів.

Виходячи з об'єктивних даних дослідження, можна окреслити шляхи поліпшення навчально-тренувального процесу.

**Інтенсивність занять.** Найпростішим і надійним способом дозування навантаження є дотримання певної попередньо цільової зони пульсу. Фізіологічна основа такого методу полягає в лінійній залежності частоти серцевих скорочень від потужності навантаження. Ця залежність має місце в певному діапазоні навантажень, коли пульс не рідше 110, але і не перевищує 170 ударів за 1 хвилину. Різні цілі занять припускають вибір певних тренувальних зон пульсу. Першим етапом для їх визначення буде розрахунок максимально допустимої ЧСС. Найточнішим способом визначення цієї величини є тестування навантаження, а найпростішим (і досить надійним) – використання формули:

**220 – В (вік у роках)** – для здорових людей;

**190 – В (вік у роках)** – для осіб, що мають відхилення в стані здоров'я.

Далі визначається інтенсивність навантаження в залежності від поставлених завдань тренування:

- 50-60% від ЧСС<sub>макс.</sub> – зона легкого оздоровчого навантаження, профілактики захворювань, пов'язаних з гіподинамією; зона розминки і заминки в більш інтенсивних тренуваннях;
- 60-70% від ЧСС<sub>макс.</sub> – зона середнього навантаження, оптимальна для осіб, що цілеспрямовано прагнуть позбутися надмірної ваги, тому що більше 80% використаної для роботи енергії вивільняється в результаті окиснення жирових запасів;

- 70-80% від ЧСС<sub>макс.</sub> – зона інтенсивного навантаження, що сприяє поступовому збільшенню резервних можливостей серця і легенів, зростанню загальної витривалості. Внесок в енергозабезпечення м'язової діяльності вуглеводних і жирових джерел енергії практично рівний.
- 80-90% від ЧСС<sub>макс.</sub> – зона високоінтенсивного навантаження для підготовлених, для збільшення швидкісно-силових якостей, анаеробної витривалості. В інтервальному тренуванні можуть використовуватися кілька 2-3-хвилинних навантажень в цій зоні. Основне джерело енергії для працюючих м'язів – глікоген, а механізм енергозабезпечення – гліколіз. Жирові ресурси використовуються не більше, ніж на 15%.
- 90-100% від ЧСС<sub>макс.</sub> – зона максимального навантаження, в основному, для тестувань. Небезпечна для здоров'я зона, нею не можна зловживати, максимальний час перебування в ній не більше хвилини.

Наприклад, для 40-річної людини, мета занять якої зниження маси тіла, ЧСС<sub>макс.</sub> становить:  $220 - 40 = 180$  уд./хв, а тренувальний діапазон пульсу (в зоні 60-70% від ЧСС<sub>макс.</sub>) – від 108 до 126 уд./хв.

**Тривалість тренування.** Тривалість заняття залежить від його змісту: це може бути 20-хвилинна ранкова гімнастика, коротка пробіжка або 2-х годинні тренування в тренажерному залі. Якщо мова йде про повноцінне оздоровче тренування, то його оптимальна тривалість становить 1-1,5 години. Більш тривалі навантаження не будуть більш ефективними, а можуть привести до фізіологічного стомлення м'язів, перенапруження і зриву адаптації.

При правильній щільності заняття (певному співвідношенні фаз навантаження і відпочинку) цього часу достатньо, щоб виконати конкретне завдання тренування. Недоцільні два повноцінні важкі тренування поспіль, наприклад, аеробіка після тренажерного залу або навпаки. Друге тренування буде випробуванням організму «на міцність», а його ККД дуже низьким.

Рекомендовано поєднання аеробного циклічного навантаження або тренажерного залу з плаванням або аквааеробікою, саме в такій послідовності: спочатку зал, потім вода. Допустима комбінація силового тренінгу і роботи на витривалість за умови, що тривалість кожного виду заняття не перевищує 45 хвилин. При цьому починати слід з тренажерного залу, поки м'язи не стомлені та готові до навантаження, а аеробна частина тренування буде завершальною. При такій послідовності оптимально і ефективно навантажуються м'язи і можна домогтися максимального жироспалюючого ефекту.

**Частота занять на тиждень.** Кількість тренувань на тиждень залежить від їх змісту: характеру, обсягу та тривалості конкретних вправ. Ранкова гімнастика, короткочасна пробіжка, 15-20-хвилинна робота на велотренажері, а також плавання та аквааеробіка корисні щодня. Оптимальна частота 1,5-годинних оздоровчих тренувань – 3 рази на тиждень. Такий режим дозволяє організму, що займається, повноцінно відновитися і в той же час «не забути» про попереднє заняття. Суть тренуючої дії полягає в сумарній фазі суперкомпенсації (або супервідновлення) після кожного адекватного навантаження. Для здорової людини із середнім рівнем витривалості саме 3-х разові заняття на тиждень з рівними проміжками і забезпечують такий ефект.

За даними вітчизняних і зарубіжних фахівців та рекомендацій Міжнародного Олімпійського конгресу в Сеулі, для оздоровчого ефекту і профілактики захворювань, пов'язаних з гіпокінезією, необхідно займатися мінімум 3 рази на тиждень по 40-60 хвилин аеробними циклічними навантаженнями низької та середньої інтенсивності в цільовій зоні пульсу 50-60% від ЧССмакс. Переважні види тренувань – ходьба, біг підтюпцем, їзда на велосипеді, біг на лижах, танці, веслування, підйом по сходах, плавання, біг на ковзанах і будь-які тривалі рухливі або спортивні ігри.

### **Адекватність фізичного навантаження.**

*Ознаки сприятливої реакції організму на фізичне навантаження:*

- при виконанні вправ максимальної інтенсивності підвищується ЧСС та АТсист., але АТдіаст. не змінюється або дещо знижується;
- показники АТ та ЧСС змінюються паралельно одне одному при високому рівні тренуваності;
- швидка реституція пульсу та АТ після закінчення м'язової діяльності (короткий відновний період);
- стабільність або зростання сили м'язів, ЖЄЛ та інших функціональних показників протягом всього тренування.

*Ознаки надмірного навантаження:*

- нестабільні або навіть інверсовані криві пульсу, дихання та АТ в процесі тренування з тенденцією до зниження цих показників (замість очікуваного підвищення на графіку «ножиці» – АТсист. у період найвищого навантаження падає, а АТдіаст., ЧСС, частота дихання зростають);
- ЖЄЛ, сила м'язів знижуються;
- гіпергідроз (підвищене потовиділення), збліднення або ціаноз шкіри та слизових оболонок;
- уповільнене виконання команди (сприймається тільки гучна команда);
- скарги на головний біль, нудоту і т.п.

**Метод випробування з додатковим навантаженням.** Набув поширення завдяки своїй простоті, доступності та надійності інформації. Додаткове навантаження повинно бути наближеним до специфіки виду спорту. Однак виділяють додаткові навантаження як специфічні, так і неспецифічні.

Неспецифічні фізичні навантаження використовуються для визначення загальної тренуваності, частіше використовують наступні:

- 15-секундний біг на місці в максимально швидкому темпі для спортсменів;
- 20 присідань за 30 секунд – в школі, ВУЗі, «групах здоров'я».

В якості специфічних застосовують додаткові навантаження з урахуванням виду спорту:

1. легка атлетика:

- біг на короткі дистанції – 60 м;
- на середні дистанції – 100 м;
- на довгі дистанції – 200-400 м;
- марафонський біг – 400-800 м;
- метання – серія метань – 4-5 кидків без відпочинку;

2. боротьба – кидки опудала 30 секунд;

3. футбол – біг 30 м з поверненням до старту легким бігом і т. д.

Інтенсивність додаткового навантаження – максимальна. Їх виконують до заняття та через 10-20 хв. після. Крім того, можуть виконуватися і в основній частині заняття.

Реакція оцінюється за даними зрушень ЧСС і АТ. Можливі 3 варіанти реакції.

**I варіант:** характеризується несуттєвою відмінністю реакції на додаткове навантаження, виконане після тренування, в порівнянні з реакцією до нього. Можуть бути невеликі зрушення ЧСС і АТ, а також тривалості відновлення. Це показує, що функціональний стан спортсменів після заняття істотно не змінюється.

**II варіант:** зміни ЧСС на навантаження після заняття більші, а підйом АТ – менший, ніж до заняття. Тривалість відновлення ЧСС і АТ збільшується, функціональний стан погіршується. Причина – недостатня підготовленість спортсмена або виражене стомлення (великий обсяг навантажень).



**III варіант:** подальше погіршення пристосовності до навантаження. Після навантаження на розвиток витривалості спостерігається гіпотонічна або дистонічна реакції. Причина – недостатня підготовленість, перевтома або надмірне навантаження на занятті. В якості додаткового навантаження можна використовувати тест PWC<sub>170</sub>, Гарвардський степ-тест.

**Метод спостереження з повторними (контрольними) навантаженнями.** Суть методу – використання специфічних для даного виду спорту повторних навантажень, виконуваних із граничною (індивідуально) інтенсивністю та невеликими інтервалами відпочинку. Повторні навантаження виконують до заняття (тренування). Доцільно їх проводити під час етапних обстежень один раз на 2-3 місяці.

Проводять навантаження наступним чином. До заняття (тренування) вимірюють ЧСС і АТ, частоту дихання (ЧД). Потім спортсмен виконує звичну розминку і перше навантаження. Фіксують результати – час, відстань, бали тощо, потім протягом 2-3-х хвилин реєструють: ЧСС за 10 секунд; АТ за 30 секунд; ЧД за 20 секунд. За результатами проведених навантажень визначають пристосованість до навантажень за даними ЧСС, АТ і ЧД.

Для високого рівня пристосовності характерна нормотонічна реакція зі швидким відновленням показників під час відпочинку між навантаженнями, стабільними показниками при повторенні навантажень. При складанні даних результативності виконання повторних навантажень і пристосовності організму до них розрізняють 5 варіантів реакцій.

### **Хід роботи**

**Завдання 1. Провести візуальні спостереження за особами, що займаються фізичною культурою і спортом, оцінити фізичну підготовленість, вплив занять на групу, а також побудову та організацію заняття.**

Результати занести у карту спостережень.

## I. Загальні відомості про групу:

1. характеристика групи (спортивна спеціалізація, кваліфікація, спортивний стаж, період тренування);
2. кількість учнів (з них чоловіки і жінки);
3. число звільнених від занять в групі (із зазначенням причин).

## II. Характеристика заняття (тренування):

1. найменування заняття;
2. основні завдання, мета;
3. час початку заняття, закінчення, тривалість;
4. моторна щільність заняття у відсотках;
5. гігієнічні та матеріально-технічні умови заняття.

## III. Візуальні спостереження за впливом занять на осіб, що займаються фізичною культурою та спортом:

1. стан на початку уроку (бадьорий, млявий, працездатний і т.д.);
2. в процесі заняття (поведінка, настрої, ставлення до роботи, координація рухів, дихання, задишка, забарвлення шкіряних покривів, хода, вираз обличчя);
3. технічні показники, організація і методика проведення заняття;
  - технічні показники – високі, середні, низькі;
  - недоліки в побудові й організації заняття;
  - ступінь втоми до кінця уроку (за зовнішніми ознаками) (табл. 15.1);
4. техніка виконання вправ (добра, задовільна, погана);
5. оцінка виконання поставлених завдань.

**Загальною щільністю** називається відношення часу, використаного педагогічно виправдано, до всієї тривалості уроку. До невиправданих витрат урочного часу відносяться його втрати, викликані організаційними або іншими недоліками, як-то «витік» часу через запізнення на урок і передчасного завершення його, «простої» між підходами до снаряду через

нестачу обладнання, перерви в занятті, викликані порушенням дисципліни, поломкою інвентарю і т.п.

**Загальна щільність = (час виконання вправ + час пояснення на виконання вправ) / загальний час заняття**

**Моторна щільність заняття** – чистий час виконання фізичних вправ учнями по відношенню до всього часу заняття, виражений у відсотках. Щільність багато в чому залежить від організації заняття, тому вчитель до його початку повинен підготувати інвентар, продумати способи організації школярів, розстановку устаткування і снарядів. Оптимальною щільністю для занять можна вважати щільність не нижче 60%. Вона збільшується при індивідуальних заняттях і зменшується при групових заняттях.

**Моторна щільність = (час виконання фізичних вправ / весь час заняття)·100%**

Звертається увага на позитивні та негативні сторони заняття, враховуються пропозиції, спрямовані на покращення учбово-виховної роботи з боку керівників, тренерів, лікарів.

Таблиця 15.1

#### Зовнішні ознаки втоми

Ознаки	Середній ступінь втоми	Високий ступінь втоми	Надмірна втома
Колір обличчя	Почервоніння, можуть з'являтися плями	Невелика синюшність	блідість, землистий колір обличчя, ціаноз
Характер дихання	прискорене, перехід з носового дихання на дихання через рот	Помітно прискорене, шумне	помітна задишка, переривчастий подих, іноді у вимушеному положенні
Потовиділення	помірне	рясне	рясне
Рухи	нормальні	чим більша втома, тим більше порушення координації рухів	

Даються відповідні рекомендації: загартовування, покращення постави, зменшення або збільшення навантаження, проведення діагностичних та лікувально-профілактичних заходів за участю керівників, педагогів, лікарів.

**Завдання 2. Визначити за реакцією пульсу та артеріального тиску інтенсивність застосовуваних навантажень та їх відповідність функціональним можливостям спортсмена (фізкультурника).**

Перед заняттям група ділиться навпіл. Перша група – обстежувані, друга – дослідники. Збирається анамнез, реєструється частота пульсу пальпаторним методом на променевій або сонній артерії та вимірюється артеріальний тиск. Далі ЧСС і АТ визначається безперервно протягом всього заняття, після окремих його частин, безпосередньо після окремих вправ і в період відпочинку між ними, а також протягом 5 хвилин після закінчення заняття. Всього потрібно зробити не менше 10-12 вимірювань. Результат кожного дослідження пульсу та артеріального тиску одразу ж позначається крапкою на графіку. Крім того, слід зазначити, на якій хвилині, після якої вправи і в якій частині заняття зроблено вимірювання.

Реакція на фізичне навантаження фізкультурників та спортсменів найчастіше оцінюється за зміною ЧСС, АТ, ЧД, температури та маси тіла. При необхідності використовується електрофізіологічні та біохімічні методи дослідження.

Дослідження проводиться протягом всього заняття, яке поділяється на три основні частини: підготовчу, основну, заключну. Тривалість кожної з них залежить від рівня фізичної підготовленості обстежуваних та періоду тренувального процесу (рис. 15.2).

Основна частина у висококваліфікованих спортсменів складає 2/3 частини тривалості всього заняття, 1/3 часу порівну розподіляється між підготовчою та заключною частинами. У новачків час може розподілятися навпаки – 1/3 часу на основну частину, 2/3 – на дві інші частини. Поступово в процесі тренувань основна частина продовжується.

Визначення ЧСС, АТ та ЧД проводиться до та після заняття, після окремих його частин, після закінчення окремих вправ. Підрахунок частоти пульсу проводиться за 10 секунд, частоти дихання – за 15 секунд, потім перераховують їх за 1 хвилину. Дослідження не повинні порушувати природній хід тренувань.

За результатами досліджень побудувати фізіологічну криву заняття. Визначити за даними ЧСС і АТ інтенсивність застосовуваних навантажень, правильність їх розподілу в часі і достатність відпочинку. Дати короткі рекомендації.

