

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СПОРТИВНА ФІЗІОЛОГІЯ ТА МЕДИЦИНА»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227 – «ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ»
ЧАСТИНА II

КРЕМЕНЧУК 2018

Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Спортивна фізіологія та медицина» для студентів денної форми навчання зі спеціальності 227 – «Фізична терапія, ерготерапія». Частина II

Укладач к. б. н., доц. О. І. Антонова

Рецензент к. м. н., доц. Б. О. Луценко

Кафедра здоров'я людини та фізичної культури

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № ____ від _____

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Перелік лабораторних робіт.....	5
Лабораторна робота № 1 Методи досліджень фізичного розвитку: соматоскопія та антропометрія. Оцінювання фізичного розвитку.....	5
Лабораторна робота № 2 Функціональне оцінювання та регуляція частоти серцевих скорочень.....	8
Лабораторна робота № 3 Визначення фізичної працездатності у лабораторних умовах.....	13
Лабораторна робота № 4 Визначення фізичної працездатності в умовах спортивних тренувань.....	15
Лабораторна робота № 5 Лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) під час тренувальних занять.....	18
Лабораторна робота № 6 Проби в оцінюванні функціонального стану респіраторної системи.....	21
Лабораторна робота № 7 Інструментальні методи дослідження нервово-м'язової системи.....	23
Лабораторна робота № 8 Самоконтроль фізичної працездатності.....	25
2 Критерії оцінювання знань студентів.....	30
Список літератури.....	31

ВСТУП

Головною метою викладання курсу «Спортивна фізіологія та медицина» є формування у студентів денної форми навчання зі спеціальності 227 – «Фізична терапія, ерготерапія» сучасних теоретичних знань та практичних навичок їх використання при проведенні занять фізичною культурою і спортом.

Основною метою лабораторних занять є закріплення теоретичних знань на практиці з метою використання їх при впровадженні в практику, уміння проводити порівняльну характеристику між нормальними фізіологічними процесами та процесами, які відбуваються під впливом занять спортом.

У результаті виконання лабораторних робіт студенти повинні уміти проводити медико-педагогічне спостереження; визначати рівень функціональної підготовки спортсмена; проводити відновлювальні заходи та реабілітацію спортсмена після травм і захворювань.

Тому виконання запропонованих лабораторних робіт та написання звіту до кожної теми дає змогу студентові навчатись науковій аргументації, а також розвиває вміння послідовно та логічно мислити. Слід зазначити, що розв'язання запропонованих завдань потребує відповідних знань студентів, уміння працювати з довідковою технічною літературою.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні методи і методики, які використовуються у спортивній медицині;
- правила визначення ступеню втоми і перевтоми;
- основи реабілітації спортсменів;

уміти:

- визначати рівень функціональної підготовки спортсмена;
- проводити відновлювальні заходи та реабілітацію спортсмена після травм і захворювань.

1 ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота № 1

Тема. Методи досліджень фізичного розвитку: соматоскопія та антропометрія. Оцінювання фізичного розвитку

Мета роботи: навчитися оцінювати фізичний розвиток і вивчити методи досліджень фізичного розвитку – соматоскопію та антропометрію. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику визначення фізичного розвитку;
- уміти проводити соматоскопію та антропометрію.

Короткі теоретичні відомості

Головні методи вимірювання – соматоскопія та антропометрія. Як приклад можна навести деякі «морфологічні портрети» «ідеальних» спортсменів в окремих видах спорту.

Велоспорт (трек): відносна коротконогість, широкі таз і талія, невисокі на зріст, розвинена мускулатура ніг і рук, спини і живота, мало підшкірного жиру.

Спортивна гімнастика (жінки): зріст і вага нижчі за середні; м'язи рук і ніг досить виражені, але обхвати плеча і стегна не перевищують середніх розмірів; розміри підшкірних жирових складок менші за середні для жінок відповідного віку.

Боротьба: найлегша вага – відносна коротконогість і вузькі плечі; найлегша і напівлегка вага – відносна коротконогість і середньої ширини плечі; легка і напівсередня вага – середньої довжини ноги і середньої ширини плечі; середня вага – довгоногість і вузькі плечі; напівважка і важка вага – довгоногість і середньої ширини плечі. Легка атлетика (жінки): спринт – невисокі на зріст, з невеликою вагою, тулуб короткий, ноги (особливо стегна) відносно довгі, мускулатура на верхніх кінцівках виражена незначно, а на нижніх (особливо на гомілці) – значно, широтні розміри незначні. Бар'єрний біг – будова тіла, як і у спринтерів, але тулуб довший, а нижні кінцівки дещо коротші, причому відносно довгі гомілки і короткі стегна, м'язи на нижніх

кінцівках (особливо на гомілці) надто виражені. Біг на середні дистанції – невеликий зріст, однак тулуб довгий, мускулатура помірна, гранувальна, окружність грудної клітки значна. Стрибки у висоту – зріст значний, відносно короткий тулуб і дуже довгі ноги (особливо стегна), широтні розміри середні. Стрибки у довжину – зріст менший, ніж у стрибках у висоту, ноги також коротші, а гомілки, навпаки, довші, широтні розміри мускулатури ніг середні. Штовхання ядра – довгий корпус і короткі ноги, відносно довгі стегна і короткі гомілки, верхні кінцівки лише трохи довші, ніж у інших легкоатлеток, дуже виражені широтні розміри, особливо плечей, сильно розвинені м'язи, особливо м'язи стегон. Метання диска – найвищі на зріст і довжини ніг, гомілки відносно більші, ніж стегно, руки довгі й сильні, великий розмах рук, значно розвинений пояс верхніх кінцівок. Метання списа – найлегші серед металників, на зріст незначно перевищують штовхачів ядра, найбільше розвинені проксимальні відділи верхніх і нижніх кінцівок. П'ятиборство – дані представниць цього виду легкої атлетики мало відрізняються від середніх даних усіх легкоатлеток.

