

**Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний університет**

**С. К.Голяка**

**ПРАКТИКУМ  
З ФІЗІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ**

Методичні рекомендації до лабораторних робіт  
для студентів факультету фізичного виховання та спорту

**ХЕРСОН  
2010**

Робочий зошит з фізіологічних основ фізичної культури та спорту.  
Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів факультету  
фізичного виховання та спорту.

**Укладач: Голяка С.К.** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри теорії  
та методики фізичного виховання.

**Рецензенти: Ромаскевич Ю.О.** – головний лікар Херсонського обласного  
центру здоров'я та спортивної медицини, Заслужений лікар АР  
Крим, кандидат медичних наук, доцент.

**Спринь О.Б.** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри  
фізіології людини і тварин Херсонського державного  
університету.

Обговорено на засіданні кафедри теорії та методики фізичного виховання  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010 р.

Розглянуто на засіданні навчально-методичної ради факультету фізичного  
виховання та спорту  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010 р.

Схвалено науково-методичною радою ХДУ  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010 р.

Рекомендовано до друку Вченою радою ХДУ  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2010 р.

## Пояснювальна записка

### Мета курсу:

Навчити студентів розуміти, як функціонують усі системи людського організму. Розгорнуто висвітлити механізми регуляції, взаємозв'язку та адаптації фізіологічних систем під час занять фізичними вправами.

### Завдання курсу:

#### **1. Методичні:**

- а) вивчити особливості реагування фізіологічних систем організму на фізичні навантаження різної інтенсивності;
- б) вивчити вікові особливості та адаптаційні можливості фізіологічних систем організму на тривалі фізичні навантаження.

#### **2. Пізнавальні:**

- а) розглянути комплекси фізичних вправ для збереження та зміцнення здоров'я і рівня фізичної підготовленості;
- б) усвідомити, що організм людини – дивовижний механізм, де відбувається численна кількість відмінно координованих процесів, які забезпечують безперервне здійснення складних функцій, таких, як зір, дихання, слух, обробка інформації без свідомого зусилля.

#### **3. Практичні:**

- а) на основі відомих з курсу анатомії та фізіології знань дослідити реакції організму людини на фізичне навантаження;
- б) розробити шляхи оптимізації м'язової діяльності спортсмена;
- в) проаналізувати зміни рівня м'язової діяльності, які зумовлені процесами інволюції, способи підтримання адекватного рівня фізичної підготовленості за допомогою фізичної діяльності;
- г) розробити комплекси фізичних вправ для осіб різного віку, статі, фізичної підготовленості, а також для реабілітації після травм та при різних захворюваннях.

### **Програма курсу:**

Розглядаючи людський організм як механізм, в якому усі його клітини, тканини та фізіологічні системи пов'язані між собою за допомогою скоординованого зв'язку, фізіологія фізичної культури та спорту вивчає особливості реагування організму на високі фізіологічні вимоги, котрі ставить перед ним рухова активність. Фізіологія спорту вивчає узгодженість дій м'язової та нервової системи, спрямованих на виконання руху, функції серцево-судинної та дихальної системи, зокрема транспорт поживних речовин і кисню до активних м'язів та введення з них продуктів розпаду у процесі м'язової діяльності, а також оптимізацію рухової діяльності осіб, що займаються фізичною культурою та спортом.

### **Студент повинен знати:**

Предмет та завдання фізіології фізичних вправ.

Класифікації фізичних вправ за фізіологічними та біомеханічними характеристиками спортивної та оздоровчої спрямованості (анаеробні вправи, аеробні вправи, циклічні вправи, ациклічні вправи, вправи максимальної, субмаксимальної потужності тощо).

Динаміку фізіологічних станів організму при м'язовій діяльності діяльності (передстартовий стан, впрацювання, стан фізіологічних функцій при основній роботі, стомлення, відновлення фізіологічних функцій після припинення занять фізичними вправами).

Основні закономірності адаптаційних особливостей людського організму (види адаптації, деадаптація, перехресна адаптація, специфічні дії адаптації).

Закономірності росту та розвитку людини (ріст, розвиток, фізичний розвиток, вікова періодизація, акселерація).

Структуру та функції опорно-рухового апарату (м'язове волокно, міофібрила, механізм м'язового скорочення).

Скелетний м'яз та фізичне навантаження (типи м'язових скорочень, типи м'язових волокон).

Адаптаційні зміни опорно-рухового апарату людини до фізичних навантажень (адаптаційні зміни у скелеті людини, адаптаційні у м'язовій системі людини).