### **Протокол дослідження змін ЧСС та АТ протягом заняття**

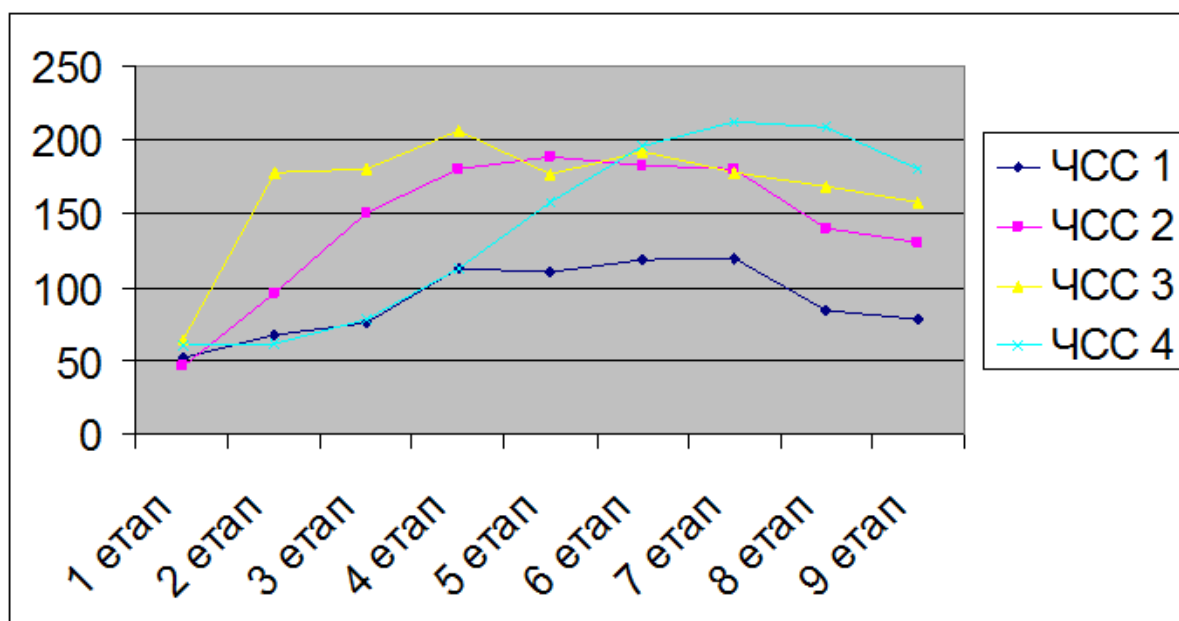
1. П.І.Б.
2. Вік.
3. Основний вид спорту, спортивний стаж і розряд.
4. Період тренування і характеристика тренувального процесу.
5. Зміст заняття, на якому проведено дослідження.
6. Фізичні навантаження, виконані обстежуваним напередодні.
7. Самопочуття, скарги на день дослідження.

#### **Вимоги до фізіологічної кривої навантаження:**

- фізіологічна крива навантаження повинна мати випуклу форму, тобто поступово збільшуватися, досягати піка, потім знижуватися (рис. 15.1);
- пік навантаження повинен припадати на другу третину основної частини уроку;
- під кінець заняття навантаження повинне знижуватися, чим нижча кваліфікація обстежуваних, тим ближче пульс повинен наближатися до вихідного рівня;
- пік навантаження (максимальна ЧСС) повинна відповідати віку, статі, стану здоров'я, рівню фізичної підготовленості, періоду тренувального процесу. Частота пульсу 180-200 уд./хв вважається як виражена реакція, яка звичайно спостерігається при навантаженнях великої (максимальної чи

субмаксимальної) інтенсивності. Якщо така реакція спостерігається на навантаження меншої інтенсивності, то це свідчить про недостатню підготовленість обстежуваного або його втому. При збільшенні частоти пульсу до 140-170 уд./хв реакція оцінюється як середня, до 100-130 уд./хв – як слабка, для осіб середнього та похилого віку максимально допустима частота пульсу визначається за формулою: **180 – В (вік у роках)**. Наприклад, якщо обстежуваному 50 років, то пікова ЧСС для осіб основної медичної групи буде 130.

- показники частоти пульсу, дихання та артеріального тиску впродовж заняття повинні змінюватися синхронно. Різноспрямовані зміни цих показників (симптом "ножиць") свідчить про неадекватність навантаження.



**Рис 15.2. Фізіологічні криві тренувальних занять, які відображують різні ступені дії на організм і схему побудови заняття: 1 – невеликий вплив; 2 – значний вплив; 3 – дуже різкий початок заняття; 4 – відсутність необхідної заключної частини.**

Швидке зниження частоти серцевих скорочень після окремих видів вправ являється важливим показником, який дає можливість оцінити функціональний стан обстежуваних, визначити величини інтервалу

відпочинку між вправами. Значне прискорення пульсу на виконане навантаження та збільшення періоду відновлення свідчить про несприятливий вплив фізичних навантажень. У добре тренованих спортсменів частота пульсу знижується від 170-190 уд./хв до 120 уд./хв протягом 60-90 секунд.

### **Завдання 3. Визначити стан функціональної підготовленості організму за допомогою додаткового стандартного навантаження.**

За 10-15 хвилин до тренування в обстежуваного збирають анамнез, акцентуючи увагу на:

- вид спорту, розряд, стаж.
- кращі результати (коли показані).
- виступи на змаганнях за останні 1,5-2 місяці, тривалість різних періодів тренування та кількість тренувань за періодами. Перерви в тренуванні (коли і чому).
- зміст заняття, на якому проведено спостереження, час проведення заняття, дата.
- самопочуття, настрої, скарги до заняття, після його закінчення.

Обстежуваному пропонують виконати перше додаткове стандартне навантаження. У вигляді додаткового стандартного навантаження може бути використана будь-яка функціональна проба в залежності від спортивної спеціалізації та кваліфікації обстежуваного (15-секундний біг в максимальному темпі, степ-тест, 2 і 3-хвилинний біг на місці в темпі 180 кроків за хвилину).

Після виконання додаткового навантаження пульс і артеріальний тиск повинні бути визначені протягом 5 хвилин за загальноприйнятою методикою. Після попереднього вимірювання ЧСС і АТ те ж додаткове навантаження виконується вдруге, через 10-15 хвилин після закінчення тренування. Після виконання додаткового навантаження ЧСС і АТ

вимірюються протягом 5 хвилин. Дані спостереження заносяться в таблицю 15.2.

Таблиця 15.2.

До тренування						Після тренування							
Показ- ники	Вихідні дані	Час відновлення					Показ- ники	Вихідні дані	Час відновлення				
		1'	2'	3'	4'	5'			1'	2'	3'	4'	5'
ЧСС							ЧСС						
АТ							АТ						

Для оцінки впливу фізичних навантажень, виконаних протягом заняття, необхідно порівняти пристосувальні реакції на додаткове навантаження до і після заняття. При цьому можливі три варіанти реакції на додаткове навантаження

**Варіант I.** Характеризується незначними відмінностями в пристосувальних реакціях на додаткове навантаження, виконане до і після тренування. Можуть бути тільки невеликі кількісні відмінності в ЧСС, АТ і тривалості відновлення. Така реакція спостерігається у спортсменів з високим рівнем тренуваності, але може бути і у недостатньо тренуваних спортсменів при невеликому тренувальному навантаженні.

**Варіант II.** Характеризується тим, що при додатковому навантаженні після тренування відзначаються більш виражені зрушення в реакції пульсу, тоді як максимальний артеріальний тиск підвищується незначно (феномен «ножиці»). Тривалість відновлення пульсу і АТ збільшується. Така реакція свідчить про недостатню тренуваність, а в окремих випадках спостерігається і у добре тренуваних спортсменів після надмірного навантаження.

**Варіант III.** Характеризується більш вираженими змінами реакції на додаткове навантаження після тренування: різко зростає пульсова реакція, з'являються атипові види (гіпотонічний, дистонічний, гіпертонічний, реакції зі сходинкоподібним підйомом АТ<sub>макс.</sub>), період відновлення подовжується. Цей варіант свідчить про значне погіршення функціонального стану



спортсмена, причиною чого може бути недостатня його підготовленість, перевтома або надмірне навантаження на занятті.

ЛПС також проводяться з повторними специфічними навантаженнями (відповідно до виду спорту) для оцінки рівня спеціальної тренуваності в природних умовах підготовки.

## **Лабораторна робота № 16**

### **Тема: Методи лікарсько-педагогічного спостереження у спеціальних медичних групах**

(2 год.)

**Мета:** оволодіти методикою проведення лікарсько-педагогічного спостереження й аналізу отриманих результатів у осіб спеціальних медичних груп.

Як відомо, до спеціальних медичних груп відносяться особи, що хворіють на хронічні соматичні захворювання без суттєвих порушень основних життєзабезпечуючих функцій організму та перебувають на диспансерному обліку у відповідних закладах. Цей контингент населення отримує протирецидивне лікування, проходить щорічне обов'язкове диспансерне обстеження і за відсутності загострень основного захворювання протягом певного терміну часу може бути знятий з обліку, ставши практично здоровими особами. Окрім відповідного лікування (медикаментозного, фізіотерапевтичного, санаторно-курортного), ці особи повинні відновлювати порушені функції організму та працездатність методами фізичної реабілітації, для чого можуть слугувати заняття лікувальною фізкультурою (на час ремісії).

Віднесені до спеціальних медичних груп характеризуються суттєвим зниженням толерантності до фізичних навантажень, тому останні мають бути індивідуально підібрані та суворо дозовані протягом усього заняття.

Кратність занять спеціальних медичних груп не може бути меншою 3-х на тиждень, оскільки науково доведено, що заняття з меншою частотою не забезпечують зростання функціональних можливостей організму, його працездатності і, врешті-решт, підняття рівня здоров'я на більш високий щабель.

Кожне заняття складається з 3-х основних частин: підготовчої, основної і заключної. Враховуючи знижені фізичні можливості осіб, віднесених до спеціальних медичних груп, підготовча та заключна частина мають бути подовжені до 20-25%, а інколи і до 30% загальної тривалості заняття. Це дозволить, з одного боку, більш ретельно підготувати послаблений організм до підвищених навантажень основної частини, а, з іншого боку, поступово привести його в стан відносного фізичного спокою та адекватно оцінити реакцію на запропоноване фізичне навантаження.

Для досягнення максимального ефекту від занять фізичною культурою, у кожній групі повинно бути не більше 15 осіб. Формувати групи необхідно на схожості діагнозу, перенесених хвороб, а ще краще на підставі рівня функціонального стану організму: в одну групу слід зараховувати осіб із приблизно однаковими функціональними можливостями.

Враховуючи той факт, що до спецмедгруп із фізичного виховання відносяться особи після перенесених певних, часом досить серйозних захворювань, у комплекси вправ та у методику їх проведення включаються елементи лікувальної фізкультури, особливо на початкових етапах занять. У підготовчу частину широко включаються: ходьба у різних варіантах, статичні та динамічні дихальні вправи, «потягання», гімнастичні вправи на різні групи м'язів. Темп виконання – переважно середній.

В основній частині заняття, на яку відводиться приблизно 40-60% усього часу, вирішуються основні задачі уроку: вивчення нових вправ (особливо спеціальних вправ), відпрацювання вже вивчених, засвоєння елементів різних видів спорту, участь у рухливих іграх та ін. Навантаження у

цій частині найбільше, причому основний пік його має припадати на другу частину основної частини.

У заключній частині широке застосування мають дихальні вправи та вправи на розслаблення м'язів. Для більш повного відновлення доцільно давати невелике навантаження на м'язи, не задіяні в основній частині уроку.

Дозувати навантаження протягом усього уроку слід індивідуально, враховуючи стать, вік, діагноз основного захворювання та рівень фізичної працездатності кожного члена спеціальної медичної групи. Фізичне навантаження доцільно визначати за ЧСС, як одним із найбільш інформативних та легко доступних параметрів ССС. Величину пульсу при навантаженнях в осіб спецмедгрупи визначають за формулою: **180 – В (вік у роках)**. Взагалі, навантаження на заняттях, особливо на перших етапах (1-2 роки), не повинні підвищувати ЧСС більше 140-150 уд./хв та викликати значні суб'єктивні та об'єктивні ознаки втоми (гіперемія обличчя, значне потовиділення, задишка, болі в ділянці серця та ін.).

Окрім основного виду фізичного виховання осіб, віднесених до спеціальної медичної групи, яким організовані групові заняття в школі (ВНЗ), необхідно якнайширше застосовувати інші оздоровчі форми: ранкову гігієнічну гімнастику, фізкультпаузи, домашні завдання для засвоєння певних вправ та навичок з різних видів спорту, активне дозвілля. Необхідно, щоб заняття цілорічно проходили на свіжому повітрі або у добре провітреному приміщенні при температурі не більше 18-20° С, що забезпечить певну загартовуючу дію та буде сприяти сумарному оздоровчому ефекту таких занять.

## **ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ПІСЛЯ ОКРЕМИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

### *Особливості занять після захворювань серцево-судинної системи*

**Міокардити, ревматизм.** Виконання вправ у повільному, а потім у середньому темпі. Включення значної кількості різноманітних дихальних

вправ, співвідношення дихальних вправ до загально розвиваючих 1:3-1:4. Вправи повинні бути динамічними, необхідно уникати статичних вправ з елементами напруження (віджимання, підтягування), а також вправ з обтяженням (гантелі, еспандери). Обов'язкова ретельна санація вогнищ хронічної інфекції (карієс, тонзиліт).

**Гіпертонічна хвороба, ВСД за гіпертонічним типом.** Виконання вправ у повільному та середньому темпі, бажано у супроводі плавної, заспокійливої музики. Включення значної кількості дихальних вправ, перевагу надавати вправам для тулуба та нижніх кінцівок без елементів натужування, зокрема, присідання.

**Гіпотонічні стани.** Виконання вправ у середньому та швидкому темпі. При адаптації до навантаження поступове включення вправ статичного характеру, з обтяженням. Заняття бажано проводити емоційно, у супроводі ритмічної, бадьорої музики. Додатково показані водні процедури: прохолодні вологі обтирання, обливання, душ (контрастний).

### *Особливості занять після захворювань дихальної системи*

**Хронічні пневмонії, бронхіти.** Виконання вправ переважно у середньому темпі. Включення значної кількості статичних та динамічних дихальних вправ. Санація вогнищ хронічної інфекції. Поступове загартування організму. Співвідношення загальнорозвиваючих та дихальних вправ 2:1-3:1.

**Бронхіальна астма, хронічний бронхіт з бронхоспазмами.** Виконання вправ у повільному та середньому темпі з різних вихідних положень. Значна кількість дихальних вправ виконується із акцентом на видиху у співвідношенні з загальнорозвиваючими 1:1-1:2. Включають вправи із затримкою дихання на вдиху та видиху, з вимовою голосних та приголосних звуків (звукова гімнастика). Санація вогнищ хронічної інфекції. Поступове загартування організму. Заняття з особами, що перенесли

захворювання дихальної системи, слід проводити у добре провітреному приміщенні після вологого прибирання.

### ***Особливості занять після захворювань обміну речовин***

**Надлишкова вага (ожиріння).** Виконання вправ (переважно динамічного характеру) у середньому та швидкому темпі, елементи аеробіки, спортивних ігор. Тривалість заняття 60-90 хвилин (для забезпечення енерговитрат за рахунок жирів). Крім обов'язкових групових занять у навчальному закладі слід якнайширше використовувати інші форми лікувальної фізичної культури (ранкову гімнастику, самостійні завдання, активне дозвілля, пішохідні прогулянки, велотуризм, плавання, рухливі ігри) на фоні низькокалорійного харчування.

**Цукровий діабет, тиреотоксикоз.** Виконання вправ у повільному та середньому темпі, значна кількість дихальних вправ, їх співвідношення із загально розвиваючими вправами 1:1-1:2. Необхідно будувати заняття таким чином, щоб навантаження рівномірно розподілялося між різними групами м'язів. Слідкувати за самопочуттям хворих.