Помічено, що є певна «сухорлявість» бігунів, особливо на довгі дистанції, «м'язовість» штангістів, «габаритність» металників у легкій атлетиці. Спринтери виявилися порівняно невисокі на зріст, з відносно короткими нижніми кінцівками і зі значним м'язовим компонентом. Бігуни на 400 м, навпаки, високі на зріст, масивні, мали широкі плечі, відносно довгі ноги. Дуже високими, з довгими нижніми кінцівками виявилися бігуни-бар'єристи і стрибуні. Найважчими та найвищими на зріст були металники – вони мали довгі руки і широкі плечі. Зустрічалися і «перехідні» варіанти, але «не характерні» для виду соматотипи не перевищували 4 %.

Висновок. Морфологічні відмінності між представниками різних видів спорту – це результат не тренувань, а інтенсивного відбору, тому що деякі особливості будови тіла надають спортсменові механічних або біомеханічних переваг. Спортсмени відрізняються своїми конституціональними особливостями; представники різних видів спорту мають свої морфологічні особливості; спортсмени високого класу морфологічно відрізняються від

спортсменів середньої та низької кваліфікації; чим вища кваліфікація спортсмена, тим менші морфологічні відмінності між ними. Все це дозволяє зробити висновок: морфологічні особливості – це один з основних селективних чинників, що визначає перспективність спортсмена.

Хід роботи

Студенти вивчають різні типи морфологічної конституції. Брахіоморфний тип – низький ріст, широкі плечі і тулуб, короткі кінцівки; доліхоморфний тип – високий зріст, довгі руки і ноги, короткий тулуб, вузькі плечі і таз; мезоморфний тип – проміжний між ними.

Студенти вивчають черепний показник. Медіальна лінія проходить по середині черепа (через ніс). Глабелла – точка на межі лобової кістки і перенісся. Опістокраніон – точка на середині потиличної частини, найбільш віддалена від глабелли. Еуріон – точка на скроневій або тім'яній кістці, найбільш віддалена від медіальної лінії. Поздовжній або сагітальний діаметр – найбільша довжина черепа між глабеллою і опістокраніоном (173–197 мм). Поперечний діаметр – найбільша ширина черепа між двома еуріонами (134–162 мм). Черепний показник: $\text{поперечний діаметр} \times 100 / \text{поздовжній діаметр}$. Доліхокранія (у доліхоцефалів) – переважання поздовжніх розмірів черепа над поперечним, черепний показник до 74,9. Мезокранія – черепний показник від 75 до 79,9. Брахіокранія (у брахіоцефалів) – збільшення поперечного розміру черепа із черепним показником більше 80. Результати розрахунків заносять до протоколу.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.
2. Визначити особистий тип морфологічної конституції, зробити висновки.
3. Розрахувати черепний показник, зробити висновки та результати занести до протоколу.
4. Загальне оцінювання фізичного розвитку.

Контрольні питання

1. Учення про фізичний розвиток.
2. Методи досліджень фізичного розвитку: соматоскопія та антропометрія.
3. Оцінювання фізичного розвитку.
4. Оцінювання фізичного розвитку з огляду біоенергетики.

Література: [5, с. 28–32].

Лабораторна робота № 2

Тема. Функціональне оцінювання та регуляція частоти серцевих скорочень

Мета роботи: навчитися визначати і функціонально оцінювати артеріальний тиск, вивчити методи дослідження серцево-судинної системи. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику методів дослідження серцево-судинної системи;
- уміти визначати частоту серцевих скорочень.

Короткі теоретичні відомості

Підрахунок частоти серцевих скорочень (ЧСС) полягає у тому, що промацують і підраховують пульсові хвилі. Робити це потрібно на таких артеріях: сонній, скроневої та інших доступних для пальпації. Зазвичай пульс визначають на променевої артерії біля початку основи великого пальця, яка намацується і притискається до кістки. Після посиленого навантаження, про що свідчить частота пульсу до 170 уд/хв і вище, надійніше підраховувати частоту серцебиття (яка дорівнює частоті пульсу), поклавши руку на ділянку верхівкового поштовху серця.

Під час занять фізкультурою контролювати ЧСС можна підрахунком пульсу за 10 с при періодичних зупинках. Помилка в підрахунку пульсу таким

методом становить близько 6 уд/хв. Точніші результати можна отримати, реєструючи час, витрачений на 10 ударів пульсу. Методика такого підрахунку полягає у тому, що у момент пульсового удару включається секундомір (підрахунок пульсу починається з наступного удару), фіксується час –10 серцевих скорочень. Однак найбільш зручним і точним є застосування електронних пульсометрів, виготовлених у вигляді браслета, що надівається на зап'ястя.

Можна використовувати функціональні проби (20 присідань, 15 с біг – підвищення у 2 рази). Кліностатична проба характеризує збудливість центрів парасимпатичної іннервації. Методика поведінки: досліджуваний плавно переходить з положення стоячи в положення лежачи. Підраховують і порівнюють частоту пульсу у вертикальному і горизонтальному положеннях. Кліностатична проба в нормі проявляється уповільненням пульсу на 2–8 уд.

Для оцінювання діяльності серця застосовують різні варіанти активних і пасивних ортостатичних проб, а також проб з навантаженням. Одна з активних ортостатичних проб проводиться так: 5 хвилин слід відпочити лежачи на спині, потім підрахувати пульс у положенні лежачи за 1 хвилину, потім потрібно відпочити, стоячи одну хвилину, і підрахувати пульс у положенні стоячи за 1 хвилину. За різницею між частотою пульсу лежачи і стоячи визначають реакцію серцево-судинної системи на навантаження зі зміною положення тіла. Це дозволяє оцінювати функціональний стан регуляторних механізмів і дає деяке уявлення про тренованість організму. Різниця від 0 до 12 ударів свідчить про хорошу фізичної тренованість. У здорової нетренованої людини різниця становить 13–18 ударів. Різниця 18–25 ударів – показник відсутності фізичної тренованості. Різниця більше 25 ударів указує на перевтому або захворювання, у таких випадках слід звернутися до лікаря. Ортостатичну пробу краще проводити вранці перед зарядкою, або в інший час дня до їжі. Основне правило – проводити пробу в одні і ті ж години доби.