Вікові особливості системи здійснення руху (вікові особливості скелету людини, вікові особливості м'язової системи людини).

Структуру та функції нервової системи (будова нервової системи, функції нервової системи та аналізаторів).

Центральні механізми формування рухових навичок (рухова навичка, функціональна система, стадії формування рухової навички).

Гормональну регуляцію м'язової діяльності (гормони, функції гормонів, класифікації гормонів, залози внутрішньої секреції, механізм дії гормонів, вплив гормонів на перебіг фізіологічних процесів під час м'язової діяльності)

Адаптацію нервової системи та залоз внутрішньої секреції до фізичних навантажень (адаптаційні особливості нервової системи до фізичних навантажень, адаптаційні можливості ендокринної системи під час фізичного навантаження).

Вікові особливості системи регуляції руху (вікові особливості нервової системи, вікові особливості ендокринних залоз).

Особливості функціонування серцево-судинної системи під час фізичного навантаження (будова та функції серця, судин, особливості складу крові людини, фізіологічні показники діяльності серцево-судинної системи, термінові реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження).

Особливості функціонування дихальної системи під час фізичного навантаження (будова та функції дихальної системи, фізіологічні показники діяльності дихальної системи, термінові реакції дихальної системи на фізичне навантаження).

Обмін речовин під час м'язової діяльності (джерела енергії, енергетичні системи, система АТФ-КФ, гліколітична система, окислювальна система, окиснення вуглеводів, жирів та білків).

Адаптацію кардіореспіраторної системи та процесів метаболізму до систематичних занять фізичними вправами (адаптаційні можливості серцево-судинної системи, дихальної системи, системи крові та обмін речовин під час м'язової діяльності).

Вікові особливості системи забезпечення м'язової діяльності (вікові особливості будови та функцій серця і судин, системи крові, вікові особливості будови і функцій органів дихання, вікові особливості обміну речовин людини).

Поняття про силові якості та вікові особливості їх розвитку (сила, силові можливості, абсолютна сила, фізіологічні критерії сили, вікові особливості силових якостей).

Швидкість, швидкісно-силові якості та вікові особливості їх розвитку (абсолютний та відносні показники швидкості, швидкісно-силові якості, потужність, вікові особливості виховання швидкісних та швидкісно-силових якостей).

Витривалість, її види та вікові особливості розвитку (витривалість, критерії витривалості, максимальне споживання кисню, аеробний процес енергозабезпечення м'язової діяльності, вікові особливості розвитку витривалості людини).

Вплив рухової активності на здоров'я людини (рухова активність, види рухової активності, фізичне та психічне здоров'я, стан здоров'я населення України та Херсонської області).

Види оздоровчої фізичної культури (оздоровчі види гімнастики, оздоровча ходьба та біг, оздоровче плавання, їзда на велосипеді, рекреаційний туризм).

Особливості оздоровчої фізичної культури: показання і протипоказання до її використання (здоров'я людини, показання та протипоказання до занять оздоровчою фізичною культурою).

Контроль та самоконтроль у оздоровчій фізичній культурі (принципи тренувальних занять з оздоровчої фізичної культури, контроль за станом здоров'я, самоконтроль за станом здоров'я осіб, що займаються оздоровчою фізичною культурою).

#### **Студент повинен вміти:**

Правильно підібрати найбільш адекватні методики для дослідження фізіологічних функцій під час фізичного навантаження осіб різного віку та статі, фізичної підготовленості.

Вміти правильно поставити та провести експериментальне дослідження.

Вміти здійснювати математичну обробку отриманих результатів та формувати висновки власних обстежень щодо впливу фізичних вправ на організм людини при максимальному та субмаксимальному навантаженні.

Оцінити рівень фізичного стану організму за бальною системою «КОНТРЕКС – 2» та іншими методичними підходами.

Оцінити адаптаційний потенціал людини.

Дати оцінку фізіологічним функціям під час виконання силових, швидкісних вправ та вправ на витривалість.

Визначати стан фізичного здоров'я людини.

Визначати рівень рухової активності та її вплив на стан здоров'я людини.

Визначати функціональний стан кардіореспіраторної системи під час впливу дозованого фізичного навантаження.

- Визначати анаеробну та аеробну потужність.
- Визначати фізичну працездатність за індексом Гарвардського степ-тесту (ІГСТ), за допомогою методу степергометрії.
- Визначати індекс максимального споживання кисню (МСК).
- Визначати фізичне нормування навантаження для дітей та підлітків тощо.