### ***Особливості занять після захворювань опорно-рухового апарату***

**Порушення постави, сколіоз, остеохондроз хребта, хондропатії.** Виконання значної кількості вправ із вихідного положення «лежачи». Включення вправ для м'язів спини та черевного пресу (створення м'язового корсету для хребта). Виключення стрибків та осьових навантажень на хребет. Для позаучбових занять рекомендується плавання та різноманітні водні процедури, біг підтюпцем, комплекси фізичних вправ для розвантаження хребта.

### ***Особливості занять при захворюваннях органу зору***

**Близькозорість.** Виконання вправ у повільному та середньому темпі динамічного характеру. Виключати вправи на гімнастичних снарядах (колода, бруси, висока поперечина), статичні вправи з елементами

натужування, стрибки. Уникати перенавантаження. Для позаучбових занять рекомендується виконувати комплекс фізичних вправ для зорових м'язів (гімнастика Бейтса, Норбекова).

## **ТЕРМІНИ ВІДНОВЛЕННЯ ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНИМИ ВПРАВАМИ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

Повне припинення занять фізичними вправами може носити тільки тимчасовий характер. Терміни відновлення занять фізичною культурою (ФК) та спортом після перенесених захворювань і травм визначаються лікарем індивідуально для кожного учня з урахуванням всіх клінічних даних (тяжкості та характеру захворювання або травми, ступеня функціональних порушень, які були викликані захворюванням або травмою). Беруться до уваги також стать, вік, компенсаторні можливості організму й інші індивідуальні особливості.

**Ангіна (катаральна, фолікулярна, лакунарна).** Ознаки одужання: відсутність запальних явищ в зіві (почервоніння, припухлість та ін.) і болю при ковтанні; нормальна температура не менше 2 днів; задовільний загальний стан. Заняття ФК можна починати через 6-7 днів, тренування – через 12-14 днів, участь у змаганнях – через 20-22 дні. Необхідна обережність під час занять зимовими видами спорту (лижі, ковзани) і плаванням у зв'язку з небезпекою різкого охолодження тіла.

**Ангіна флегмонозна.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття, відсутність хворобливих явищ у зіві і шийних лімфатичних вузлах; нормальна температура не менше 7 днів; майже повне відновлення звичайної ваги тіла. Заняття ФК – через 14-15 днів, тренування – через 20-21 день, участь у змаганнях – через 30-35 днів. При допуску до змагань звертати особливу увагу на стан серцево-судинної системи. Обов'язкове проведення функціональних проб.

## **Грип:**

а) катаральна, шлунково-кишкова і нервова форми, легкої та середньої тяжкості (підвищена температура не більше 4 днів, відсутність різко виражених місцевих явищ). Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 5 днів; повна відсутність хворобливих симптомів в області дихальних шляхів, серця, шлунково-кишкового тракту та інших органів; задовільний результат функціональних проб ССС. Заняття ФК – через 4-5 днів, тренування – через 6-8 днів, участь у змаганнях – через 10-12 днів.

б) більш важкі форми (підвищена температура більше 5 днів, розлади з боку окремих органів, а також різко виражені явища загальної інтоксикації). Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 7 днів; інші ознаки, як при легких формах грипу; задовільний результат функціональних проб ССС. Заняття ФК – через 10-12 днів, тренування – через 18-20 днів, участь у змаганнях – через 30-40 днів. При допуску до змагань обстежити ССС і провести функціональні проби.

**Бронхіт гострий, інфекційний.** Ознаки одужання: задовільний загальний стан; нормальна температура; відсутність кашлю; відсутність хрипів у легенях. Заняття ФК – через 6-8 днів, тренування – через 10-12 днів, участь у змаганнях – через 14-16 днів. Остерігатися різких і особливо раптових охолоджень дихальних шляхів при виконанні фізичних вправ.

**Гостре запалення придаткових порожнин носа (фронтит, гайморит).** Ознаки одужання: нормальна температура не менше 14 днів; повне зникнення болю і неприємних відчуттів в уражених областях. Заняття ФК – через 8-9 днів, тренування – через 16-18 днів, участь у змаганнях – через 20-25 днів. Необхідна особлива обережність на заняттях зимовими видами спорту і поступовість при загартуванні.

**Запалення легень (катаральне і крупозне).** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 14 днів; відсутність кашлю; нормальні дані при аускультатії та перкусії. Заняття ФК –

через 12-14 днів, тренування – через 18-20 днів, участь у змаганнях – через 25-30 днів. При тривалому катаральному запаленні та при важких формах крупозного запалення терміни збільшуються на два-три тижні.

**Отит (гострий).** Ознаки одужання: нормальна температура не менше 5 днів; відсутність хворобливих явищ. Заняття ФК – через 14-16 днів, тренування – через 20-25 днів, участь у змаганнях – через 30-40 днів. Необхідна особлива обережність на заняттях плаванням.

#### **Плеврит:**

а) сухий. Ознаки одужання: нормальна температура не менше 20 днів; задовільне самопочуття; відсутність хворобливих симптомів в області легень і бронхів; відновлення нормальної ваги. Заняття ФК – через 14-16 днів, тренування – через 20-24 днів, участь у змаганнях – через 30-35 днів. Рекомендується загартовування. Уникати застуди.

б) ексудативний. Ознаки одужання: відсутність ознак випоту в плевральній порожнині. Заняття фізкультурою – через 40-50 днів, тренування – через 60-80 днів, участь у змаганнях – через 90-105 днів. Рекомендується загартовування. Уникати застуди.

**Вітряна віспа.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 7 днів; відсутність хворобливих явищ в області дихальних шляхів, суглобів і шкіри. Заняття ФК – через 7-8 днів, тренування – через 10-12 днів, участь у змаганнях – через 16-18 днів.

**Дифтерія.** Ознаки одужання: нормальна температура не менше 15 днів; гарне самопочуття; повне зникнення хворобливих явищ в області залоз; відсутність патологічних змін в сечі. Заняття ФК – через 30-35 днів, тренування – через 40-50 днів, участь у змаганнях – через 60-75 днів. Лікарське спостереження протягом 2-3 місяців. Систематичний контроль за діяльністю серця. Необхідні особлива обережність і поступовість навантаження на заняттях. Обов'язкові контрольні аналізи сечі.

**Кір.** Ознаки одужання: нормальна температура не менше 7 днів; нормальне функціонування кишечника; повна відсутність висипу на шкірі.



Заняття ФК – через 14-16 днів, тренування – через 20-21 днів, участь у змаганнях – через 25-30 днів.

**Скарлатина.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 20 днів; повна відсутність лущення шкіри; відсутність патологічних змін у сечі. Заняття ФК – через 30-40 днів, тренування – через 50-60 днів, участь у змаганнях – через 75-80 днів. Необхідні особлива обережність і поступовість навантаження на заняттях. Обов'язковий аналіз сечі перед початком тренування та після одного з перших занять.

**Гостре розширення серця (внаслідок спортивних або інших навантажень).** Ознаки одужання: задовільне самопочуття, відсутність задишки при рухах; відновлення нормальних розмірів серця, чисті тони; задовільний результат функціональних проб ССС. Заняття ФК – через 30-45 днів, тренування – через 60-75 днів, участь у змаганнях – через 90-120 днів. Необхідний систематичний медичний та педагогічний контроль (в кабінеті лікаря і на заняттях фізкультурою).

**Ревматизм гострий.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 30 днів; повна відсутність деформацій і болю в суглобах при рухах; відсутність хворобливих явищ в області серця. Заняття ФК – через 6-8 місяців, тренування – через 1-1,5 року, участь у змаганнях – через 2-2,5 року. Через 3-4 місяці можливі заняття лікувальною гімнастикою в спеціальних групах. Необхідні особлива обережність і поступовість тренування. Якщо хвороба протікає в зимовий час, бажано не починати тренування до літа.

**Гастроентерити й інші гострі розлади шлунково-кишкового тракту.** Ознаки одужання: зникнення всіх хворобливих явищ (болію, нудоти, проносів та ін.) Заняття ФК – через 2-3 дні, тренування – через 5-6 днів, участь у змаганнях – через 10-12 днів. Звертати особливу увагу на суворе дотримання режиму харчування.

### **Апендицит:**

а) гострий. Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальна температура не менше 10 днів; відсутність болю і напруги черевної стінки в області червоподібного відростка при пальпації. Заняття ФК – через 7-10 днів, тренування – через 14-18 днів, участь у змаганнях – через 25-30 днів. Рекомендується операція, оскільки немає гарантії проти нового нападу;

б) після операції. Ознаки одужання: хороший (безболісний, рухливий) післяопераційний рубець; безболісне напруження м'язів черевного преса. Заняття ФК – через 10-15 днів, участь у змаганнях – через 30-40 днів. Слід обмежити стрибки, піднімання тягарів і вправи на гімнастичних снарядах.

**Дизентерія.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; нормальний стілець не менше 15 діб; гарний апетит; нормалізація ваги тіла; задовільний результат функціональних проб ССС. Заняття ФК – через 14-16 днів, тренування – через 20-25 днів, участь у змаганнях – через 30-35 днів. Необхідний систематичний контроль за самопочуттям, діяльністю серцево-судинної системи і шлунково-кишкового тракту.

**Запалення нирок (гострий нефрит).** Ознаки одужання: гарне самопочуття; відсутність набряків; відсутність у сечі білка і формених елементів при трьох повторних дослідженнях через кожні 5 днів. Заняття ФК – через 30-35 днів, тренування – через 40-50 днів, участь у змаганнях – через 60-90 днів. Необхідний систематичний лікарський контроль. Обов'язкові повторні аналізи сечі після 2-3 тренувань протягом 2-3-х місяців.

**Гострі та підгострі захворювання (інфекційні та незаразні) шкіри і слизових оболонок,** що не викликають різких хворобливих явищ або обмеження рухів (короста, стригучий лишай та ін.) Момент повного одужання встановлюється лікарем-фахівцем і характеризується повною відсутністю проявів хвороби і рецидивів протягом 8-15 днів. Заняття ФК – через 5-6 днів, тренування – через 7-10 днів, участь у змаганнях – через 15-20 днів.

**Струс мозку.** Ознаки одужання: задовільне самопочуття; повна відсутність головного болю і запаморочення як в спокійному стані, так і при ходьбі (не менше 15 днів); нормальні рефлекси. Заняття ФК – через 20-25 днів, тренування – через 30-40 днів, участь у змаганнях – через 60-90 днів. Виключаються протягом півроку тренування, пов'язані з різкими струсами тіла (стрибки на лижах, футбол та ін.), а також заняття боксом.

### **Хід роботи:**

**Завдання 1. Оцінити функціональний стан організму обстежуваного спеціальної медичної групи за часом відновлення після фізичного навантаження та індексом Робінсона.**

**Обладнання:** пульсометр (секундомір), артеріальний тонометр.

Виміряти значення ЧСС та артеріального тиску до (положення сидячи) та після фізичного навантаження у вигляді 20 присідань протягом 30 секунд.

Оцінити час відновлення ЧСС (положення сидячи) до початкового стану:

- менше 3-х хвилин – добре;
- 3-4 хвилини – задовільно;
- понад 4 хвилини – незадовільно.

Для кількісної оцінки енергопотенціалу організму людини застосовується показник резерву – індекс Робінсона (подвійне множення).

$$\text{Індекс Робінсона} = \frac{\text{ЧСС} \times \text{АТ}_{\text{сист.}}}{100}$$

Індекс Робінсона характеризує систолічну роботу серця. Чим більше цей показник на висоті фізичного навантаження, тим більше функціональна здатність м'язів серця. За цим показником можна судити про фактичне споживання кисню міокардом.

Оцінка функціональних резервів серцево-судинної системи у дорослих:

- $\leq 69$  – відмінно
- 70-84 – добре

- 85-94 – задовільно
- 95-110 – погано
- $\geq 111$  – дуже погано

Принципи оцінки функціональних резервів ССС у дітей та підлітків, що займаються фізичною культурою у спеціальних медичних групах представлено у таблиці 16.1.

Таблиця 16.1

Вік (у роках)	Рівень функціональних резервів ССС за ЧСС (уд./хв)		
	Вище середнього	Середній	Нижче середнього
6	81	95	105
7	80	92	100
8	76	89	98
9	73	86	95
10	70	88	100
11	70	86	98
12	72	86	99
13	73	85	90
14	74	86	91
15	75	87	93
16	75	88	94
17	75	86	90

## Лабораторна робота № 17

### Тема: Санітарно-гігієнічні вимоги до стану спортивних споруд

(2 год.)

**Мета:** провести санітарно-гігієнічне обстеження спортивного залу та оцінити його стан.

**Обладнання:** сантиметрова стрічка, термометр, станційний психрометр, барометр, люксметр.

Санітарно-гігієнічний контроль у фізичному вихованні є невід'ємною частиною роботи кожного спортивного лікаря, тренера та фахівця з лікарського контролю. Рекомендована наступна приблизна схема обстежень:

- характер фізкультурної споруди (стадіон, майданчик, гімнастичний зал);
- розташування (навколишнє оточення), площа, кубатура, їх відповідність кількості обслуговуваних спортсменів;
- стан приміщення (санітарний стан, стан устаткування, інвентарю, підлоги, ґрунту, температура, освітлення, опалення);
- спосіб прибирання (вологий, сухий, вентиляція, регулярність поливання майданчика);
- підсобні приміщення (роздягальні, комори, вбиральні): їх розміри, вміст, відповідність кількості обслуговуваних;
- постачання води (умивальники, душові, питна вода);
- організація першої допомоги (наявність медичного пункту, санітарного поста, аптечки та відповідальних осіб за користування нею).

**Відкриті спортивні споруди.** Ділянки для відкритих спортивних споруд повинні:

- по можливості бути розташовані поблизу зелених насаджень і природних водойм; при цьому враховують напрямок домінуючих вітрів і розміщення джерел сильного забруднення атмосферного повітря

шкідливими промисловими викидами, від яких ділянки повинні бути віддалені;

- мати низький рівень ґрунтових вод (не менше 0,7 м від спланованої поверхні).

В залежності від характеру занять спортивні майданчики повинні мати відповідне обладнання.

У суху пору року в залежності від місцевих умов за 20-45 хвилин перед іграми майданчики і трав'яний покрив поливають. Безпосередньо після поливання або дощу заняття на майданчиках і полях не дозволяються.

*Бігова легкоатлетична доріжка* повинна мати тверду, добре дреновану основу, еластичний, щільний, стійкий до запилення та по відношенню до атмосферних опадів верхній покрив. Бігову доріжку від лінії фінішу продовжують не менше ніж на 15 м. Фінішна стрічка повинна бути фіксована на рівні грудної клітки бігуна не наглухо.

*Ями для стрибків* заповнюють просіяним піском; перед стрибками пісок в ямах необхідно розпушити лопатою і вирівняти граблями (граблі та лопати, щоб уникнути травм не можна залишати біля ям). Борти ям (крім переднього) оббивають гумою або брезентом і влаштовують так, щоб вони знаходилися на одному рівні із землею. Для стрибків з жердиною пісок насипають на 40-50 см вище рівня бортів ями (в даний час ями для стрибків з жердиною та в висоту часто заповнюють поролоновою «різкою», більш м'якою і пружною).

Брусок для відштовхування вкопується в рівень з доріжкою для розбігу. Поверхня доріжки для розбігу не повинна мати нерівностей від попередніх стрибків.

*Місця для метання списа, молота і диска* повинні мати рівний, щільний, еластичний і не запилений верхній покрив.

Метання снарядів слід проводити з дотриманням запобіжних заходів, що виключають можливість попадання снаряда (в разі зриву та ін.) в спортсменів, тренерів або глядачів.

Місце для метання молота по колу огорожують металевою сіткою, яка має розрив шириною 8 м для вильоту снаряда.

Відкриті спортивні споруди повинні мати допоміжні приміщення для фізкультурників (гардероби, роздягальні окремо для чоловіків і жінок, душові, вбиральні, адміністративно-господарські приміщення – кімнати лікаря, інструкторів та ін.), а також для глядачів (каси, вбиральні).