Ергометрія – це контроль (стандартизування) і вимірювання кількості і інтенсивності фізичної роботи, виконуваної людиною. У велоергометрії

зазвичай використовується опір – механічне тертя. Розрізняють ручні, веслувальні та плавальні ергометри. Гарвардський степ-тест – сходження і спуск зі сходинки певної висоти, різної для кожного віку, в певному темпі протягом певного часу та оцінка частоти серцевих скорочень. Індекс оцінювання: поганий, достатній, добрий, дуже добрий, відмінний. Можливо використати формулу $F = AxW + F_0$, де F – частота пульсу при навантаженні, A – коефіцієнт пропорційності, W – потужність, F_0 – частота пульсу в спокої. Якщо виміряти частоту пульсу двох послідовних навантажень, нескладно розрахувати потужність з пульсом 170 ударів на хвилину. Величина цієї потужності і буде PWC170.

Хід роботи

1. Студенти вивчають відведення під час реєстрації електрокардіограми (ЕКГ). При реєстрації ЕКГ зазвичай використовують 12 загальноприйнятих відведень: 6 від кінцівок і 6 грудних.

2. Студенти вивчають ЕКГ людини в нормі. Амплітуду зубців вимірюють у мілівольтах (мВ). 1 мВ відповідає відхиленню на 1 см. Ширину зубців і тривалість інтервалів вимірюють у секундах. При швидкості стрічки 50 мм/с 1 мм відповідає 0,02 с, а при швидкості 25 мм/с – 0,04 с. Ширину зубців та тривалість інтервалів оцінюють за тим відведенням, де параметри мають найбільшу величину.

Зубець Р відображає збудження передсердь. У нормі зубець Р позитивний у всіх відведеннях. За амплітудою він не перевищує 0,25 мВ, а за шириною – 0,1 с. Перші 0,02–0,03 с відображають збудження правого передсердя, останні 0,02–0,03 с – лівого передсердя.

Інтервал Р–Q вимірюється від початку зубця Р до початку зубця Q. Цей інтервал відображає час, необхідний для деполяризації передсердь, проведення імпульсу через атріовентрикулярне з'єднання, пучок Гіса та його гілки. Отже, інтервал Р–Q характеризує проходження імпульсу по найбільшій ділянці провідної системи серця. Тривалість інтервалу залежить від частоти серцевих скорочень і становить 0,12–0,2 с.

Зубець Q є першим направленим униз зубцем шлуночкового комплексу перед зубцем R. Якщо комплекс QRS має один негативний зубець, то цей комплекс позначають як зубець QS. Зубець Q відображає деполяризацію міжшлуночкової перетинки. У багатьох осіб він відсутній. У нормі зубець Q не перевищує $1/4$ зубця R. «Позиційний» зубець Q значно зменшується чи зникає при реєстрації ЕКГ на висоті вдиху. За шириною він не повинен перевищувати 0,03 с.

Комплекс QRS відображає процес деполяризації шлуночків. Ширину комплексу QRS вимірюють від початку зубця Q до кінця зубця S. У нормі ця ширина не перевищує 0,1 с.

Зубець R – позитивний зубець комплексу QRS. Цей зубець відображає деполяризацію верхівки, передньої, задньої, бокової стінки шлуночків серця. Висота зубця R у нормі змінюється від 5 до 25 мм. Він максимальний у II стандартному відведенні, а в грудних відведеннях постійно збільшується від V_1 до V_4 , зменшуючись до V_6 . В окремих випадках при розщепленні комплексу QRS він може мати 2 чи 3 зубці R, що частіше є патологічною ознакою. Ці зубці позначають відповідно R' та R''.

Важливе значення для аналізу ЕКГ має показник, який має назву «час внутрішнього відхилення» і вимірюється відстанню від початку шлуночкового комплексу до проекції верхівки зубця R на ізоелектричну лінію. Якщо комплекс QRS розщеплений і має декілька зубців R, то враховується верхівка останнього зубця R. У відведеннях V_1 та V_2 (над правим шлуночком) час внутрішнього відхилення в нормі не перевищує 0,03 с, а у відведеннях V_5 – V_6 (над лівим шлуночком) – 0,05 с.

Зубець S – це наступний за зубцем R негативний зубець комплексу QRS. Він відображає процес збудження основи шлуночків серця. Його амплітуда змінюється і не перевищує 20 мм. Часто в стандартних відведеннях зубець S може бути відсутнім, а в грудних відведеннях його амплітуда зменшується від V_1 до V_6 .

Сегмент ST – це відрізок від кінця комплексу QRS до початку зубця T. Він відповідає періоду зменшення збудження шлуночків і початку повної реполяризації. У нормі сегмент ST розташований на ізоелектричній лінії. Інколи в нормі буває зміщення сегмента ST вгору в правих грудних відведеннях, яке не перевищує 2 мм. У лівих грудних відведеннях у нормі можливе зміщення сегмента ST нижче ізолінії не більше, ніж на 1 мм.

Зубець T відображає процес швидкої реполяризації шлуночків. Зубець T у нормі позитивний в усіх відведеннях, окрім avR , де він завжди негативний. Інколи зубець T може бути негативним в III, avL та V_1 . Висота зубця T знаходиться у певному співвідношенні із зубцем R. Позитивний зубець T має найбільшу висоту в тому відведенні, де відмічається найбільша амплітуда зубця R. У грудних відведеннях амплітуда зубця T так само, як і висота R, постійно зростає від V_1 до V_4 , дещо знижуючись у V_5 – V_6 . Ширина зубця T не перевищує 0,25 с.

Інтервал Q–T вимірюється від початку зубця Q до кінця зубця T. Тривалість інтервалу Q–T залежить від частоти серцевих скорочень. Для визначення нормальної тривалості Q–T використовують формулу Базетта: $R-R_c$), $Q-T = k$, де k – коефіцієнт дорівнює 0,37 для чоловіків та 0,40 – для жінок, а $R-R$ – тривалість серцевого циклу в секундах.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.
2. Загальна схема відведень під час реєстрації електрокардіограми.
3. Аналіз електрокардіограми; зробити висновки та результати занести до протоколу.
4. На електрокардіограмі розрахувати комплекс QRS.