## **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 1.**

### **ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ФІЗІОЛОГІЇ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ПІД ЧАС М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

#### **Лекційні модулі**

1. Введення. Цілі, завдання та розвиток вікової фізіології та фізіології фізичних вправ.
2. Фізіологічна класифікація фізичних вправ спортивної та оздоровчої спрямованості.
3. Динаміка фізіологічних станів організму при м'язовій діяльності.
4. Поняття про адаптацію організму.
5. Загальні закономірності росту та розвитку людини.
6. Структура та функції опорно-рухового апарату.
7. Скелетний м'яз та фізичне навантаження.
8. Нервово-м'язова адаптація людини до силової підготовки.
9. Вікові особливості системи здійснення руху.

#### **Лабораторні модулі**

1. Оцінка рівня фізичного стану організму за бальною системою «КОНТРЕКС - 2».
2. Зміна кровообігу і дихання після вправ максимальної інтенсивності.
3. Зміна кровообігу і дихання після вправ субмаксимальної інтенсивності.
4. Визначення передстартових реакцій за динамікою ЧСС.
5. Динаміка серцево-судинної та дихальної систем при розминці.
6. Динаміка серцево-судинної, дихальної систем при впрацьовуванні.

#### **Модулі самостійної роботи**

##### **(підготовка реферативних робіт з подальшим їх захистом)**

1. Показники стану здоров'я при контролі фізичного навантаження.
2. Стан стійкої працездатності.
3. Фізіологічні особливості активного відпочинку.
4. М'язова діяльність людини та добовий ритм фізіологічних функцій.
5. Якісні сторони рухової діяльності.
6. Взаємозв'язок сили, швидкості та витривалості.
7. Механічні властивості скелетних м'язів.
8. Механохімія та термодинаміка м'язового скорочення.
9. Периферична організація нервово-м'язового апарату.
10. Роль центральної нервової системи та в координації рухів.
11. Формування рухового акта.
12. Фізіологічна суть координації, механізм координації.

### **Підсумкова тека до 1 модулю**

1. Фізіологічні класифікації фізичних вправ.
2. Сутність фізіологічних основ фізичних вправ і спорту.
3. Анаеробні вправи. Аеробні вправи.
4. Циклічні та ациклічні вправи.
5. Передстартовий стан. Розминка. Впрацьовування.
6. Стан фізіологічних функцій при основній роботі.
7. Стомлення. Відновлення функцій після припинення спортивних вправ.
8. Термінові фізіологічні реакції на фізичне навантаження.
9. Основні принципи тренувальних навантажень.
10. Показники стану здоров'я при контролі фізичного навантаження (засоби та прилади).
11. Скелетний м'яз та фізичне навантаження.
12. Види фізичних вправ оздоровчого характеру.
13. М'язове волокно. Міофібрила.
14. Повільноскоротні м'язові волокна та швидкоскоротні.
15. Типи м'язових волокон. Типи м'язових скорочень.
16. Ріст та розвиток. Вікова періодизація.
17. Поняття про адаптацію організму.
18. Види адаптаційних реакцій організму.
19. Скорочення м'язового волокна.
20. Адаптація особливості рухової системи до систематичних занять фізичними вправами.
21. Вікові особливості скелету та м'язової системи людини.

### **ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ № 2.**

#### **ФІЗІОЛОГІЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЯЦІЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

##### **Лекційні модулі**

1. Структура та функції нервової системи.
2. Фізіологічні основи формування рухових навичок і навчання спортивної техніки.
3. Гормональна регуляція м'язової діяльності.
4. Адаптація нервової системи та залоз внутрішньої секреції до фізичних навантажень.
5. Коротка характеристика вікових особливостей системи регуляції руху.

##### **Лабораторні модулі**

1. Визначення характеру відновлення фізичної працездатності за індексом Гарвардського степ-тесту.
2. Оцінка термінових реакцій на фізичні вправи різного характеру
3. Оцінка довгочасної адаптації організму до тренувальних навантажень за показником адаптаційного потенціалу спортсменів.
4. Методи вивчення та оцінки фізичного розвитку дітей та підлітків.
5. Фізіологічні механізми формування рухових навичок та управління рухами.
6. Визначення індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності у спортсменів.