*Каток* повинен мати гладку поверхню льоду, без тріщин та вибоїн. Пошкодження поверхні льоду, що з'явилися під час катання, негайно огорожують рухливими знаками й усувають. На поверхні льоду не повинно бути предметів, які можуть викликати падіння спортсмена (шматки паперу, недопалки тощо). Курити і перебувати на льоду без ковзанів заборонено.

Каток на природних водоймах повинен мати товщину льоду не менше 16-18 см, а наливний – не менше 5-6 см.

Кількість осіб, що одночасно катаються, допускається з розрахунку 10 м<sup>2</sup> площі льоду на одного дорослого і 8 м<sup>2</sup> на одну дитину. Для початківців, а також для фігурного катання повинні бути відведені окремі майданчики.

При наявності ковзанярської доріжки остання повинна бути відокремлена від кола масового катання канатним бар'єром на рухомих опорах; через неї повинен бути перекинутий перехідний міст.

Одночасне катання на біговій доріжці на простих і бігових ковзанах не допускають. Кататися на ковзанці слід в одному напрямку (проти руху годинникової стрілки).

Лавки для відпочинку розташовують в снігових нішах так, щоб вони не виступали за бровку майданчику для катання.

Штучне освітлення всієї поверхні льоду ковзанки має бути рівномірним; освітленість на поверхні льоду повинна бути не менше 30 лк, а при грі в хокей і на майданчиках фігурного катання – 50 лк.

Біля входу на каток повинна знаходитися дошка, на якій вивішують відомості про температуру повітря, яка вимірюється через кожні 3 години. При температурі нижче –15°C в безвітряну погоду і нижче –8-10°C при

сильному вітрі дітей, як правило, на каток не допускають. Катання дітей на ковзанах у морозну погоду залежить від кліматичних умов.

Змагання з хокею і швидкісного бігу на ковзанах можна проводити при температурі не нижче  $-25^{\circ}\text{C}$  в безвітряну погоду і не нижче  $-17-18^{\circ}\text{C}$  при сильному вітрі.

Температура повітря в кімнаті відпочинку повинна бути  $12-16^{\circ}\text{C}$ . Підлогу в кімнаті відпочинку в міру її зволоження слід протирати тирсою.

Взуття, що видається напрокат з ковзанами, повинно бути сухим і чистим, а ковзани гострими.

При ковзанці передбачають приміщення прокату взуття, роздягальні, кімнату відпочинку (теплу), буфет, вбиральні.

*Лижні бази.* При вході на лижну базу повинні знаходитися пристосування для очищення лиж і взуття від снігу (скребки, мітли), а у вестибюлі уздовж стін – спеціальні планки для зберігання лиж.

Гардероб повинен бути відгороджений від відвідувачів бар'єром, мати гачки для верхнього одягу (число гачків має бути не менше кількості пар лиж, наявних на базі) і полки для зберігання взуття та ручного багажу лижників. Сушарки для взуття й одягу розташовують поблизу гардеробної. Температура повітря в гардеробі повинна бути не нижче  $15^{\circ}\text{C}$ .

Крім гардероба і роздягалень, лижні бази при наявності водопроводу і каналізації можуть мати душі (окремо для чоловіків і жінок). При відсутності водопроводу допускається влаштування наливних умивальників.

Кімната для підгонки і змащування лиж повинна бути відокремлена і примикати до лижосховища. Температура повітря в ній повинна бути  $5^{\circ}\text{C}$ .

Прокатний інвентар повинен бути належної якості, своєчасно ремонтуватися. Взуття, що видається напрокат, повинно бути цілим, чистим і сухим. Взуття після кожного використання необхідно сушити і змащувати спеціальними мазями. Прокат вовняних панчох, шкарпеток, рукавичок заборонений.



Перед входом на базу встановлюють термометр і дошку із зазначенням температури повітря, вимірюваної 3 рази на добу. При температурі повітря нижче  $-25^{\circ}\text{C}$  у безвітряну погоду і нижче  $-20^{\circ}\text{C}$  при наявності вітру експлуатація лижної бази не дозволяється.

*Басейни для плавання на природних водоймах.* Водойми, що використовуються для плавання, не повинні бути забруднені промисловими і господарсько-фекальними стоками.

Басейни для плавання на непроточних водоймах можна влаштовувати тільки в тому випадку, якщо в них не надходять ніякі забруднення. Басейни для плавання на проточних водоймах розташовують за течією вище місць спуску стічних вод, а також місць купання худоби, стоянок судів тощо на відстані не менше 100 м.

Якщо джерело забруднення знаходиться вище басейну для плавання, його слід розташовувати на відстані не менше 2 км від джерел забруднення (в залежності від характеру стоків і результатів санітарного аналізу води).

Берег у місці розташування басейну для плавання повинен бути по можливості піщаним і не заболоченим, а дно – пологим, без ям, обривів, корчів, мулу та водоростей. На дні водойми в місцях, відведених для плавання, не повинно бути виходу холодних ключів, швидкість течії води не повинна перевищувати 0,5 м/с; при більшій швидкості течії питання про вибір ділянки вирішують місцеві комітети з фізичної культури і спорту.

При масовому купанні площа водної поверхні в проточних водоймах повинна бути не менше  $5\text{ м}^2$  на одного дорослого і  $4\text{ м}^2$  – на одну дитину, а в стоячих – не менше  $8\text{ м}^2$  на особу, що купається.

Якщо дозволяє глибина водойми, можна влаштовувати трамплін і вишки для стрибків.

Поворотні (торцеві) щити спускають у воду не менше ніж на 1 м; вони повинні бути гладкими, без щілин і виступаючих цвяхів. Знизу поворотного щита прикріплюють сітку з вантажами, що доходять до дна.

Для тих, хто не вміє плавати, на водній базі можна влаштовувати басейни, площа поверхні води яких береться з розрахунку 3 м<sup>2</sup> на відвідувача. Глибина води в басейні 1,2-1,4 м для дорослих і 0,5-0,8 м – для дітей. Необхідно щодня перевіряти стан дна і ґратчастих стін басейну, а також проводити очистку їх від слизу та мулу.

На видному місці бази повинна знаходитися дошка із зазначенням температури повітря і води, яка вимірюється 3 рази на добу, а також дошка з правилами для порятунку потоплюючих та надання їм першої допомоги.

Воду в водоймі не рідше одного разу на місяць слід піддавати хіміко-бактеріологічному дослідженню.

Прибережну смугу берега (пляж) слід щодня ретельно прибирати, а дно водойми з метою видалення предметів, які можуть призвести до травмування, перевіряти.

При басейнах для плавання повинні бути роздільні роздягальні для чоловіків і жінок. На басейни для плавання на природних водоймах поширюються вимоги санітарних правил по влаштуванню й утриманню пляжів і місць купання.

### **Закриті спортивні споруди.**

*Спортивні зали.* Максимальне число осіб, що одночасно займаються у спортивному залі повинно відповідати площі залу, виходячи з розрахунку не менше 4 м<sup>2</sup> на одну особу; ця норма площі в залежності від характеру проведених занять (різні види спорту) змінюється.

Підлога спортивного залу повинна бути дерев'яною, рівною, без вад і виступаючих поверхонь.

У спортивному залі має бути природне освітлення зі світловим коефіцієнтом 1:6. Сітки на вікна для захисту скла при грі з м'ячом роблять знімаючимися, щоб можна було їх очищати і мити вікна.

Штучне освітлення повинно бути розсіяним і рівномірним по всій поверхні підлоги із забезпеченням освітленості не менше 50 лк на рівні підлоги. Світильники захищають сітками.

Опалення повинне забезпечувати температуру повітря в спортивному залі 14-15°C.

Прилади центрального опалення в залах розміщують в нішах і захищають металевими сітками.

У спортивних залах припливно-витяжна вентиляція при наявності центрального опалення повинна забезпечувати подачу 80 м<sup>3</sup> повітря на одного фізкультурника і 25 м<sup>3</sup> на одного глядача на годину. При відсутності припливно-витяжної вентиляції спортивний зал слід ретельно провітрювати (до початку занять, на перерві між заняттями та після закінчення занять) шляхом відкривання фрагуг і вікон.

У спортивних залах розміщують тільки те обладнання, яке необхідно для проведення занять. Ніяких сторонніх предметів, а також зайвих снарядів не повинно бути. Для зберігання обладнання та інвентарю повинно бути влаштовано спеціальне приміщення, що безпосередньо примикає до залу.

Палену магнезію для протирання долонь слід зберігати в ящиках із кришками.

Вхід до зали дозволяють тільки в спортивному одязі та взутті. Використання спортивного залу для зборів, святкових вечорів заборонено. В окремих випадках можна використовувати спортивний зал за іншим призначенням, але з дозволу державного санітарного інспектора й обов'язковим наступним генеральним прибиранням приміщення (миття підлоги гарячою водою, протирання вікон, дверей, панелей).

Перед заняттями необхідно перевіряти якість підготовки снарядів та інвентарю (перевірка закріплення жердин брусів, закріплення розтяжок перекладини і т.д.).

Щоб уникнути ковзання по підлозі при стрибках, мати не повинні бути занадто легкими: поверхня їх не має бути слизькою, набивка повинна бути рівною та з матеріалів, що не дають багато пилу (волосся). Мати зберігають в спортивному залі у вертикальному, підвішеному стані і не рідше одного разу на тиждень чистять пилососом або вибивають на відкритому повітрі. На

мати, виключаючи шкіряні, надягають матерчаті чохла, які в міру забруднення, але не рідше одного разу на тиждень, перуть.

При спортивних залах повинні бути влаштовані допоміжні приміщення для фізкультурників (гардероб для верхнього одягу, роздягальні, роздільні для чоловіків і жінок, душові та вбиральні), кімнати інструктора і лікаря, кімната для зберігання спортивного інвентарю. Як правило, вхід в спортивний зал повинен бути з роздягальнь.

*Помости*, на яких здійснюють підняття важких предметів, повинні бути сухими і чистими. Необхідно стежити, щоб на них не потрапляв пісок, який може стати причиною ковзання ніг у момент підняття штанги і можливих у зв'язку з цим травм.

Замки на штангах повинні бути справні, щоб не злітали диски. Грифи штанг повинні бути прямі, легко обертатися у втулках дисків; місця хвата для усунення можливих нерівностей слід протирати наждачним папером. Штанги необхідно зберігати в спеціальних, закріплених до стін пірамідах з гніздами для дисків, гирі – на міцно закріплених полицях.

Всі металеві снаряди 1-2 рази на день обтирають сухою, а дерев'яні частини спортивного обладнання (полиці) – вологою ганчіркою.

*У залі для боротьби* підлогу покривають м'яким килимом товщиною 10-15 см, відстань між килимом і стінами не повинна бути менше 2 м або ж стіну покривають матами на висоту 1,5 м. Зверху килим повинен бути покритий стьобаною ковдрою (простьобана вата або волок), поверхню якої туго натягують і закріплюють по краях покришку з міцної м'якої речовини (паперова байка або фланель без грубих швів). Покришку слід прати по мірі забруднення та дезінфікувати не рідше, ніж 3-4 рази на місяць. Килим під нею слід щомісяця чистити пилососом або його слід періодично виносити на повітря і вибивати.

Навколо килима повинні бути розстелені м'які доріжки, товщиною 10 см і шириною не менше 1 м; крім того, можна розкласти гімнастичні мати, покриті килимками, доріжками або іншими м'якими тканинами. На килим

можна допускати тільки осіб в спеціальному взутті для борців. Перед входом на килим борці повинні витирати ноги.

Допоміжні знаряддя для вправ із обтяженням (штанги, гирі, гантелі) слід зберігати подалі від килима на спеціальних стійках-пірамідах, щільно закріплених до стіни та підлоги.

Тренувальні мішки й опудала, а також весь інший спортивний інвентар, не менше одного разу на день протирають вологими або сухими ганчірками (металеві снаряди) або чистять пилососом.

У залі для боксу підлога рингу повинна бути рівною, пружною і мати м'який настил з повсті товщиною 2 см, поверх якого туго натягують брезентом. Настил і покривка повинні виходити за канати не менше, ніж на 50 см.

Краї рингу огороджують туго натягнутим канатом з перемичками, обтягнутими смужками з білої марлі, які періодично знімають для прання.

Металеві розтяжки в кутах рингу, за допомогою яких натягують канати, слід покривати подушками в білих змінних чохлах. У безпосередній близькості від кутів рингу встановлюють бачок з чистою водою і плювальницю.

Краї рингу повинні відстояти від стін не менше ніж на 1,5 м, на цій відстані не можна розміщувати ніякі сторонні предмети.

Поблизу рингу ставлять плоскі ящики з каніфоллю для натирання підошов взуття. Щоб уникнути утворення пилу посипати брезент каніфоллю заборонено.

Спортивне устаткування (боксерські мішки, груші) та переносний спортивний інвентар (ковдряна доріжка для гімнастичних вправ, гантелі) слід протирати 1-2 рази на добу. Приміщення залу прибирають 1-2 рази на добу.

М'який настил рингу 2 рази в місяць чистять пилососом або настил знімають і вибивають. Брезентову покривку необхідно щодня обтирати вологою ганчіркою, періодично вибивати, а при забрудненні мити.

Кожен боксер повинен мати рушник, губку і мило.

*Штучні басейни.* Зал із ванною басейну повинен мати достатнє природне (світловий коефіцієнт 1:5 - 1:6) і штучне освітлення (50 лк на поверхні води), припливну вентиляцію й опалення для підтримки рівномірної температури в межах 24-25°C. Радіатори опалення розташовують у нішах з ґратами. Обхідні доріжки навколо ванни слід підігрівати до температури 31°C. Пропускна здатність басейну:

- для басейнів розмірів 15×25 м – не більше 75 осіб одночасного перебування для купання і не більше 35 осіб для спортивних занять;
- для басейнів розміром 20×50 м – не більше 200 чоловік для купання і не більше 50 осіб для спортивних занять.

Температура води в басейні повинна бути 23-25°C (для дітей не нижче 24°C). Перевіряти температуру води слід кожні 4 години.

Вода, що надходить в басейн, повинна відповідати вимогам, які пред'являються до питної води. Якість води в басейні перевіряють шляхом взяття контрольних проб. Для очищення і знезараження води слід застосовувати фільтраційні та хлораторні установки із застосуванням переаммонізації, а також бактерицидні лампи, які повинні працювати безперервно.

Прозорість води, яка визначається за допомогою шрифту Снеллена, повинна бути такою, щоб можна було читати шрифт при товщині шару води не менше 20 см.

Вода не повинна мати неприємного запаху. Вміст залишкового хлору у воді басейну повинен знаходитися в межах 0,2-0,3 мг на 1 л води, визначати вміст хлору слід кожні 2 години. Титр кишкової палички повинен бути не менше 100. Бактеріологічний аналіз слід робити 2 рази на день – до початку роботи басейну і в кінці робочого дня.

Санітарно-хімічний аналіз води проводять один раз на 10 днів. При наявності рециркуляційної системи очищення води в басейні весь обсяг води в ньому повинен бути очищений на фільтрах і продезінфікований за 8-16 годин.

Вода повинна надходити в басейн по всьому периметру ванни. Щодня в бойлер басейну необхідно додавати не менше 10% свіжої води для відшкодування втрати її в каналізацію через пінні коритця.

У басейнах циркуляційної системи, тобто без багаторазового використання води, кількість доданої води визначають в залежності від результатів проб і аналізів води.

Спускати воду з ванни для механічного очищення басейну слід в залежності від результатів контрольних проб, але не рідше одного разу на місяць, а для басейнів без рециркуляції – не рідше 2 разів на місяць. Механічне очищення басейну повинно складатися з видалення слизу зі стін і дна ванни. Для цього стіни і дно ванни протирають щітками, змоченими розчином соляної кислоти або соди, а потім обмивають сильним струменем води зі шлангів.