Контрольні питання

1. Визначення функціонального стану серцево-судинної системи спортсмена.

2. Прості і складні методи дослідження: пульсометрія, підрахунок частоти дихання, вимірювання артеріального тиску, зняття ЕКГ.
3. Навантажувальні тести, основні критерії оцінювання. Велоергометрія.

Література: [3, с. 18–32; 5, с. 22–20].

Лабораторна робота № 3

Тема. Визначення фізичної працездатності у лабораторних умовах

Мета роботи: визначення робочої гіпертрофії м'язів. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику методів визначення фізичної працездатності у лабораторних умовах;
- уміти визначати робочу гіпертрофію м'язів.

Короткі теоретичні відомості

Спортивне серце витривале як в аеробному, так і анаеробному режимі роботи. Воно характеризується більшою абсолютною і відносною масою, розширенням порожнин (дилатацією), помірною гіпертрофією міокарда (у тому числі трабекул і сосочкових м'язів). Якщо у звичайного серця місткість 700 мл, то в бігунів-стаєрів – 900 мл, у велосипедистів – 1100 мл, у веслувальників – 1150 мл. У міокарді збільшується кількість капілярів, потовщуються кардіоміоцити. У кардіоміоцитах збільшується кількість мітохондрій (утворюються їх цілі «поля»), швидше проходить фізіологічна регенерація органел, тому вони краще функціонують і утворюють більше енергії. У кардіоміоцитах посилюється активність ферментів, збільшується кількість міоглобіну, глікогену, нуклеїнових кислот.

Ці зміни характеризують гіпертрофію міокарда, що характерно переважно для спортсменів, які тренуються циклічними видами спорту, на витривалість.

Спортивне серце у спокої працює економніше, частота серцевих скорочень зменшена. Це називається брадикардією (у лижників – 44 уд/хв, у бігунів – 52 уд/хв та ін.).

Отже, діяльність спортивного серця характеризується такими критеріями: економність, ефективність, надійність.

У разі надмірного потовщення міокарда (нераціональна адаптація за

Б.О. Никитюком), порожнини серця звужуються, скоротлива функція погіршується. За раціональної адаптації маса серця збільшується до 500 г.

Робочу гіпертрофію міокарда визначають за допомогою Гарвардського степ-тесту – сходження і спуск зі сходинки певної висоти, різної для кожного віку, в певному темпі протягом певного часу та оцінювання частоти серцевих скорочень. Індекс оцінюється: поганий, достатній, добрий, дуже добрий, відмінний. Можна використати формулу $F = AxW + F_0$, де F – частота пульсу при навантаженні, A – коефіцієнт пропорційності, W – потужність, F_0 – частота пульсу в спокої. Якщо виміряти частоту пульсу двох послідовних навантажень, нескладно розрахувати потужність з пульсом 170 ударів на хвилину. Величина цієї потужності і буде субмаксимальним тестом PWC170.

Хід роботи

Студенти вивчають зміни серцево-судинної системи у спортсменів. Під впливом систематичних фізичних тренувань разом з перебудовою (гіпертрофією) серця зазнають перебудови і судини. Зокрема, стінки артерій потовщуються. Збільшується ємність мікроциркуляторного русла унаслідок збільшення кількості капілярів, розширення венул. Артеріальна ланка русла набуває звивистого характеру.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.
2. Загальна схема функціональних проб для визначення робочої гіпертрофії серця.
3. Аналіз фізичної працездатності. Зробити висновки та результати занести до протоколу.
4. Розрахувати Гарвардський степ-тест.

Контрольні питання

1. Проба Руф'є.
2. Гарвардський степ-тест.
3. Тест Наваккі.

4. Субмаксимальний тест PWC170.
5. Визначення робочої гіпертрофії м'язів.

Література: [1, с. 108–115].

Лабораторна робота № 4

Тема. Визначення фізичної працездатності в умовах спортивних тренувань

Мета роботи: навчитися проводити тестування щодо діагностики фізичної працездатності спортсменів із фізичними вадами. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику визначення фізичної працездатності в умовах спортивних тренувань;
- уміти проводити тестування.

Короткі теоретичні відомості

Отже, оптимальне дозування тренувального навантаження є одним з критеріїв ефективності занять фізичною культурою. Окрім спеціальних тестів, які дозволяють визначити рівень фізичної підготовки і підібрати відповідне навантаження, існують способи регулярно контролювати свій стан, а отже, регулювати інтенсивність занять. Сумарним показником величини навантаження (тривалість плюс інтенсивність) є величина ЧСС, виміряна через 10 і 60 хвилин після закінчення заняття. Через 10 хвилин пульс не повинен перевищувати 96 ударів на хвилину, а через 1 годину повинен бути на 10–12 ударів на хвилину більшим за початкову величину. Наприклад, якщо до початку заняття пульс був 70 ударів на хвилину, то в разі адекватності навантаження через 1 годину після закінчення тренування він повинен бути не більше 82 ударів на хвилину. Якщо ж протягом декількох годин після тренування значення ЧСС значно більше за вихідні показники, це свідчить про надмірне навантаження, і його необхідно зменшити.

Об'єктивні дані, що відображають сумарну величину тренувальної дії на організм (за тижневий і місячний цикл занять) і ступінь відновлення, можна

отримати, щодня підраховуючи пульс уранці після сну у положенні лежачи. Якщо його коливання не перевищують 2–4 ударів на хвилину, це вказує на хорошу переносимість навантажень і повне відновлення організму. Якщо ж різниця пульсових показників більша за цю величину, це вказує на перевтому; у такому разі навантаження слід негайно зменшити.

Хід роботи

Студенти навчаються проводити тестування фізичної працездатності в умовах спортивних тренувань. Для оцінювання фізичного стану організму людини і його фізичної підготовленості використовують антропометричні індекси, вправи-тести і тощо. Стан нормальної функції серцево-судинної системи визначають за коефіцієнтом, який відображає викид крові за 1 хвилину. Він обчислюється за формулою: $(A_{\text{д макс.}} - A_{\text{д мін.}}) \times П$, де $A_{\text{д}}$ – артеріальний тиск, $П$ – частота пульсу. У здорової людини його значення наближається до 2600. Збільшення цього коефіцієнта вказує на утруднення в роботі серцево-судинної системи. Існують дві проби для визначення стану органів дихання:

- ортостатична проба;
- кліпостатична проба.