**Модулі самостійної роботи**  
**(підготовка реферативних робіт з подальшим їх захистом)**

1. Взаємозв'язок сенсорних систем.
2. Роль мозочка у регуляції висококоординованої роботи.
3. Центральні механізми забезпечення м'язової діяльності.
4. Структура поведінкового акту за П.К.Анохіним.
5. Вестибулярний апарат і його роль у прояві координації.
6. Реакція ендокринної системи на фізичне навантаження.
7. Вплив нервової системи на обмін речовин при м'язовій діяльності.
8. Адаптаційні особливості нервової системи до фізичних навантажень.
9. Адаптаційні особливості ендокринних залоз до фізичного навантаження.
10. Вікові особливості системи регуляції руху дітей молодшого шкільного віку.
11. Вікові особливості системи регуляції руху дітей середнього шкільного віку.
12. Вікові особливості системи регуляції руху дітей старшого шкільного віку.
13. Сенсорні системи та їх роль у регуляції м'язової діяльності.
14. Взаємозв'язок нервової системи, аналізаторів та залоз внутрішньої секреції у регуляції м'язової діяльності.

**Підсумкова тека до 2 модулю**

1. Нервова клітина, волокно.
2. Синапс та його роль у функціонуванні рухової одиниці.
3. Види сенсорних систем. Ланки аналізатора.
4. Адаптаційні можливості нервової системи та залоз внутрішньої секреції до фізичних навантажень
5. Центральне представництво аналізаторів у корі головного мозку.
6. Рухова пам'ять. Рухова навичка.
7. Вища нервова діяльність та м'язова діяльність.
8. Класифікації гормонів. Механізми дії гормонів.
9. Функціональна система організму.
10. Будова та функції нервової системи.
11. Стадії формування рухової навички.
12. Роль нервової системи у регуляції м'язової діяльності.
13. Гормональна регуляція м'язової діяльності.
14. Функції гормонів. Контроль виділення гормонів.
15. Вплив гормонів на обмін речовин та енергозабезпечення.
16. Вікові особливості будови та функції нервової системи.
17. Вікові особливості будови та функції залоз внутрішньої секреції.

**ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ №3.**

**ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**Лекційні модулі**

1. Структура та функції серцево-судинної системи.
2. Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.

3. Фізіологічні особливості дихальної системи.
4. Реакції дихальної системи на фізичне навантаження.
5. Обмін речовин під час м'язової діяльності.
6. Адаптація кардіореспіраторної системи та обміну речовин до систематичних занять фізичними вправами
7. Вікові особливості системи забезпечення м'язової діяльності.

### **Лабораторні модулі**

1. Визначення фізіологічного стану кардіореспіраторної системи під час фізичного навантаження.
2. Визначення анаеробної потужності.
3. Визначення індексу максимального споживання кисню.
4. Оцінка максимальної довільної, абсолютної та відносної сили м'язів

### **Модулі самостійної роботи**

**(підготовка реферативних робіт з подальшим їх захистом)**

1. Баланс води та електролітів.
2. Засоби, що сприяють підвищенню працездатності та м'язової діяльності.
3. Харчування та харчова енергетика.
4. Фармакологічні засоби відновлення та підвищення фізичної працездатності.
5. Оптимальна маса тіла для занять спортом.
6. Вплив систематичних занять спортом на опорно-руховий апарат.
7. Вплив систематичних занять на систему дихання.
8. Вплив систематичних занять на центральну нервову систему.
9. Функція системи крові та м'язова діяльність.
10. Зміни гемодинаміки та стану судин.
11. Чинники, що впливають на адаптацію до аеробного тренування.
12. Вплив різних фаз дихання на результативність власне силових і швидко-силових вправ.
13. Фізіологічні зміни під час циклічних вправ максимальної інтенсивності.
14. Фізіологічні та гормональні засоби оптимізації м'язової діяльності.
15. Наукові роботи академіка М.М.Амосова з проблематики впливу занять фізичними вправами на діяльність серцево-судинної системи організму.

### **Підсумка тека до 3 модулю**

1. Структура та функції серцево-судинної системи.
2. Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.
3. Частота серцевих скорочень. Систоличний об'єм крові
4. Позасерцева регуляція діяльності серця.
5. Артеріальний тиск. Кров. Кровотік.
6. Легенева вентиляція. Обмеження м'язової діяльності з боку дихальної системи.
7. Артеріовенозна різниця по кисню.
8. Легенева вентиляція при фізичному навантаженні.
9. Вентиляція та обмін енергії. Максимальне споживання кисню.
10. Адаптація серцево-судинної системи на тренувальні навантаження.
11. Адаптаційні реакції дихальної системи на тренувальні впливи.
12. Енергія, що необхідна для виконання руху.