При виявленні забруднення води басейн необхідно звільнити, очистити і заповнити чистою водою, не чекаючи зазначених вище термінів механічної очистки басейну.

Кожен відвідувач басейну повинен попередньо вимитися під душем гарячою водою з милом і пройти в басейн через проточну ванну для ніг.

Душові повинні примикати до залу басейну. Душові ріжки встановлюють із розрахунку один ріжок на кожні 3 особи однієї зміни. Перед входом у басейн митися під душем слід без костюмів. Користування басейном дозволяють тільки в купальному костюмі з нелиняючого матеріалу.

Для усунення можливості попадання волосся в воду голову слід покривати шапочкою.

Костюм після плавання в басейні повинен бути промитий у душовій гарячою водою.

Вхід до зали басейну в звичайному одязі та взутті не дозволяють.

Всі приміщення плавального басейну щодня піддають ретельному прибиранню. У залі басейну стіни щодня протирають вологими ганчірками, підлоги слід обмивати зі шланга. У підсобних приміщеннях, крім щоденного

вологого прибирання, не рідше 2 разів на тиждень необхідно мити підлогу гарячою водою.

При наявності в басейні трибун для глядачів прохід на трибуни повинен бути відокремлений від проходу купальників.

До відвідування басейну допускають лише осіб, які пройшли попередній медичний огляд. Не рідше одного разу на місяць проводять повторний огляд. Особливо ретельно слід оглядати шкіру стоп і міжпальцевих проміжків для виявлення грибкових захворювань. При виявленні останніх, а також інших заразних захворювань шкіри доступ таких осіб в басейн забороняють до повного їх одужання.

У будівлі басейну для відвідувачів повинні бути вивішені правила внутрішнього розпорядку і обов'язкова постанова про лікарський контроль за фізкультурниками.

### **Хід роботи**

**Завдання 1. Провести санітарно-гігієнічне обстеження спортивного залу (залу для боротьби, басейну, стадіону, лижної бази).**

Результати оформити у вигляді протоколу, оцінити відповідність нормативним показникам, запропонувати рекомендації щодо покращення санітарно-гігієнічних умов роботи спортивного об'єкту.

#### **Протокол санітарно-гігієнічного обстеження спортивного залу**

1. Дата, час обстеження, адреса.
2. Найменування спортивного залу й особливості його експлуатації.
3. Оточення (житловий квартал, промислові підприємства, парк тощо).
4. Земельна ділянка (площа, зелені насадження).
5. Будинок, у якому знаходиться спортивний зал (спеціальний чи звичайний, цегляний, залізобетонний, дерев'яний, орієнтація фасаду, кількість поверхів).
6. Планування основних і допоміжних приміщень.



7. Спортивний зал (розміри, площа й повітряний куб на одну людину, одноразова пропускна здатність).
8. Облаштування, забарвлення і стан підлоги, стін, стелі.
9. Система природного освітлення (бічне, верхнє, комбіноване).
10. Вікна (кількість; орієнтація, розташування (відстань від підлоги і стелі), ширина простінків, форма, розміри, конструкція віконних рам, стан шибок, захисні пристосування, періодичність чищення).
11. Показники світлового коефіцієнта, кута падіння, коефіцієнта природного освітлення.
12. Освітленість денним світлом у різних точках залу.
13. Система штучного освітлення.
14. Джерела світла (лампи розжарювання, люмінесцентні лампи та ін.).
15. Освітлювальні прилади (тип, кількість, потужність ламп, розміщення, висота підвішування, захисні пристосування, стан арматури).
16. Освітленість у різних точках і площинах (горизонтальна, вертикальна).
17. Кватирки і фрамуги (кількість, розміри, розташування).
18. Коефіцієнт аерації.
19. Витяжна вентиляція на природній тязі (кількість вентиляційних отворів, їх розміри та розташування).
20. Режим провітрювання і кратність повітрообміну.
21. Місцева штучна вентиляція (кількість вентиляторів, їх розміри та розташування, тривалість роботи, кратність повітрообміну).
22. Центральна штучна вентиляція (спосіб і місце забору повітря, пристрій для очищення, підігріву і зволоження повітря; кількість, розміри і розташування вентиляційних отворів; температура і швидкість повітря, що подається; кратність повітрообміну).
23. Система опалення (місцева, центральна).

- 24.Центральне опалення – водне чи парове (тип, кількість і розташування опалювальних приладів, наявність загороджувальних ґрат).
- 25.Радіаторне опалення (кількість панелей, їх розташування і температура).
- 26.Повітряне опалення (кількість отворів, їх площа і розташування, температура повітря, що подається).
- 27.Мікрокліматичні умови (температурний режим, відносна вологість, швидкість руху повітря).
- 28.Устаткування й інвентар (відповідність технічним вимогам і віковим особливостям людей, які займаються, стан, розташування).
- 29.Графік занять у залі.
- 30.Наявність і вміст аптечки першої медичної допомоги.
- 31.Забезпечення питною водою людей, які займаються в залі.
- 32.Роздягальні (площа, внутрішня обробка, устаткування, температура повітря, санітарний стан).
- 33.Душові (площа, кількість сіток, обробка стін, підлога, вентиляція, устаткування, температура повітря й води, санітарний стан, наявність фенів).
- 34.Туалети (наявність шлюзу з умивальником, вентиляція, санітарний стан).
- 35.Інвентарне приміщення (розташування, розміри, санітарний стан).
- 36.Місця для глядачів (розташування, наявність окремих гардеробних, убиралень, буфетів; напрямок потоків руху глядачів і спортсменів).
- 37.Додаткові дані.
- 38.Висновок (санітарно-гігієнічна оцінка).
- 39.Пропозиції щодо поліпшення санітарно-гігієнічних умов.
- 40.Підписи представника, який проводив обстеження, й адміністрації установи.

## Контрольні питання

1. Визначення поняття лікарсько-педагогічне спостереження.
2. Мета та завдання лікарсько-педагогічного спостереження.
3. Поняття про криву фізіологічного навантаження.
4. Функціональні проби, які застосовуються при лікарсько-педагогічному спостереженні.
5. Проби з додатковим навантаженням при лікарсько-педагогічному спостереженні.
6. Аналіз результатів лікарсько-педагогічного спостереження.
7. Особливості лікарсько-педагогічного спостереження за особами, що займаються у спеціальних медичних групах.
8. Санітарно-гігієнічні вимоги до функціонування:
  - спортивного залу,
  - відкритого та закритого басейну,
  - стадіону,
  - лижної бази,

## ТЕМА ІХ. ОСНОВИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНА

Важливою умовою спортивного довголіття є раціональне повноцінне харчування, яке має велике значення для досягнення високих результатів впродовж тривалого часу. Неадекватне харчування негативно позначається на підготовці спортсмена й обмежує його працездатність.

Енергетичні потреби визначаються основним обміном, термогенезом, обумовленим споживанням їжі, та руховою активністю. У спортсменів щоденні витрати енергії нерідко перевищують 4000 ккал. Багато в чому завдяки раціональному (адаптаційному) харчуванню зберігається базовий рівень здоров'я, забезпечуються колоїдно-осмолярні властивості крові, адекватний кровообіг, метаболізм і гідратація тканин, відбувається реконструкція клітинних структур і ферментів та спостерігається оптимальне функціонування органів і систем організму.

Харчування спортсменів повинно відповідати наступним вимогам:

1. Достатня кількісна цінність добового раціону, яка відповідає енерговитратам спортсмена та визначається його енергетичним потенціалом (калорійністю).
2. Якісна повноцінність, що визначається наявністю необхідної кількості усіх харчових речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин, збалансованих у найбільш сприятливих співвідношеннях, враховуючи специфіку окремих видів спорту, обсяг фізичного навантаження, вік, кліматичні умови та інші фактори.
3. Раціональний режим харчування спортсмена під час тренувань, зборів та змагань, який визначається кількістю прийомів їжі, інтервалами між ними, правильним розподілом її на окремі прийоми.
4. Забезпечення максимального використання харчових речовин, що містяться в продуктах шляхом раціональної кулінарної обробки їжі,

надання їй приємного смаку, аромату, вигляду, різноманітності, що сприяє нормальному травленню та засвоєнню.

5. Дотримання санітарних правил під час отримання, транспортування, зберігання та кулінарної обробки харчових продуктів з метою запобігання харчовим інфекціям, гельмінтозам, а також гострим і хронічним аліментарним отруєнням мікробного та хімічного походження.

Підтримка збалансованої роботи нервової, гормональної, імунної та метаболічної систем спортсмена під час тренувань, змагань і в період відновлення є ключовим моментом лікарського контролю в збереженні здоров'я, досягнення високих результатів і спортивного довголіття. Адаптаційне харчування розроблено відповідно до «вегетативного паспорта» спортсмена, його генотипу з метою корекції вегетативного тону, гормональних, імунних і метаболічних порушень.

У ваготоніков переважають трофотропні процеси (основний медіатор ацетилхолін), ваго-інсуліновий тип вегетативної дисфункції, спостерігається схильність до тривожно-депресивних і алергічних станів, внутрішньоклітинного алкалозу, високого рівня анаболічних стрес-лімітуючих гормонів, гістаміну, на тлі дефіциту кальцію, йоду, заліза, кобальту, молібдену, цинку, бору, кремнію, жиророзчинних вітамінів, збуджуючих амінокислот в крові та тканинах.

У симпатотоніків, навпаки, переважають ерготропні процеси (основний медіатор норадреналін), симпато-адреналовий тип вегетативної дисфункції, відзначається схильність до паніко-фобічних реакцій, імунодефіциту, ацидозу, підвищеного рівня стрес-індукуючих катаболічних гормонів, до зниженого вмісту магнію, калію, міді, фтору, фосфору, марганцю, ванадію, селену, хрому, натрію, вітамінів групи В, гальмівних амінокислот.

При складанні харчового раціону спортсмена слід враховувати період (базовий змагальний, відновно-реабілітаційний) та етап підготовки. Добовий спортивний раціон включає: перший сніданок – 25-30%, другий сніданок –

10-15%, обід – 40% і вечеря – 15-20% всієї калорійності. Продукти, багаті білком (м'ясо, риба, яйця), а також бобові, раціональніше використовувати для сніданку й обіду. На вечерю краще овочеві та круп'яні страви. Поступовий перехід спортсменів на п'ятиразове харчування сприяє підвищенню ефективності тренувальних програм на 7-10%. Для збереження досягнутих результатів даний режим харчування рекомендується підтримувати до завершення змагань. Оптимальним вважається співвідношення тваринних і рослинних білків приблизно 60:40. Тваринні жири повинні складати 65-80%, а рослинні, що містять незамінні жирні кислоти, відповідно 20-35% від загальної кількості споживаних жирів.

Основними нутрієнтами, що складають раціон, є білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінерали. На частку білків у харчовому раціоні спортсменів зазвичай доводиться 12-15% енергії, що отримується з їжі. Білки – це основний будівельний матеріал в організмі, необхідний для «підтримки» м'язів, «ремонту» тканин, побудови травних ферментів і синтезу антитіл. Вторинною функцією білка є забезпечення організму енергією, коли немає достатньої кількості вуглеводів і жирів. Це зазвичай спостерігається при голодуванні, а також при виснаженні запасів вуглеводів. Спортсменам, які займаються аеробними видами спорту, в середньому необхідно 1,2-1,6 г білка на 1 кг маси тіла, а спортсменам силових видів спорту – 1,4-1,8 г білка на 1 кг маси тіла. Споживання великої кількості білків викликає посилення функції нирок для виведення аміаку з організму. Збільшується сечоутворення, підвищується споживання жирів і виділення кальцію з сечею. Надмірне споживання білка призводить до дегідратації, остеопорозу і накопиченню жиру в організмі, що небажано для ваготоніков. Симпатотонікам із посиленими катаболічними процесами, навпаки, потрібно трохи більше білкової їжі.

Білки є полімерними сполуками, що складаються з амінокислот (всього їх 24, розділених на дві групи – замінні і незамінні). Більшість амінокислот (аргінін, аспарагінова кислота, глутамінова кислота, гістидин, гліцин,

тирозин, пролін, серин, аланін, цистин), що беруть участь в обміні речовин, можуть надходити з їжею або синтезуються в організмі в процесі обміну з інших амінокислот (замінні амінокислоти). Незамінні амінокислоти (валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін) не можуть синтезуватися в організмі і повинні надходити з їжею. За рахунок харчування організм спортсменів повинен отримувати весь набір незамінних амінокислот з білків, як тваринного, так і рослинного походження. У ваготоніков спостерігається відносно низький вміст збудливих амінокислот (глутамат, аспартат, цистеїнова кислота), у симпатотоніків, навпаки, знижений рівень гальмівних амінокислот (гліцин, таурин, бета-аланін, гамма-аміномасляна кислота), що слід враховувати при складанні білкового раціону спортсменів із різним «вегетативним паспортом». Найбільш близький до амінокислотного складу м'язової тканини людини амінокислотний склад білків молочної сироватки.

Кращим харчовим джерелом енергії є вуглеводи, 1 г яких забезпечує організм 4 ккал. Прості та складні вуглеводи містять нерозчинну і/або розчинну клітковину. Засвоєння й абсорбція вуглеводів відбуваються в тонкому кишечнику. У печінці вуглеводи перетворюються в глюкозу – основне джерело енергії, що використовується організмом. Вміст глюкози в крові не повинен бути ні надмірно високим (гіперглікемія), ні занадто низьким (гіпоглікемія). Глюкоза крові може бути перетворена в глікоген і депонуватися в печінці чи м'язах, або ж бути використана м'язами, головним мозком, серцем, нирками та іншими тканинами як джерело енергії.

Адекватне забезпечення біоенергетичних процесів вуглеводами досягається при їх вмісті в харчовому раціоні спортсменів від 60 до 65% від загальної кількості енергії. Добове споживання вуглеводів із їжею у спортсменів в середньому 5-10 г на 1 кг маси тіла. У їжі, спожитій перед виконанням інтенсивної, але короткочасної роботи, повинні бути в більшій мірі представлені прості цукри (глюкоза, фруктоза) в легкозасвоюваній формі (фруктові соки, желе). Перед виконанням тактичної діяльності

помірної інтенсивності в їжу включають прості цукри і складні полімерні форми вуглеводів (клітковина, крохмаль).

Висока значимість вуглеводів у харчуванні спортсменів визначається роллю глікогену м'язів, що забезпечує їх працездатність (2800 ккал/добу). У той же час тривала робота м'язів вимагає раціонального харчування. Введення в раціон спортсмена значної кількості продуктів, що містять вуглеводи, за рахунок зниження інших джерел енергії створює високе «цукрове» навантаження на підшлункову залозу, яка синтезує інсулін, необхідний для засвоєння вуглеводів у тканинах. У ваготоніків вміст інсуліну в крові підвищений, проте його активність знижена. У симпатотоніків, навпаки, знижується концентрація інсуліну в крові як результат високого рівня контрінсулярних гормонів.

Велика частина вуглеводів використовується для утворення внутрішньоклітинних запасів вуглеводів у формі глікогена, а частина, через їх високу концентрацію в крові, виводиться з організму через нирки. Фізичне навантаження середньої (високої) інтенсивності протягом 2-4 годин здатне призвести до виснаження запасів вуглеводів. Перед виконанням вправ на витривалість доцільно споживати продукти з низьким глікемічним індексом, оскільки вони забезпечують більш повільне вивільнення глюкози в кров. При навантаженнях тривалістю понад 90 хвилин, а також менш тривалих, які повторюються протягом дня, рекомендується споживати 40-70 г вуглеводів протягом кожної години навантажень, щоб відтермінувати гіпоглікемію, виснаження запасів глікогену і можливе стомлення.