Ортостатичну пробу проводять так. Фізкультурник лежить на кушетці протягом 5 хвилин, потім підраховує частоту серцевих скорочень. У нормі під час переходу з положення лежачи в положення стоячи відбувається почастищення пульсу на 10–12 ударів на хвилину. Уважають, що почастищення його до 18 ударів на хвилину – задовільна реакція, більше 20 – незадовільна. Таке збільшення пульсу вказує на недостатню нервову регуляцію серцево-судинної системи. Є один досить простий метод самоконтролю «за допомогою дихання» – так звана проба Штанзі (за іменем російського медика, що винайшов цей спосіб 1913 року). Зробити вдих, потім глибокий видих, знову вдих, затримати дихання, за секундоміром фіксуєючи час затримки дихання. У міру збільшення тренуваності час затримки дихання збільшується. Добре

натреновані люди можуть затримати дихання на 60–120 секунд. Але якщо ви тільки що тренувалися, то затримати надовго дихання ви не зможете.

Велике значення в підвищенні працездатності взагалі, і при фізичному навантаженні зокрема, має рівень фізичного розвитку, маса тіла, фізична сила, координація рухів. Займаючись фізкультурою, важливо стежити за вагою тіла. Це так само необхідно, як стежити за пульсом або артеріальним тиском. Показники ваги тіла є однією із ознак тренуваності. Для визначення нормальної ваги тіла використовуються різні способи, так звані зросто-вагові індекси. На практиці широко застосовується індекс Брока. Нормальна вага тіла для людей, що мають зріст 155–156 сантиметрів, дорівнює довжині тіла, від якої віднімають цифру 100; зі зростом 165–175 см – 105; а зі зростом більше 175 см – більше 110.

Можна також користуватися індексом Кетля. Вагу тіла в грамах ділять на зріст у сантиметрах. Нормальною вважається така вага, коли на 1 см зросту доводиться 350–400 одиниць у чоловіків, 325–375 у жінок. Зміна ваги до 10 % регулюється фізичними вправами, обмеженням у споживанні вуглеводів. У разі надлишку ваги понад 10 % слід дотримуватися строгого раціону харчування на додачу до фізичних навантажень.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.
2. Загальна схема функціональних проб для визначення фізичної працездатності.
3. Аналіз підрахунку індексів на визначення нормальної ваги спортсмена. Зробити висновки щодо фізичної працездатності та результати занести до протоколу.
4. Розрахувати стан серцево-судинної системи за коефіцієнтом, який відображає викид крові за 1 хвилину.

Контрольні питання

1. Характеристика ортостатичної проби.

2. Метод power-ергометрії-1.
3. Тест Купера.
4. Прогнозування фізичної працездатності за методикою університету міста Юв'яскюля (Фінляндія).
5. Тестування в діагностиці фізичної працездатності спортсменів із фізичними вадами.
6. Метод ручної велоергометрії.
7. Метод пандус-тесту.
8. Метод power-ергометрії-2.

Література: [1, с. 18–45].

Лабораторна робота № 5

Тема. Лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) під час тренувальних занять

Мета роботи: вивчити функціональні проби в умовах проведення ЛПС. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику лікарсько-педагогічного спостереження;
- уміти визначати допуск студента до навчально-тренувальних занять і змагань.

Короткі теоретичні відомості

Лікарсько-педагогічний контроль. За наслідками поглибленого медичного обстеження здійснюється підготовка уніфікованого висновку, що передбачає:

а) оцінювання стану здоров'я кожного студента із зазначенням групи здоров'я: здоровий; практично здоровий (з відхиленнями у стані здоров'я або захворюваннями, які добре компенсовані, поза загостренням і не обмежують виконання навчально-тренувальної роботи в повному обсязі); має захворювання, що вимагають лікування і обмежують навчально-тренувальний процес; має захворювання, що вимагають обмеження (короткочасного або тривалого) від деяких фізичних вправ;

б) оцінювання фізичного розвитку відповідно до стандартів, що включає відсоток жирівідкладення і м'язової маси, ростовий і соматичний розвиток, паспортний і біологічний вік;

в) комплексне оцінювання рівня функціонального стану і загальної працездатності;

г) допуск студента до навчально-тренувальних занять і змагань (віднесення до спеціальної медичної групи);

д) допуск до занять фізкультурою;

е) рекомендації щодо проведення інших лікувально-профілактичних заходів.

За даними медичного обстеження студентів створюється навчальне відділення: спеціальне (спеціальна медична група СМГ). Зарахування проводиться лікарем і керівником фізичного виховання на початку навчального року. Списки студентів, що пройшли медичне обстеження, де вказаний діагноз кожного студента, підписує голова лікарської комісії і керівник фізичного виховання, затверджуює директор установи.

У Положенні про лікарський контроль за фізичним вихованням населення визначені такі основні форми роботи з лікарського контролю:

– лікарсько-педагогічне спостереження у процесі навчально-тренувальних занять і змагань;

– диспансерне обслуговування окремих груп спортсменів;

– медико-санітарне забезпечення виробничої гімнастики;

– медико-санітарне забезпечення змагань;

– профілактика спортивного травматизму;

– попереджувальний і поточний санітарний нагляд за місцями і умовами проведення фізкультурних занять і змагань;

– лікарська консультація з питань фізкультури і спорту;

– санітарно-просвітницька робота зі студентами, які займаються фізкультурою і спортом;

– агітація і пропаганда фізичної культури і спорту серед населення;

– лікарські обстеження всіх осіб, які займаються фізкультурою і спортом.