При м'язових навантаженнях через 3-4 години найбільш працюючі органи і тканини можуть відчувати відносну гіпоглікемію через неможливість швидкої мобілізації вуглеводів із внутрішньоклітинних депо. Тому спортсменам при інтенсивних тренувальних і змагальних навантаженнях рекомендується поряд з прийомом вуглеводів за сніданком, обідом і вечерею розподіляти велику частину їх добової дози на проміжні



прийоми їжі у вигляді фруктів і фруктових соків, спеціально приготовлених вуглеводних напоїв (чаю, кави, шоколаду, печева і т.п.).

Систематичне надходження в організм надлишкової кількості легкозасвоюваних вуглеводів може викликати розвиток цукрового діабету, а надлишок поступаючих в значній кількості простих вуглеводів сприяє посиленому синтезу жирової тканини. Підвищений вміст у крові ваготоніків інсуліну надає потужну стимулюючу дію синтезу жирів, що забезпечує їх стаєрські можливості. При зниженні фізичних навантажень ваготоніки швидко набирають зайву вагу. У зв'язку з цим, продукти з високим вмістом вуглеводів в раціоні слід використовувати невеликими порціями протягом дня.

Для повного відновлення після інтенсивного фізичного навантаження необхідно поповнити запаси глікогену в печінці і м'язах. Ресинтез глікогену (5% за годину) займає близько 20 годин і вимагає великої кількості вуглеводів. Утворення енергії під час інтенсивної рухової активності залежить головним чином від наявності вуглеводів, тому при обмеженому надходженні їх в організм інтенсивність рухової активності слід знизити. Для стимуляції компенсації глікогену в м'язах тривалість та інтенсивність тренувань поступово знижують протягом трьох днів при відносно низьковуглеводному раціоні (50% вуглеводів, близько 350 г в день). Слідом за цим протягом двох днів тривалість тренувальних навантажень скорочується до 20 хвилин, але при більш багатому вуглеводами харчуванні (70% вуглеводів, близько 500-600 г в день) і потім, нарешті, день відпочинку перед змаганнями з високовуглеводним раціоном.

Жири є другим за значимістю після вуглеводів джерелом енергії в організмі, беруть участь у побудові клітинних мембран і регулюють активність деяких гормонів і ферментів, які каталізують ключові реакції обміну речовин в організмі. Жири забезпечують 9 ккал енергії на 1 г, що в 2 рази більше в порівнянні з вуглеводами і білками. Крім своєї основної функції, жири також мають терморегулюючий та амортизуючий ефекти.

Жири необхідні для синтезу незамінних жирних кислот (лінолевої, ліноленової і арахідонової), абсорбції жиророзчинних вітамінів (А, D, Е і К), а також для синтезу гормонів.

Жири складаються з гліцерину та жирних кислот, бувають рослинного і тваринного походження. Жири тваринного походження відрізняються високим вмістом насичених жирних кислот і використовуються в основному для енергетичних цілей. Рослинні жири у великій кількості містять ненасичені жирні кислоти, виконують пластичну та каталітичну функцію.

Загальний внесок жирів в утворення енергії збільшується в міру зниження інтенсивності навантажень. Однією з адаптаційних реакцій, обумовлених тренуваннями аеробного характеру, є підвищена здатність скелетних м'язів використовувати жир під час фізичної активності. Жир є важливим джерелом енергії при заняттях аеробними видами активності невеликої інтенсивності. Однак споживати його у великій кількості немає необхідності. Надмірне споживання жиру веде до виникнення відчуття «важкості» шлунку, що викликає млявість, сонливість. Їжа спортсменів повинна містити необхідну кількість легкозасвоюваних жирів молочного і рослинного походження, багатих незамінними жирними кислотами. Використання жирів як енергетичного матеріалу особливо важливо при тривалості ігрової діяльності більше 1,5 години, а також в умовах низької температури навколишнього середовища, коли жири використовуються для терморегуляції.

Жири засвоюються повільніше (протягом 4 годин), ніж білки і вуглеводи, тому їжа перед змаганнями повинна містити незначну кількість жиру. Нормальний вміст жиру в організмі чоловіка, що веде малорухливий спосіб життя, становить 15-22%, у жінок цей показник вище – 18-32%. Критична кількість жиру для чоловіків становить 3%, для жінок – 12%. Кількість жиру в організмі спортсменів і спортсменок коливається від 3 до 15% і від 10 до 25% відповідно. При недостатньому вмісті жиру в організмі людини спостерігається порушення гомеостазу, зниження рівня спортивних

результатів, знижена опірність хворобам, тривале відновлення після травм, порушення менструального циклу.

Харчовий раціон спортсмена повинен забезпечити організм необхідними вітамінами і мінералами, які використовуються в активних ферментних комплексах, забезпечують підтримку активних властивостей біологічних мембран і беруть участь в синтезі білка. Вітаміни діляться на дві групи: водорозчинні та жиророзчинні. Основними харчовими джерелами вітамінів є овочі, фрукти, рослинні і тваринні масла, м'ясо, молоко. У спортсменів потреба у вітамінах та мікроелементах збільшена й при великих навантаженнях може виникнути вітамінна недостатність і, як результат, зниження працездатності. Подібні явища спостерігаються і при їх передозуванні (гіпервітаміноз). Слід звернути особливу увагу на корекцію жиророзчинних вітамінів у спортсменів-ваготоніків (вітаміни А, Д, Е) і водорозчинних (група В) – у симпатотоніків.

При надмірних тренувальних навантаженнях на кожен додаткову енерговитрату в 1000 ккал потреба у вітамінах зростає на 33%. При тривалій роботі в аеробному режимі значно зростає потреба у вітамінах С і групи В. Збільшення вмісту вітамінів групи В сприяє посиленню процесів синтезу. При тренуваннях, пов'язаних із накопиченням м'язової маси, потрібно більше вітаміну В, особливо в підготовчому періоді з подальшою індивідуалізацією його прийому під час змагань у залежності від «вегетативного паспорта» спортсмена.

Потреба спортсмена в енергії а, отже, харчових речовинах, залежить від «вегетативного паспорту», гормонального та імунного балансу, інтенсивності метаболічних процесів та зрушень кислотно-лужної рівноваги, які відбуваються в організмі спортсмена при фізичному навантаженні. Ця інтенсивність є різною в різних видах спорту, тому головні відмінності в потребах спортсменів в енергії пов'язані зі специфікою спортивної діяльності та визначені генотипом спортсмена. Традиційно за специфікою фізичних навантажень всі види спорту ділять на 4 групи:

1. Види, в яких фізична активність мінімальна (шахи, шашки).
2. Види з короткочасними, але значними фізичними навантаженнями (акробатика, гімнастика, кінний спорт, стрільба, фехтування, біг до 300 м, важка атлетика).
3. Види з великим обсягом та інтенсивністю навантажень (біг на 400-3000 м, боротьба, плавання, спортивні ігри, багатоборство).
4. Види з тривалими навантаженнями (альпінізм, біг на 10000 м, марафон, велоспорт, веслування, лижний спорт і т.д).

У першій групі витрати поживних речовин і калорій такі ж, як у людини розумової праці, але з урахуванням однієї особливості: їжа повинна засвоюватися легко.

У другій групі витрати енергії в сумі невеликі, але всередині неї є відмінності за потребою в поживних речовинах. Наприклад, важкоатлетові, перш за все, потрібні білки, а також значна кількість жиру для забезпечення організму енергією. Для акробата і вершника дуже важлива підтримка маси тіла, і тому раціон повинен бути спланований так, щоб запобігти нарощуванню маси.

У третій групі важливі як силові якості, так і витривалість, тобто потрібно забезпечити матеріал для росту м'язів і одночасно достатні запаси глікогену. Крім того, в тих видах, де є вагові категорії, можуть бути встановлені обмеження по набору маси.

Четвертій групі важлива, перш за все, витривалість, а значить потреба у вуглеводах різко збільшується. Природно, необхідна і достатня кількість жирів, перш за все ненасичених як джерела енергії.

### **Спортивні ігри**

Специфічні особливості ігрових видів спорту – швидке перемикання дій відповідно мінливих умов ігри. Поряд з фізичним навантаженням спортсмени ігрових видів спорту відчувають великі нервово-психічні навантаження, пов'язані з сильним психоемоційним збудженням.

У міжсезоння спортсмен може або підтримувати свої фізичні якості на певному рівні, або нарощувати швидко-силову підготовку, уникаючи в той же час надмірного збільшення маси. Припустимо збільшення "худої" маси тіла і зменшення вмісту жиру, проте набір більш ніж 2-3 кг за рік навряд чи виправданий.

Орієнтовна калорійність денного раціону для ігрових видів спорту: 4500-5500 ккал (чоловіки, 70 кг), 4000-5000 ккал (жінки, 60 кг). Однак через великі відмінності в потребах гравців з урахуванням ваги, характеру навантажень у конкретному виді та інших факторів, необхідно розраховувати склад раціону індивідуально.

Оптимальний режим для гравця: вуглеводи 60-65%; жири 20-25%, білки 10-15%. Однак ці цифри не абсолютні, оскільки багато що залежить від особливостей організму спортсмена і конкретного виду ігор. Досить високий вміст вуглеводів (50-60%, або 6-8 грам на кілограм ваги в день) вже забезпечує нормальну продуктивність. Однак для найкращого результату може знадобитися більше, до 10-11 г/кг. Для підтримки сили м'язів гравцям потрібно багато білка (орієнтовно 1,5-1,8 г/кг ваги), оскільки тривала активність зі змінними навантаженнями виснажує ресурси організму. Рекомендується не менше 1,6 г/кг у період змагань і до 2,0 г/кг в міжсезоння.

Порівняно низький вміст жиру (не більше 20-25% загальної калорійності раціону) дозволяє уникнути проблем з надмірним виснаженням у ході тривалих тренувань і змагань. Обмеження споживання жирів не повинно бути надмірно жорстким, оскільки жирова маса необхідна для підвищення стійкості до різких перепадів температури і як "резервний запас палива".

Споживання води повинно компенсувати втрату рідини з сечею і потом. Як правило, слід пити не менше 2 літрів на добу. При інтенсивних навантаженнях слід стежити за сольовим балансом. Оскільки з потом втрачається значна кількість солей, іноді корисно замінювати звичайну воду на мінеральну. Також бувають корисні добавки мінеральних солей.

Велика тривалість та інтенсивність навантажень висувають підвищені вимоги до постачання організму вітамінами, особливо аскорбінової кислоти і групи В. Корисні також інші антиоксиданти (Е, А). Потреба у вітамінах у спортсменів-гравців перевищує рекомендовані дози іноді в 4-5 разів, варто приймати їх дрібними порціями 2-4 рази протягом доби.

### **Силові види**

У міжсезоння спортсмен може активно нарощувати масу тіла переважно за рахунок м'язів, для збільшення сили і/або переходу в наступну вагову категорію. У період виступів потрібно забезпечити м'язи необхідними макро- та мікроелементами для розвитку максимального зусилля. Калорійність підвищена, особливо в період набору маси.

Середня калорійність денного раціону важкоатлетів повинна становити 4200-5100 ккал для чоловіків (70 кг) і 4000-4500 ккал для жінок (60 кг).

Співвідношення основних поживних речовин: білок – 18-20%, жир – 31-32%, вуглеводи – 49-50%. В період нарощування маси спортсменові потрібно близько 2 г білка на кілограм ваги в день, а іноді до 3 г. Вуглеводи як основне джерело енергії повинні становити значну частину вживаної їжі. При низкожировій дієті слід звернути увагу на те, щоб співвідношення вуглеводів до білків не опускалося нижче 2:1, інакше можливі проблеми із засвоєнням білків. Споживання жиру може доходити до 30% загальної калорійності, однак більшу його частину (не менше 2/3) повинні складати ненасичені жири.

Підвищення кількості білка в їжі пов'язане з необхідністю збільшення обсягів вживаної води, оскільки це дозволяє очищати організм від продуктів метаболізму. Хоча водний режим у силових видах не такий критичний, як при дуже тривалих навантаженнях типу кросів і велосипедних гонок, все ж необхідно випивати близько 2 літрів рідини в день (без урахування кави і чаю, а також спиртного – всі ці напої мають сильну сечогінну дію).

При дуже високій калорійності раціону організм отримує надлишок солі, отже, є сенс стежити за сольовим балансом і обмежувати споживання натрію, щоб уникнути набряків.

Необхідно також стежити за надходженням інших мінеральних речовин: нестача цинку, магнію, калію і кальцію призводить до серйозних розладів в організмі і зниження працездатності.

### **Акробатика, гімнастика, фігурне катання**

Для даних видів спорту необхідна підтримка постійної (порівняно малої) маси тіла при низькому вмісті жиру, малий обсяг мускулатури в поєднанні з пластичністю і високою функціональністю. При порівняно низькокалорійному раціоні потрібно забезпечити організм необхідними поживними речовинами.

Загальна калорійність повинна регулюватися дуже жорстко, щоб не допустити виснаження або помітного збільшення маси тіла. Не слід перевищувати калорійність більше, ніж на 20% від розрахункової, або зменшувати більше, ніж на 10%. Хоча для художньої гімнастики та інших складнокоординованих видів спорту дається середня калорійність раціону в 3500-4500 ккал/добу, але тут значно більше, ніж в розглянутих вище видах, важливий індивідуальний підхід.

Визначення "підтримуючої" калорійності набуває особливого значення. При розрахунку енерговитрат в день можна прийняти за орієнтир значення 60-65 ккал/кг/добу, тобто в середньому 3500-4500 ккал/добу у чоловіків і 3000- 4000 ккал/добу у жінок. Рекомендується додавати до розрахункового значення 15-20% на невраховані витрати і компенсацію змін метаболізму. Хоча запобігання нестачі калорій має істотне значення, в ряді випадків застосовується регульований енергодефіцит, слугуючий як би активатором пристосувальних реакцій. У підготовчому періоді проводиться цикл зниження калорійності раціону, приблизно на 5-10% проти потреби, протягом 7-10 днів. Звичайно, в даному випадку необхідний і лікарський

контроль, і періодична перевірка ваги. Крім того, рекомендується відслідковувати склад тіла доступними методами.

Рекомендуються помірні кількості білка (1,2-1,6 г/кг маси тіла), причому варто дуже обережно підходити до вибору харчових джерел. Білок повинен бути переважно тваринного походження.

Для забезпечення достатньої витривалості необхідна значна кількість вуглеводів (приблизно 60-65% загальної калорійності раціону, або 8,6-9,8 г/кг в день). Слід дуже обережно регулювати співвідношення в їжі вуглеводів з різним глікемічним індексом. Необхідно звернути увагу на достатнє надходження клітковини і пектину, необхідних для нормальної роботи кишечника (орієнтовні значення 20-30 грам в день). Нестача їх може призвести до закріпів, а надлишок – до неповного засвоєння їжі.

Споживання жирів слід суворо обмежити. У той же час не варто знижувати їх вміст у раціоні настільки, щоб організм відчував брак ненасичених жирних кислот. Рекомендовані для даної групи видів спорту межі 1,7-1,9 г/кг маси тіла в день. Однак для фігурного катання потреба в жирах через роботу при низьких температурах в середньому трохи вище, а для гімнастики – нижче.

Дуже важливим є посилене споживання вітамінів групи В і Е. Потреба в мінеральних речовинах також перевищує середньо рекомендовану. Слід мати на увазі, що реальні потреби можуть бути вище, а наявність "прихованого" дефіциту того чи іншого мікронутрієнта різко знижує працездатність.

Споживання рідини має регулюватися таким чином, щоб уникнути зневоднення і в той же час не допустити надмірного вимивання мінеральних речовин з потом. Орієнтовні значення 2-2,5 літра в день з урахуванням їжі. Наявність спраги, як правило, свідчить про вже наявний дефіцит води. Рекомендується обережне споживання напоїв, що містять кофеїн і алкоголь, оскільки вони мають сечогінну дію.



Особливості організму гімнастів і фігуристів роблять планування їх раціону дуже важким. У той же час це повинно бути виконано задовго до початку виступів, щоб несподівані «зриви» не погіршили працездатність спортсмена. Як і в інших видах, експерименти з харчуванням допустимі тільки на значному часовому віддаленні від відповідальних виступів.

### **Єдиноборства**

Оскільки різні види єдиноборств пред'являють неоднакові вимоги до раціону через відмінності в характері навантажень, варто відзначити особливості харчування для кожного виду.

Якщо спортсмен має намір триматися в межах своєї вагової категорії, необхідно регулювати масу тіла з точністю плюс-мінус кілька кілограм.

При цьому допустима зміна складу тіла за рахунок нарощування маси м'язів і зниження вмісту жиру. При переході в більш високу вагову категорію збільшення маси повинно відбуватися, перш за все, за рахунок нарощування м'язової маси, бажано збереження складу тіла. Різке зменшення жирового прошарку не буде оптимальним, так як він, крім усього іншого, захищає тканини від травм при ударах. Виняток становить фехтування, для якого потрібна велика рухливість і достатньо невисокі, в порівнянні з іншими єдиноборствами, силові характеристики.

Калорійність денного раціону для борця вагою 70 кг становить в середньому 4500 ккал. Однак, є сенс підходити до цього питання більш індивідуально, щоб склад тіла змінювався в потрібному напрямку. Потреба в білку для єдиноборців може бути досить висока, тому що значні швидкісно-силові навантаження призводять до відносно швидкої перебудови м'язової тканини. Білок повинен забезпечувати від 13 до 18% загальної калорійності раціону. Рекомендується 1,2-1,6 г/кг маси тіла, при нарощуванні маси м'язів - до 2 г/кг. Найменші цифри рекомендовані для фехтувальників, найвищі – для борців.

Споживання вуглеводів повинно бути значним, оскільки саме їх організм використовує при аеробно-анаеробних навантаженнях як первинне джерело енергії. У єдиборствах споживання вуглеводів має забезпечувати 50-55% загальної калорійності раціону, для більшості єдиборств реально споживання до 8 г/кг маси тіла в день.

Не варто різко обмежувати споживання жирів. Адже жир є не тільки цінним джерелом енергії, але й поставляє сировину для синтезу ряду найважливіших гормонів. Частка жиру в загальній калорійності раціону має становити близько 30%. Природно, потреба в жирах повинна задовольнятися здебільшого за рахунок поліненасичених жирів.

Необхідно стежити за споживанням води. Зневоднення, ризик якого особливо великий у період схуднення (зганяння ваги), сильно погіршує працездатність.

Роль вітамінів при тривалих швидко-силових навантаженнях дуже важлива. Особливо варто стежити за надходженням вітамінів групи В і аскорбінової кислоти. Потреба в них у спортсмена може бути збільшена в декілька разів у порівнянні з рекомендованим споживанням для звичайної людини.

### **Циклічні види спорту**

При порівняно невеликій та постійній вазі стайерам потрібна значна витривалість, тобто великі запаси глікогену. Для спринтерів і плавців на короткі дистанції необхідно забезпечення субмаксимальної потужності протягом відносно короткого проміжку часу. Отже, в цій групі навантаження мають швидко-силовий характер і досить важливе адекватне споживання білка. Дуже тривалі велосипедні тури, марафон, лижні гонки призводять до величезних витрат енергії. В даному випадку велике значення набувають жир і вуглеводи, оскільки навантаження мають майже чисто аеробний характер. Крім того, при тривалому навантаженні відбувається значне зневоднення організму з вимиванням із нього мінеральних солей. Отже, запаси води і мікроелементів повинні постійно поповнюватися.

Калорійність їжі повинна бути достатньою, щоб забезпечити організм енергією протягом тривалих періодів активності. З іншого боку їжа, яка важко засвоюється, протипоказана. Денний раціон спортсмена при тривалому навантаженні повинен включати в себе 5500-6500 ккал для чоловіків і 5000-6000 ккал для жінок. Рекомендується індивідуальний підхід до розрахунку калорійності раціону з урахуванням витрат для кожного конкретного виду діяльності.

Унаслідок високих швидко-силових вимог представники даних видів спорту мають потребу у великій кількості білків. При середньому рекомендованому для даної групи споживанні 2,6-2,7 г/кг в день для спринтерів воно повинно складати 2,7-2,9, а для стаєрів і гонщиків 2,5-2,6 г/кг. Джерела білка повинні забезпечувати необхідну кількість незамінних амінокислот. Рекомендуються маложирні молочні продукти, м'ясо, риба і птиця.

Велосипедистам і стайерам необхідна велика кількість вуглеводів, як легкозасвоюваних, так і "повільних", із низьким глікемічним індексом. Споживання вуглеводів рекомендується тримати на рівні приблизно 10,9-13 г/кг для спринтерських і 11,6-14,2 г/кг для стайєрських навантажень. При цьому важливо балансувати вміст в їжі крохмалю і харчових волокон.

Жири використовуються як джерело енергії при тривалих навантаженнях і забезпечують адекватну роботу суглобів, що вельми важливо, оскільки в будь-якому циклічному виді спорту суглоби піддаються сильному зносу. Рекомендується 2,5-2,7 г/кг для спринтерів і 2,8-3 г/кг в день для стаєрів. Кількість насичених жирів має становити не більше третини загальної кількості.

Коли тривалість навантаження досягає декількох годин, особливого значення набуває забезпечення водою. Варто підібрати підходящу за складом мінеральну воду, якої спортсмен міг би випити 1,5-2 літра в день без побічних ефектів.

Прийом вітаміну С сприяє видаленню з організму вільних радикалів, що утворюються при тривалій аеробній роботі. Вітаміни групи В необхідні для нормалізації ряду метаболічних функцій.

## Лабораторна робота № 18

### Тема: Визначення добових енерговитрат та складання добового харчового раціону спортсмена

(2 год.)

**Мета:** закріпити теоретичні знання про фізіологічні основи харчування спортсменів та познайомитися з основними принципами складання харчових раціонів для спортсменів різної спеціалізації. Оволодіти хронометражно-табличною методикою визначення витрат енергії спортсмена за добу.

**Обладнання:** таблиці, ваги медичні.

Кількість споживаної людиною їжі повинна відповідати насамперед її добовим енерговитратам. Однак енерговитрати осіб, що належать навіть до однієї професійної групи, можуть значною мірою різнитися, тому енерговитрати необхідно визначати індивідуально.

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 вісцеральних функцій. Енергетичні витрати організму за умов основного обміну пов'язані з підтриманням рівня клітинного метаболізму та з діяльністю постійно працюючих органів та систем (дихальної мускулатури, серця, нирок, печінки). Деяка частина енергетичних витрат організму за умов основного обміну забезпечує підтримання м'язового тону. Тому основний обмін слід визначати в стані м'язового та емоційного спокою, в стані неспання через 12-16 годин після прийому їжі при температурі 18-20°C.

Вплив прийому їжі на посилення обміну речовин і енергетичні витрати називають специфічно-динамічною дією їжі. При вживанні білкової їжі обмін

речовин зростає в середньому на 30%. При харчуванні жирами і вуглеводами — збільшується на 4-15%. При змішаному харчуванні величина специфічно-динамічної дії їжі становить 10-15% основного обміну. Збільшення енергетичних витрат під час виконання розумової та особливо м'язової роботи має назву робочої надбавки. Робоча надбавка обчислюється на основі підрахунку енерговитрат на розумову і фізичну працю людини, для чого проводять ретельний хронометраж усіх видів діяльності, враховуючи також одночасне виконання різної роботи.

Сума знайдених величин основного обміну, специфічно-динамічної дії їжі та робочої надбавки становить добові енерговитрати.

### **Хід роботи**

#### **Завдання 1. Визначити енергетичні витрати спортсмена за добу.**

Скласти робочу таблицю на зразок табл. 18.2. У першу колонку робочої таблиці записати у хронологічній послідовності всі види діяльності спортсмена за добу. У другій та третій колонках проставити хронометраж кожного виду діяльності: його початок, закінчення та тривалість у хвилинах.

Користуючись табл. 18.1, знайти та занести в колонку робочої таблиці (табл. 18.2) для кожного виду діяльності дані енергетичних витрат в кілокалоріях за 1 хв на 1 кг маси тіла. Якщо в табл. 18.1 той чи інший вид діяльності відсутній, треба скористатися даними наближеної за характером діяльності.

Щоб визначити витрати енергії при виконанні певної діяльності за той чи інший час, треба помножити величину енергетичних витрат на час її виконання у хвилинах. Результат записати у п'яту колонку таблиці 18.2.

Знайти величину, яка характеризує витрати енергії за добу на 1 кг маси тіла, складаючи одержані дані про витрати енергії при означених видах діяльності, та записати її у п'ятій колонці в рядку "Разом".

## Витрати енергії при рівних видах діяльності

Вид діяльності	Енергозатрати за 1 хв на 1 кг маси тіла, ккал	Вид діяльності	Енерговитрати за 1 хв на 1 кг маси тіла, ккал
Ходьба: - 5 км/год - 6 км/год - 8 км/год	0,0690 0,0714 0,1548	Праця: - швачки - господарсько-побутова - столяра та слюсаря - будівельника - тракториста - комбайнера - с/г робітника	0,3210 0,0573 0,0571 0,0952 0,0320 0,0390 0,1100
Біг: - 8 км/год - 11 км/год - 20 км/год	0,1357 0,1780 0,3200	Шиття механізоване	0,0264
Гімнастика: - вільні вправи - на снарядах	0,0845 0,1280	Керування автомобілем	0,0267
Гребля	0,1100	Особиста гігієна	0,0267
Їзда на велосипеді	0,1285	Їда	0,0236
Бокс	0,2014	Відпочинок стоячи	0,0264
Плавання	0,1700	Відпочинок сидячи	0,0229
Розумова праця сидячи	0,0250	Відпочинок лежачи	0,0183
Розумова праця стоячи	0,0360	Прибирання	0,0329
Праця за комп'ютером	0,0333	Сон	0,0155
Учбові заняття	0,0264		

**Робоча таблиця для визначення витрат енергії студента за добу**

Вид діяльності	Час початку та закінчення	Тривалість, хв	Витрати енергії за 1 хв на 1 кг маси тіла, ккал.	Визначення витрат енергії за 1 добу, ккал на 1 кг маси тіла
Зарядка	7 <sup>00</sup> -7 <sup>15</sup>	15	0,0648	0,0648x15=0,972
Особиста гігієна	7 <sup>15</sup> -7 <sup>30</sup>	15	0,0329	0,0329x15=0,493
Прибирання	7 <sup>30</sup> -7 <sup>40</sup>	10	0,0329	0,0329x10=0,329
Сніданок	7 <sup>40</sup> -8 <sup>00</sup>	20	0,0236	0,0236x20=0,472
...				
Сон	23 <sup>00</sup> -7 <sup>00</sup>	480	0,0155	0,0155x480=7,440
Разом				42,270 ккал/кг

Визначити витрати енергії студента за добу. Для цього необхідно зважити досліджуваного, а масу його тіла помножити на величину витрат енергії за добу, одержану при розрахунку на 1 кг маси тіла.

Експериментальні дані витрат енергії, одержані при різних видах діяльності в лабораторних умовах, відрізняються від даних, що відповідають реальним умовам життя людини. Вони в середньому на 15% нижчі. Для визначення дійсної витрати енергії за добу необхідно врахувати поправку, збільшивши одержану під час експерименту величину на 15%.

**Завдання 2. Скласти харчовий раціон спортсменів, що займаються різними видами спорту.**

За даними таблиці 18.3 визначити склад основних поживних речовин для спортсменів різної спеціалізації. Наприклад, калорійність харчового раціону борця становить 4500 ккал (визначаємо енерговитрати за результатами завдання 1).

**Рекомендований вміст основних харчових речовин в добових раціонах спортсменів різних спеціалізацій**

Спортивна спеціалізація	Калорійність раціону (%) забезпечується		
	Білки	жири	вуглеводи
Циклічні	10-15	23-25	60-65
Швидкісно-силові	17-18	28-30	52-53
Силові	18-20	30-32	49-50
Складно-координаційні	12-15	20-25	60-65
Спортивні єдиноборства	17-18	29-30	50-55
Спортивні ігри	10-15	20-25	50-60

Відповідно калорійність білків в раціоні буде складати 810 ккал, жирів – 1350 ккал, вуглеводів – 2340 ккал.

Знаючи енергетичні коефіцієнти харчових речовин, можна вирахувати вміст кожного із них в раціоні в грамах. Енергетичні коефіцієнти: білки – 4,1; жири – 9,3; вуглеводи – 4,1.

Визначаємо вміст харчових речовин у харчовому раціоні спортсмена:

- білки –  $810 / 4,1 = 197,5$  г;
- жири –  $1350 / 9,3 = 145,2$  г;
- вуглеводи –  $2340 / 4,1 = 570,7$  г.

При визначенні кількості продуктів, маючи на увазі, нетто-продукти, слід враховувати процент засвоєння складових частин цих продуктів (табл. 18.4).

Тому, враховуючи засвоюваність харчових речовин, кількість білків, жирів та вуглеводів у добовому раціоні борця повинна становити:

$$197,5 \times 100 / 92 = 214,7 \text{ г} - \text{білків,}$$

$$145,2 \times 100 / 95 = 152,8 \text{ г} - \text{жирів,}$$

$$570,7 \times 100 / 93 = 613,7 \text{ г} - \text{вуглеводів.}$$



**Засвоюваність організмом харчових речовин при вживанні різної їжі (%)**

Характер їжі	Білки	Жири	Вуглеводи
Тваринна їжа	97	95	98
Зернові та борошняні продукти	85	90	98
Мішана їжа (в середньому)	92	95	93

За калорійністю окремі прийоми їжі раціонально розподіляти таким чином:

сніданок – 30%;

другий сніданок – 15%;

обід – 40%;

вечеря – 15%.

На підставі цього можна вирахувати калорійність та вміст в грамах кожної з харчових речовин:

Сніданок: калорійність – 1350 ккал; білки – 64,41 г, жири – 45,84 г, вуглеводи – 184,11 г.

Другий сніданок: калорійність – 675 ккал; білки – 32,21 г, жири – 22,92 г, вуглеводи – 92,06 г.

Обід: калорійність – 1800 ккал; білки – 85,88 г, жири – 61,12 г, вуглеводи – 245,48 г.

Вечеря: калорійність – 675 ккал; білки – 32,21 г, жири – 22,92 г, вуглеводи – 92,06 г.

Для складання харчового раціону, відповідного основним принципам, необхідно скласти робочу таблицю (табл. 18.5).

За допомогою даних таблиці 18.6 розраховують склад і калорійність кожного продукту, зазначеного в меню-розкладці. Після цього підраховують загальну кількість харчових речовин і калорії в кожному прийомі їжі і за добу.