Хід роботи

Студенти вивчають систему організації лікарського контролю. Лікарський контроль за фізичним вихованням забезпечується всією мережею лікувально-профілактичних установ системи охорони здоров'я під методичним і організаційним керівництвом лікарсько-фізкультурних диспансерів. Разом з організаціями, що здійснюють фізичне виховання, лікарсько-фізкультурні диспансери планують усі заходи щодо лікарського контролю за територіальною і виробничою ознакою. Передбачений такий порядок лікарських обстежень осіб, які займаються фізкультурою і спортом:

– діти дошкільного віку, які знаходяться в дитячих яслах і дитячих садах, що займаються за спеціальними програмами фізичного виховання, знаходяться під лікарським контролем дитячих поліклінік і консультацій;

– особи, які навчаються у загальноосвітніх школах, середніх спеціальних навчальних закладах, школах професійно-технічного навчання та інших навчальних закладах, студенти вузів, що займаються за державними програмами фізичного виховання, проходять лікарські обстеження у лікарів, які обслуговують указані навчальні заклади;

– спортсменів, які займаються у спортивних секціях колективів фізкультури, добровільних спортивних об'єднань і спортивних клубів, установ, шкіл, середніх спеціальних і вищих навчальних закладів, направляються для лікарських обстежень до лікувально-профілактичних установ за територіальним і виробничим принципом: дільничні і районні лікарні, міські, обласні, краєві об'єднані лікарні і поліклініки, оздоровчі пункти і санчастини підприємств і установ.

Контрольні питання

1. Лікарсько-педагогічні спостереження (ЛПС) під час тренувальних занять.
2. Завдання та форми організації ЛПС.
3. Методи дослідження в ЛПС.
4. Функціональні проби в умовах проведення ЛПС.

5. Лікарський контроль на змаганнях.
6. Медичне забезпечення спортивних змагань.
7. Антидопінговий контроль.

Література: [2, с. 35–60; 6, с. 25–46].

Лабораторна робота № 6

Тема. Проби в оцінюванні функціонального стану респіраторної системи

Мета роботи: проводити дослідження легеневої вентиляції. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику методів дослідження стану респіраторної системи;
- уміти визначати показники функцій дихання.

Короткі теоретичні відомості

Пневмотахометрія – метод визначення швидкості повітряного струменя під час максимально швидкого вдиху і видиху, а отже, і пропускної спроможності бронхіального древа. Пневмотахометрія дозволяє визначити об'ємну швидкість вдиху і видиху під час спокійного і форсованого дихання, тривалість фаз дихання, ступінь опору легеневої тканини повітряному потоку на вдиху і видиху, розтяжність легенів і грудної клітки і деякі інші показники. За технічним виконанням усі спірограми поділяють на прилади відкритого та закритого типу. В апаратах відкритого типу хворий через клапанну коробку вдихає атмосферне повітря, а повітря, що він видихає, надходить до мішка Дугласа чи до спірометра Тісо (ємністю 100–200 л), інколи – до газового лічильника, який безперервно визначає об'єм повітря, що видихається. Зібране таким чином повітря аналізують: у ньому визначають поглинання кисню та виділення вуглекислого газу за одиницю часу. В апаратах закритого типу вдих та видих проводяться через дзвін спірограми. Вуглекислий газ, що видихається, поглинається спеціальним поглиначем.

Хід роботи

Студенти вивчають та вимірюють показники функцій дихання: *легеневі об'єми* (дихальний об'єм (ДО) – об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і спокійного видиху ($N - 500$ мл), резервний об'єм вдиху (Ровд) – об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і максимального видиху ($N - 1000-1500$ мл), резервний об'єм видиху (Ровид) – об'єм повітря між рівнями спокійного вдиху і максимального видиху ($N - 1000-1500$ мл), залишковий об'єм легень (ЗОЛ) – об'єм повітря між рівнями максимального видиху і повного спадіння легень); *легеневі ємності* (ємність вдиху (Євд) – сума дихального об'єму і резерву вдиху $ДО + Ровд = Євд$, життєва ємність легень (ЖЄЛ) – сума дихального і резервного об'єму вдиху і видиху $ЖЄЛ = ДО + Ровд + Ровид$ ($N - 2500-3500$ мл), загальна ємність легень (ЗЄЛ) – сума життєвої ємності легень і залишкового об'єму легень $ЗЄЛ = ЖЄЛ + ЗОЛ$, функціональна залишкова ємність легень (ФЗЄЛ) – сума резервного об'єму видиху і залишкового об'єму легень $ФЗЄЛ = Ровид + ЗОЛ$, це фактично кількість повітря в легенях, що залишилась при звичайному спокійному видиху); *динамічні показники* (вентиляційні), які можна отримати при форсованому диханні або при фізіологічному навантаженні: (хвилинний об'єм дихання (ХОД) – кількість повітря, що видихають за 1 хвилину $ХОД = ДО \times ЧД$ (при спокійному диханні $500 \text{ мл} \times 16 = 8$ літрів), частота дихання (ЧД) – кількість дихань за 1 хвилину, максимальна вентиляція легень (МВЛ) – найбільша кількість повітря, яку легені можуть провентилювати за 1 хвилину, резерв дихання (РД) – різниця між фактичними величинами максимальної вентиляції легень і хвилинним об'ємом дихання $РД = МВЛ - ХОД$, у відсотках – $N 85 \%$); *бронхіальна прохідність* (форсована ЖЄЛ (ФЖЄЛ) – об'єм повітря при гранично форсованому вдиху після спокійного максимального видиху (в нормі ФЖЄЛ на $100-200$ мл менше від ЖЄЛ), проба Тифно (індекс Тифно) – відношення форсованого видиху за першу секунду до життєвої ємності легень (ФЖЄЛ за/сек $N -70-85 \%$), зниження індексу Тифно до 55% – помірне порушення прохідності бронхів, до 40% – різке порушення прохідності бронхів).

Результати вимірювання показників функцій дихання занести до протоколу та шляхом пневмотахометрії вирахувати показник швидкості руху повітря за формулою: $(N) N = \text{ЖВЛ} / \text{ЖЄЛ}$ ($N - 16-20$ мл/хв). Скласти інструкцію з експлуатації пневмотахометра та занести до протоколу.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.
2. Схема лабораторної установки.
3. Виміряти показники функцій дихання та занести до протоколу.
4. Обчислити показник швидкості руху повітря та занести до протоколу.
5. Скласти інструкцію з експлуатації пневмотахометра та занести до протоколу.