Таблиця 18.5

**Робоча таблиця для розрахунку складу і калорійності добового раціону**

Прийом їжі	Назва продукту	Вага (г)	Міститься у взятій кількості продукту			Калорійність
			білки	Жири	вуглеводи	

Таблиця 18.6

**Хімічний склад та калорійність деяких харчових продуктів (на 100 г)**

Продукти	Хімічний склад, г				Енергетична цінність	
	вода	білки	жири	вуглеводи	ккал	кДж
Хліб житній	47,5	6,5	1,0	40,1	190	795
Хліб пшеничний	39,5	7,6	0,9	49,7	226	946
Тістечка з начинкою	12,0	5,1	18,5	62,6	424	1714
Крупа гречана	14,0	12,6	2,6	68,0	329	1377
Крупа манна	14,0	11,3	0,7	73,3	326	1364
Макарони (в/г)	13,0	10,4	0,9	75,2	332	1389
Цукор-рафінад	0,1	-	-	99,9	375	1568
Масло вершкове	15,8	0,6	82,5	0,9	748	3130
Олія	0,1	-	99,9	-	899	3761
Молоко коров'яче пастеризоване	88,5	2,8	3,2	4,7	58	243
Сир нежирний	77,7	18,0	0,6	1,5	86	360
Сметана 30% жирності	63,6	2,6	30,0	2,8	293	1226
Яйце куряче	74,0	12,7	11,5	0,7	157	657
Яловичина	67,7	18,9	12,4	-	187	782
Свинина (жирна)	53,9	15,0	30,3	-	333	1393
Риба (тріска)	69,4	26,0	1,2	-	115	481
Ікра (осетрова)	58,0	28,9	9,7	-	203	849
Картопля	75,0	2,0	0,1	19,7	83	347
Морква	88,5	1,3	0,1	7,0	33	138
Огірок	95,0	0,8	-	3,0	15	63
Горіхи фундук	4,8	16,1	66,9	9,9	704	2946

Рекомендується спочатку визначити кількість тваринних, забезпечивши не менше як 30% білків та 30-50% жирів тваринного походження від їх загальної кількості. Після визначення кількості продуктів рослинного походження незначну нестачу жирів можна покрити олією, а вуглеводів – цукром, не порушуючи вже визначених кількостей всіх продуктів раціону.

### **Контрольні питання**

1. Які основні принципи харчування спортсменів?
2. Які гігієнічні норми основних продуктів харчування в обраному виді спорту спортсменів?
3. Які гігієнічні вимоги до їжі та режиму харчування спортсменів у період тренувань?
5. Які гігієнічні вимоги до їжі та режиму харчування у період змагань?
6. Що таке основний обмін?
7. Як обчислити основний обмін за таблицями?
8. Як обчислити витрати енергії у людини за добу?
9. Дайте фізіологічне обґрунтування норм раціонального харчування.
10. Яке значення для організму: а) білків; б) жирів; в) вуглеводів? Які добові норми споживання цих речовин?
11. Як залежать добові норми споживання різних речовин від рівня рухової активності?

## ДОДАТКИ

### Додаток 1

#### Середні антропометричні дані (стандарти) студентів

Ростові стандарти (см)		Сер.зн. M±σ	161-165 M±σ	166-170 M±σ	171-175 M±σ	176-180 M±σ	181-185 M±σ	186-190 M±σ
Ріст (см)	стоячи	<b>173,4</b> <b>6,0</b>						
	сидячи	92,5 3,5	88,0 2,2	90,9 2,1	92,4 2,0	94,6 1,7	95,7 2,0	98,4 2,1
Вага (кг)		69,7 5,4	61,2 4,6	66,4 5,0	69,6 4,9	73,5 4,7	77,0 3,7	81,5 5,2
Окіл грудей (см)	вдих	100,9 4,0	97,5 3,2	100,1 4,1	100,7 4,2	102,3 3,7	102,9 3,9	103,8 5,1
	видих	92,2 3,9	89,6 2,8	91,8 4,1	92,0 3,9	93,2 4,0	94,0 4,3	94,8 4,1
Пауза (см)		96,5 4,0	93,2 3,6	96,0 4,1	96,3 4,2	97,6 3,7	99,1 3,9	99,5 4,6
Екскурсія грудної клітки (см)		8,7 1,7	7,9 1,6	9,3 1,9	8,7 1,4	9,1 1,8	8,9 2,2	9,0 2,6
Окіл шиї (см)		38,6 1,7	38,0 1,4	38,4 1,7	38,5 1,8	38,8 1,8	39,0 1,3	39,3 2,1
Окіл плеча (см)	пр.напр.	33,6 1,9	32,8 1,8	33,2 2,1	33,6 1,9	33,8 1,7	34,0 1,9	34,7 1,6
	пр.спок.	30,1 1,8	29,6 1,8	29,8 1,7	29,9 1,9	30,3 1,6	30,7 2,0	30,9 1,8
	лів.напр.	33,1 1,9	32,3 2,0	33,0 2,3	32,7 2,1	33,1 1,6	33,4 2,0	33,7 1,6
	лів.спок.	30,1 1,8	29,3 2,0	29,6 1,9	29,9 1,9	30,2 1,6	30,6 1,5	30,8 1,5
Окіл стегна (см)	правого	55,9 2,8	53,3 2,8	54,2 2,5	55,4 2,6	56,5 2,8	57,5 3,0	58,8 2,8
	лівого	55,2 2,7	52,8 2,6	54,0 2,7	55,0 2,5	56,1 3,3	57,0 3,1	58,3 2,3
Окіл гоміл. (см)	правої	37,2 2,7	35,5 1,8	36,6 1,3	37,1 1,8	37,7 1,7	38,3 2,0	38,9 2,1
	лівої	37,0	35,5	36,5	37,1	37,5	38,3	38,9

		1,8	1,6	1,3	1,8	1,5	2,0	1,8
<b>Ширина (см)</b>	<b>плечей</b>	40,4 1,4	38,9 1,2	39,5 1,1	40,2 1,2	40,8 1,3	41,4 1,3	42,2 1,4
	<b>тазу</b>	28,8 1,3	27,3 1,0	28,3 1,1	28,8 1,2	29,5 1,3	29,8 1,1	30,8 1,4
<b>Діаметр гр. клітки</b>	<b>фронтал.</b>	29,0 1,4	28,2 1,4	28,8 1,3	29,0 1,4	29,4 1,6	29,7 1,3	30,2 1,3
	<b>сагітал.</b>	20,1 1,3	20,1 1,4	20,5 1,0	20,9 1,4	21,2 1,2	21,6 1,1	21,8 1,5
<b>Сила (кг)</b>	<b>пр.кисті</b>	60,1 7,0	53,3 6,4	59,1 6,8	60,7 7,0	62,6 6,9	63,8 7,9	69,9 7,3
	<b>лів.кисті</b>	56,1 7,2	50,2 6,0	55,1 6,5	56,3 7,1	58,2 6,8	59,3 7,7	63,1 7,5
	<b>станова</b>	167,7 20,4	152,2 16,9	162,8 20,9	166,3 17,8	174,0 23,0	174,3 20,7	179,5 22,0
<b>ЖЕЛІ (мл)</b>		4990 520	4200 449	4580 436	4890 439	5070 423	5430 542	5820 607
<b>Жирова складка(см)</b>	<b>живіт</b>	0,8 0,2						
	<b>спина</b>	1,1 0,2						

## Середні антропометричні дані (стандарти) студенток

Ростові стандарти (см)		Сер.зн. M±σ	151-155 M±σ	156-160 M±σ	161-165 M±σ	166-170 M±σ	171-175 M±σ
Ріст (см)	стоячи	<b>163,0</b> <b>4,3</b>					
	сидячи	86,8 2,6	83,0 1,8	85,4 2,0	87,2 1,7	88,5 1,4	90,1 2,2
Вага (кг)		61,4 5,2	52,0 3,4	58,5 3,4	60,5 3,8	66,7 4,4	69,3 4,8
Окіл грудей (см)	вдих	90,7 4,3	87,1 3,1	89,1 3,2	90,9 3,0	93,1 2,6	93,3 3,3
	видих	82,1 4,4	79,3 3,5	80,6 3,2	82,3 3,4	84,1 3,5	84,2 3,0
Пауза (см)		86,8 3,4	83,3 3,3	85,6 2,8	86,9 2,7	88,6 3,3	89,8 3,0
Експурсія грудної клітки (см)		8,6 1,5	7,8 1,8	8,5 1,6	8,6 1,3	9,0 1,8	9,1 1,5
Окіл шиї (см)		32,9 1,3	32,0 1,3	32,1 1,0	32,8 1,1	33,8 1,6	33,9 1,5
Окіл плеча (см)	пр.напр.	29,2 2,2	28,4 1,8	28,6 1,8	29,3 1,5	29,6 1,8	29,9 1,5
	пр.спок.	27,1 2,0	26,2 1,9	26,5 1,8	27,2 1,3	27,5 1,7	28,0 1,7
	лів.напр.	29,1 1,5	28,5 1,4	28,6 1,4	29,0 1,3	29,5 1,6	30,0 1,5
	лів.спок.	27,1 1,3	26,2 1,3	26,5 1,6	27,1 1,3	27,7 1,6	27,9 1,5
Окіл стегна (см)	правого	58,1 2,0	54,5 1,6	56,1 1,8	57,9 1,9	60,0 2,0	61,8 1,8
	лівого	57,2 2,3	54,4 1,7	55,5 2,1	56,9 1,7	59,0 2,0	60,1 1,7
Окіл гоміл. (см)	правої	35,9 1,8	34,5 1,8	35,0 1,4	35,8 1,5	36,9 1,4	37,5 1,7
	лівої	35,9 1,6	34,7 1,4	35,0 1,4	35,8 1,4	37,0 1,5	37,2 1,7

<b>Ширина</b> (см)	<b>плечей</b>	36,4 1,3	34,9 1,2	35,6 1,1	36,6 1,1	37,0 1,3	37,7 1,2
	<b>тазу</b>	28,6 1,5	26,8 1,3	27,6 1,3	28,4 1,2	29,1 1,2	30,3 1,2
<b>Діаметр</b> гр. клітки	<b>фронтал.</b>	25,5 1,3	24,7 1,3	25,1 1,2	25,6 1,1	26,0 1,2	26,3 1,3
	<b>сагітал.</b>	18,0 1,3	17,1 1,3	17,4 1,0	18,0 1,0	18,5 1,2	19,3 1,0
<b>Сила</b> (кг)	<b>пр.кисті</b>	36,5 5,1	32,4 4,7	34,0 3,9	36,8 4,4	39,3 4,8	40,6 4,4
	<b>лів.кисті</b>	34,3 5,0	30,3 4,5	32,3 3,9	33,1 4,2	37,6 5,0	38,4 5,4
	<b>станова</b>	91,4 14,8	81,1 13,6	83,5 12,8	92,4 12,4	99,7 14,3	100,5 14,1
<b>ЖЕЛ (мл)</b>		3558 355	3063 250	3305 310	3630 324	3720 269	4070 289
<b>Жирова</b> складка(см)	<b>живіт</b>	1,3 0,3					
	<b>спина</b>	1,2 0,3					

## Оптимальна вага (кг) для жінок з урахуванням конституції тіла

Ріст (см)	Гіперстенік	Нормостенік	Астенік
147	47-54	44-49	42-45
150	48-56	45-50	43-46
152	50-58	46-51	44-47
155	51-59	47-53	45-49
157	52-60	49-54	46-50
160	54-61	50-56	48-51
162	55-63	51-57	49-53
165	57-65	53-59	51-54
168	58-66	55-61	52-56
170	60-68	56-63	54-58
173	62-70	58-65	56-60
175	64-72	60-67	57-61
178	66-74	62-69	59-64
180	67-76	64-71	61-66
183	70-79	66-72	63-67



## Оптимальна вага (кг) для чоловіків з урахуванням конституції тіла

Ріст (см)	Гіперстенік	Нормостенік	Астенік
157	57-64	54-59	51-55
160	59-66	55-60	52-56
162	60-67	56-62	54-57
165	61-69	58-63	55-59
168	63-71	59-65	56-60
170	65-73	61-67	58-62
173	67-75	63-69	60-64
175	69-77	65-71	62-66
178	71-79	66-73	64-68
180	72-81	68-75	66-70
183	75-84	70-77	67-72
185	76-86	72-80	69-74
188	79-88	74-82	71-76
190	82-91	76-84	73-78
193	84-93	78-86	75-80

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бар-Ор, О. Здоровье детей и двигательная активность: от физиологических основ до практического применения / О. Бар-Ор, Т. Роуланд; пер. с англ И. Андреев. – К.: Олимпийская литература, 2009. – 528 с.
2. Винник, Джозеф П. Адаптивное физическое воспитание и спорт / Под редакцией Джозефа П. Винника; пер с англ. И. Андреев. – К.: Олимпийская литература, 2010. – 608 с.
3. Гигиена физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед. / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль, Т.А. Родионова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005. – 240 с.
4. Граевская Н. Д. Спортивная медицина: Курс лекций и практические занятия. Учебное пособие / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. – М. : Советский спорт, 2004. – 304 с.
5. Даценко І. І. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології / І. І. Даценко, Р. Д. Габович. – Київ : Здоров'я, 2004. – 792 с.
6. Дембо А.Г. Врачебный контроль в спорте / А.Г. Дембо. – М.: “Медицина”, 1988. – 288 с.
7. Дубровский В.И. Спортивная медицина: учеб. для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / В.И. Дубровский – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 528 с.
8. Епифанов В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина: учебник для вузов / В. А. Епифанов. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2007. – 568 с.
9. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и врачебный контроль / В.А. Епифанов, Г.Л. Апанасенко. – М.: “Медицина”, 1990. – 367 с.
10. Зотов. В. Введение в оздоровительную реабилитацию: В 2 кн. – Кн. 1. / В. Зотов, М. Белов. – К.: Медекол, 1995. – 181 с.
11. Ирина Калиниченко Інформативність індексних способів оцінки соматотипів у дітей / Ирина Калиниченко // Фізичне виховання, спорт і

- культура здоров'я у сучасному суспільстві: збірник наукових праць. – 2009. – №3. – С. 72-75.
12. Кашуба В. А. Биомеханика осанки: [монографія] / В. А. Кашуба. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 280 с.
  13. Корягин Ю.В. Спортивная хронобиология / Ю. В. Корягин. – Омск, 2002. – 56 с.
  14. Круцевич Т.Ю. Рекреация у фізичній культурі різних груп населення: Навчальний посібник / Т.Ю. Круцевич, Г.В. Безверхня. – К.: Олімпійська література, 2010. – 248 с.
  15. Литинская Е.А. Допинг в спорте: социально-философский аспект. / Литинская Е.А. – Вестник Волгоградского государственного университета. Сер.7, 2011, №3 (15).
  16. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина / За ред. В. В. Клапчука та Г. В. Дзяка. – Київ : Здоров'я, 2005. – 297 с.
  17. Макарова Г. А. Спортивная медицина: Учебник. / Г. А. Макарова. – М. : Советский спорт, 2003. – 480 с.
  18. Мурза В.П. Спортивная медицина. / В. П. Мурза, О. А. Архипов, М. Ф. Хорошуха – Київ, 2007. – 249 с.
  19. Никулин Б.А., Родионова И.И. Биохимический контроль в спорте: науч.-метод. Пособие / Б. А. Никулин, И. И. Родионова – М.: Советский спорт, 2011. – 232 с.
  20. Олейник С.А. Спортивная фармакология и диетология. / С. А. Олейник, Л. М. Гунина – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – 256 с.
  21. Платонов В.Н. Допинг в спорте и проблемы фармакологического обеспечения подготовки спортсменов, 308 с.: (Серия «Спорт без границ»).
  22. Разумов А. Н. Оздоровительная физкультура в оздоровительной медицине: Учеб. пособие / А. Н. Разумов, О. В. Ромашин. – М. : Вуз и школа, 2002. – 168 с.
  23. Уилмор Дж.Х., Костил Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности. М., 1997, 459 с.

24. Фізична реабілітація / Під ред. С.Н. Попова. – Ростов – на –Дону, 2008. – 602 с.
25. Фізичне виховання учнів з відхиленнями у стані здоров'я: Методичний посібник /Л. І. Іванова. – К.: Літера ЛТД, 2012. – 320 с.
26. Шаповалова В. А. Спортивна медицина та фізична реабілітація. / В. А. Шаповалова, В. М. Коршак, В. М. Гончаренко – Медицина – 2008. – 286 с.
27. Шлейфер А., Ромашин О.В., Круглова И.В. Медицинское обеспечение спортивных соревнований. / А Шлейфер, О. В. Ромашин, И. В. Круглова – М., 2009. – 52 с.