Контрольні питання

1. Характеристика і оцінювання функціонального стану системи зовнішнього дихання.
2. Дослідження легеневої вентиляції.
3. Споживання кисню і кисневий борг.
4. Артеріалізація крові у легенях.
5. Проби в оцінюванні функціонального стану респіраторної системи.

Література: [5, с. 72–96].

Лабораторна робота № 7

Тема. Інструментальні методи дослідження нервово-м'язової системи

Мета роботи: проводити дослідження стану нервової системи. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику методів дослідження нервово-м'язової системи;
- уміти визначати порушення діяльності нейромоторного апарату.

Короткі теоретичні відомості

Для діагностики нервово-м'язевих захворювань з метою об'єктивного визначення характеру та ступеня порушень діяльності нейромоторного апарату,

механізмів розвитку нервово-м'язової патології, розв'язання питань адекватної терапії неврологічних і соматичних захворювань, що супроводжуються порушенням опорно-рухового апарату, проводиться – електронейроміографія. Дослідження виконують на апараті: нейроміоаналізатор НМА-4-01 «Нейроміан» фірми Медіком МТД Росія.

Наявність методик дослідження (швидкість проведення збудження по рухових волокнах і чутливих нервах, інтерференційний паттерн ЕМГ, F-хвиля, H-рефлекс, мигальний рефлекс, міастенічні тести/Декрмент M-відповіді: тетанізація, антихолінестеразна проба; голкова ЕМГ, коротколатентні, середньолатентні, довголатентні слухові ВП, сомато-сенсорні ВП дозволяє діагностувати такі поширені захворювання, як: тунельні синдроми, травми периферичних нервів та сплетінь, нейропатія лицевого нерва, полінейропатія (запальні, спадкові, дизметаболичні, токсичні), поліомієліт, спінальні аміотрофії, травми спинного мозку, ДЦП, радикулопатії. Для електростимуляції нейром'язового апарату застосовують електронейроміограф, принцип роботи якого складається із запису біоелектричних потенціалів м'язів і периферичних нервів з подальшим їх підсиленням і перетворенням на цифровий код. Ці дані обробляються на комп'ютері, проводиться їх аналіз, що дає можливість на ранніх стадіях діагностувати і лікувати захворювання периферичних нервів.

Хід роботи

За допомогою апарата студенти вивчають електричну схему та особливості експлуатації електростимулятора нейром'язового апарату; характер і ступінь порушень діяльності нейромоторного апарату, механізми розвитку нервово-м'язової патології.

Результати аналізу електричної схеми електростимулятора занести до протоколу у вигляді функціональної та принципової схем. Скласти інструкцію з експлуатації електронейроміографа та занести до протоколу.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.

2. Схеми лабораторної установки.

3. Розробити функціональну та принципову схеми електростимулятора та занести до протоколу.

4. Скласти інструкцію з експлуатації електронейроміографа та занести до протоколу.

Контрольні питання

1. Дослідження стану основних черепно-мозкових нервів.
2. Дослідження координаційної функції нервової системи.
3. Дослідження функції аналізаторів.
4. Дослідження функції вегетативної нервової системи (ВНС).
5. Дослідження типологічних особливостей вищої нервової діяльності (ВНД).
6. Інструментальні методи дослідження нервово-м'язової системи.
7. Нетрадиційні методи діагностики.

Література: [4, с. 125–146].

Лабораторна робота № 8

Тема. Самоконтроль за фізичною працездатністю

Мета роботи: проводити самоконтроль за фізичною працездатністю. У результаті проведення лабораторної роботи студенти повинні:

- знати загальну характеристику методу самоконтролю;
- уміти визначати станом свого здоров'я.

Короткі теоретичні відомості

Під час самостійних занять стежити за станом свого здоров'я можна і потрібно самому. Частота серцевих скорочень (ЧСС) інформативно відображає дію різних навантажень: фізичну, терморегуляторну, нервово-емоційну і ін. Зміна величини пульсу чітко характеризує змінну величину функціонального напруження організму під час виконання тренувальних навантажень. Тому Під час лікарського, педагогічного контролю і самоконтролю оперативна пульсометрія, тобто, швидке визначення ЧСС за даними короткочасного

одиночного підрахунку, у край необхідна. Пульс вимірюється як у стані спокою, так і перед навантаженням (стан організму перед роботою), відразу після (ступінь напруги організму від дії навантаження), а також деякий час опісля (визначення швидкості відновлення організму). Існує декілька методів вимірювання пульсу. Найпростіший із них – пальпаторний – це промацування і підрахунок пульсових хвиль на сонній, скроневій або інших доступних для пальпації артеріях. Найчастіше визначають частоту пульсу на променевій артерії. Після інтенсивного навантаження, що супроводжується почастишенням пульсу до 170 уд/хв і вище, достовірнішим буде підрахунок серцебиття в ділянці верхівкового поштовху серця – біля п'ятого міжребер'я. Необхідно знайти у себе місце виразної пульсації і підрахувати пульс за 10 с. Результат множиться на 6, і це дає наближене значення ЧСС за хвилину. Розрізняють три тренувальні зони, які можуть бути визначені за пульсом: аеробну, аеробно-анаеробну (змішану) і анаеробну.

Аеробна зона. Частота пульсу в аеробній зоні не перевищує 150 уд/хв, інакше потужність роботи перевищить можливості організму щодо постачання кисню і потреба в ньому не буде задоволена. Верхня межа аеробної зони (ЧСС – 150 уд/хв) – це усереднений показник. Для початківців верхня межа аеробної зони може бути обчислена за формулою, запропонованою Хольманом (1963 р): $ЧСС = 180 \text{ уд/хв} - \text{вік (у роках)}$. У підготовлених студентів, які займаються фізичними вправами, нестача кисню починає виявлятися з підвищенням ЧСС. Тому до отриманої за формулою (1) величини додають ще 5–10 ударів пульсу. Нижня межа аеробної зони, як і верхня, встановлюється з урахуванням завдань, які ставить людина, і можливостей його організму. Проте слід ураховувати, що заняття, під час якого пульс не перевищує 110 уд/хв, недостатньо ефективно вирішує завдання оздоровлення. Ця величина і може бути прийнята за мінімальну. У аеробній зоні виокремлюють три ступеня, де залежно від інтенсивності вправи і ЧСС вирішуються ті або інші завдання оздоровлення.

I ступінь – реабілітаційно-відновлювальний, ЧСС – 110–120 уд/хв. Заняття за такого пульсу використовуються: підготовленими студентами для відновлення

організму після великих навантажень аеробного і анаеробного характеру; що займаються, мають відхилення в діяльності серцево-судинної системи; ослабленими людьми як відновлення і підтримка рівня підготовленості.

II ступінь – що підтримує, ЧСС – 130–140 уд/хв. Використовується для розвитку (займаються початківці) і підтримки (займаються підготовлені) аеробних можливостей.

III ступінь – що розвиває, ЧСС – 144–156 уд/хв. Використовується підготовленими студентами для підвищення аеробних здібностей.

Аеробно-анаеробна (змішана) зона. Частота серцебиття в аеробно-анаеробній зоні – 150–170 уд/хв, індивідуальні особливості студентів можуть вносити до цих величин деякі уточнення.

Анаеробна зона. Досягнувши рівня максимального споживання кисню (нижня межа анаеробної зони), організм переходить переважно на анаеробний (безкисневий) спосіб енергозабезпечення м'язових скорочень. Пульс під час виконання вправ у цій зоні перевищує 180–190 уд/хв, утворюється значна кількість молочної кислоти, що ускладнює обмінні процеси і може змусити людину припинити заняття або зменшити навантаження. Анаеробна тренувальна зона використовується переважно професійними спортсменами під час підготовки до змагань. Завдання оздоровлення, корекції фігури і ін. успішно вирішуються в аеробній зоні. Підготовлені студенти, які не мають відхилень щодо стану серцево-судинної системи, можуть використовувати для тренувань межу аеробної і змішаної зон або виконувати роботу дещо більшої потужності, коли збільшення концентрації молочної кислоти в крові невелике.

Якщо виконане навантаження не перевищило ваших функціональних можливостей, то ви швидко заснете, сон буде міцним і освіжаючим, а пробудження – швидким і приємним. Протягом дня у вас буде хороше самопочуття і настрої, бадьорість і бажання тренуватися. Якщо виконана робота виявилася для вашого організму надмірною, сон буде переривистий, з важкими сновидіннями. Протягом дня вас можуть переслідувати млявість і сонливість, дратівливість і запальність. За таких симптомів необхідно внести

корективи до планів занять: для відновлення організму збільшити інтервал відпочинку перед наступним заняттям і зменшити навантаження на подальших заняттях. Причиною перевтоми може стати не тільки надмірне фізичне навантаження, але і напружена розумова діяльність, стреси, постійне недосипання.

Хід роботи

Студенти вивчають основні розділи щоденника самоконтролю. Незамінну допомогу в оцінюванні свого організму і його можливостей надасть вам щоденник самоконтролю, який входить до складу зошита з фізичного виховання у студентів спеціальної медичної групи. Основні розділи зошита студентів спеціальної медичної групи:

1. Зовнішній вигляд (титульна сторінка).

Зошит з фізичного виховання студента _____ (І. П. Б)
спец. мед. групи _____ (Назва групи)

Викладач

2. Зміст зошита.

Завдання 1. Скласти орієнтований режим (скласти свій режим доби: обов'язково відобразити сон – 8 годин, харчування, прогулянки, ранкову гімнастику, рухливу діяльність, тренування).

Завдання 2. Постійно слідкувати за показниками свого фізичного розвитку та фізичної підготовки (зробити таблицю): вік, зріст, вага тіла, тиск, окружність грудної клітки (різниця між видихом і вдихом), нахил уперед, згинання і розгинання рук (разів), піднімання тулуба (разів за 1 хв.), пульс, коефіцієнт кровообігу, росто-вагові індекси, час затримки дихання.

Студенти навчаються заповнювати таблицю.

Зміст звіту

1. Назва і мета роботи.

2. Зробити графік «Самоконтроль студента» (показники пульсу в спокої, та під навантаженням після 20 присідань і після відпочинку 1,2,3 хв) спочатку навчання і наприкінці всього року навчання і порівняти.

3. Заповнити щоденник самоконтролю. Після занять з фізичного виховання і виконання комплексів спеціальних вправ слідкувати за самопочуттям (записувати в зошит).

Контрольні питання

1. Характеристика і причини захворювання, протипоказання, способи подолання захворювання.
2. Самоконтроль за станом серцево-судинної системи.
3. Симптоми, за яких необхідно внести корективи до планів занять.
4. Показники свого фізичного розвитку та фізичної підготовки.

Література: [1, с. 15–23; 6, с.35–46].

2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Шкала оцінок		
Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Проміжок за накопичувальною бальною шкалою	Оцінка ECTS
Зараховано	90–100	A відмінно
	82–89	B дуже добре
	74–81	C добре
	64–73	D задовільно
	60–63	E достатньо
Не зараховано	35–59	FX незадовільно (дозволяється перескладання, але не більш ніж на E)
	1–34	F неприйнятно (повторне вивчення дисципліни)

Вид контролю	Максимальний бал
Відвідування лабораторних занять	10
Контрольні тести	30 (детальний розподіл балів здійснюється в робочій навчальній програмі)
Активність студента на лабораторних заняттях	60 (детальний розподіл балів здійснюється в робочій навчальній програмі)
Усього	100

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике испорте / И. В. Аулик. – М. : Просвещение, 2004. – 120 с.
2. Волков Л. В. Спортивная подготовка детей и подростков / Л. В. Волков. – К., 1998. – 225 с.
3. Донской Д. Д. Методика исследования в физической культуре / Д. Д. Донской. – Москва, 1961. – 420 с.
4. Дембо А. Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А. Г. Дембо. – М., 1970. – 140 с.
5. Мурза В. П. Методи функціональних досліджень у фізичній реабілітації та спортивній медицині / В. П. Мурза, М. М. Філіппов. – К., 2002. – 450 с.
6. Хрущев С. В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников / С. В. Хрущев. – Москва, 1980. – 340 с.