13. Основні енергетичні системи. Форми та джерела енергії.
14. Система АТФ-КФ. Гліколітична система. Окислювальна система.
15. Адаптаційні реакції гліколітичної системи.
16. Адаптаційні реакції зумовлені тренуванням анаеробної спрямованості (ефективність руху, аеробна енергетика, буферна здатність).
17. Регуляція метаболізму жирів під час фізичного навантаження.
18. Адаптаційні реакції системи АТФ-КФ.
19. Вікові особливості системи забезпечення м'язової діяльності.

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ №4.**

### **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ. ОЗДОРОВЧА ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА**

#### **Лекційні модулі**

1. Поняття про силові якості та вікові особливості їх розвитку.
2. Загальна характеристика швидкості як фізичної якості людини.
3. Вікові особливості її розвитку.
4. Поняття витривалості як фізичної якості та вікові її особливості.
5. Рухова активність та здоров'я.
6. Види оздоровчої фізичної культури.
7. Оздоровче фізичне тренування.
8. Фізіологічні особливості людей літнього віку під час занять фізичними вправами.

#### **Лабораторні модулі**

1. Визначення часових характеристик різних за складністю сенсомоторних реакцій у спортсменів.
2. Визначення фізичної працездатності за тестом PWC<sub>170</sub> за допомогою методу степергометрії та велоергометрії.
3. Фізіологічне нормування навантаження для підлітків. Визначення фізичної працездатності дітей шкільного віку.
4. Фізіологічне обґрунтування формування груп для занять оздоровчими видами спорту.

#### **Модулі самостійної роботи**

##### **(підготовка реферативних робіт з подальшим їх захистом)**

1. Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність.
2. Виконання м'язової діяльності в умовах зниженої температури навколишнього середовища.
3. М'язова діяльність в умовах зниженого тиску.
4. Ризики, що зумовлені умовами підвищеного атмосферного тиску.
5. Процес старіння та фізичне навантаження.
6. Хвороби цивілізації. Профілактика гіпертоній.
7. Контроль інтенсивності фізичного навантаження.
8. Рухова активність як засіб профілактики гіпертензії.
9. Терморегуляція при м'язовій діяльності.

10. Фізіологічні адаптаційні реакції акліматизації до умов зниженого атмосферного тиску.
11. Фізіологічні характеристики оздоровчої гімнастики.
12. Фізіологічні характеристики спортивних та рухливих ігор оздоровчого характеру.
13. Вплив температури та вологості на фізичну працездатність.
14. Регуляція маси тіла. Вплив надмірної маси тіла на спортивні досягнення.
15. Механізми терморегуляції. Адаптація до тепла та холоду.

#### **Підсумкова тека до 4 модулю**

- . Рухова активність та її роль у збереженні та зміцненні здоров'я.
  - . Види оздоровчої гімнастики. Види циклічних вправ оздоровчої спрямованості.
  - . Показання до занять оздоровчою фізичною культурою.
  - . Протипоказання до занять оздоровчою фізичною культурою.
  - . Контроль у оздоровчій фізкультурі. Самоконтроль у оздоровчій фізкультурі.
  - . Терморегуляція та м'язова діяльність. Механізми, що регулюють температуру тіла.
  - . Віддача тепла тілом (проведення та конвенція, радіація, випаровування, вологість та тепловіддача). Ефектори, що змінюють температуру тіла.
  - . Регуляція теплообміну. Регулювання внутрішньої температури.
  - . Фізіологічні реакції на виконання фізичних вправ в умовах підвищеної температури довколишнього середовища.
0. Розлади зумовлені холодowymi чинниками.
    1. Водний баланс організму, потіння.
    2. Розлади, зумовлені тепловими чинниками (судоми, теплове перевантаження, тепловий удар).
    3. М'язова діяльність в умовах зниженого атмосферного тиску (витривалість, анаеробна спринтерська діяльність, виснажливі фізичні навантаження).
    4. Акліматизація: тривале перебування в умовах високогір'я (адаптація системи кровообігу, адаптація серцево-судинної та дихальної систем).
    5. Умови високогір'я (атмосферний тиск, температура повітря, сонячне випромінювання).
    6. Фізіологічні реакції на умови високогір'я (реакція дихальної системи, серцево-судинної системи, зміни метаболічних процесів).
    7. Фізіологічні особливості зміни рівня розвитку силових якостей з віком.
    8. Адаптаційні можливості жіночого організму до занять фізичними вправами.

## ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

### *Лабораторна робота № 1.*

### ОЦІНКА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЗА БАЛЬНОЮ СИСТЕМОЮ КОНТРОЛЮ "КОНТРЕКС-2"

**Мета:** дослідити рівень фізичного стану організму комплексним методом.

**Обладнання:** медичні ваги, тонометр, сходи́нка, лінійка, гімнастичний килим, секундомір.

#### Література

1. Шмалей С. В. Диагностика здоровья. - Херсон, 1994. – 206 с.
2. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояний человека. - К.: Здоров'я, 1989. – 168 с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.

#### Хід роботи:

Для комплексної оцінки функціональних можливостей серцево-судинної системи і фізичної підготовки обстежуваних на практиці використовують бальну систему контролю КОНТРЕКС-2 (Душанин С.А., 1978).

КОНТРЕКС-2 - комплексна діагностична система, яка рекомендована для поточного лікарняно-педагогічного контролю. За її допомогою можна визначити не тільки рівень, але й структуру фізичної підготовки. Вона характеризується простотою і надійністю, її можна використовувати для індивідуального та взаємоконтролю під час самостійних занять фізичними вправами.

Система бальної оцінки складається з одинадцяти показників: п'ять з них медичні: вік, маса тіла, артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, відновлюваність пульсу; а шість - моторних: гнучкість, швидкість, динамічна сила, швидкісна, швидкісно-силова та загальна витривалість.

#### Тестування

**1. Вік.** Кожен рік життя дає один бал. Наприклад, для віку 20 років нараховують 20 балів.

**2. Маса тіла.** Дослідження показують майже пряму залежність між надлишком ваги тіла та ранньою смертністю. Нормальна маса тіла (НМТ) оцінюється у 30 балів. Норму розраховують за наступними формулами:

$$НМТ \text{ чоловіків} = 50 + (\text{зріст} - 150) \times 0,75 + \text{вік} - 21/4$$

$$НМТ \text{ жінок} = 50 + (\text{зріст} - 150) \times 0,32 + \text{вік} - 21/5$$

Наприклад, нормальна маса тіла для чоловіка 37 років, росту 178 см, а масою тіла – 80 кг складає:

$$50 + (178 - 150) \times 0,75 + 37 - 21/4 = 75 \text{ кг}$$

за перебільшення вікової норми на 5 кг із загальної суми балів віднімають  $5 \times 5 = 25$  балів.

**3. Артеріальний тиск.** Нормальний артеріальний тиск оцінюється у 30 балів. За кожні 5 мм рт. ст систолічного або діастолічного об'єму вище розрахункових величин із загальної суми віднімається 5 балів. Нормальний артеріальний тиск визначається за формулами:

для чоловіків:  $AT_{\text{сист.}} = 109 + 0,5 \times \text{вік} + 0,1 \times \text{маса тіла}$ ;  
 $AT_{\text{діаст.}} = 74 + 0,1 \times \text{вік} + 0,15 \times \text{маса тіла}$ .

для жінок:  $AT_{\text{сист.}} = 102 + 0,7 \times \text{вік} + 0,15 \times \text{маса тіла}$ ;  
 $AT_{\text{діаст.}} = 78 + 0,17 \times \text{вік} + 0,1 \times \text{маса тіла}$ .

Наприклад, для чоловіка 50 років з масою тіла 85 кг артеріальний тиск складає 150/90 мм рт. ст., а вікова норма систолічного тиску дорівнює:

$$109 + 0,5 \times 50 + 0,1 \times 85 = 142,5 \text{ мм рт.ст.}$$

норма діастолічного тиску дорівнює:

$$74 + 0,1 \times 50 + 0,15 \times 85 = 92 \text{ мм рт.ст.}$$

при перебільшенні норми систолічного тиску на 7 мм рт.ст. із загальної суми віднімається 5 балів.

**4. Пульс у спокої.** За кожний удар менше 90 нараховується 1 бал.

Наприклад, пульс 70 за 1 хвилину дає 20 балів. При пульсі 90 ударів і більше бали не нараховуються.

**5. Гнучкість.** Оцінюється так: стоячи на сходинці з прямими у колінах ногами, виконується нахил уперед із торканням позначки нижче і вище нульової точки, яка знаходиться на рівні стоп, із збереженням пози не менше 2 с. За торкання пальцями позначки вікової норми нараховується 1 бал, а кожний сантиметр більше норми теж оцінюється у 1 бал. За невиконання нормативу бали не нараховуються. Тест проводиться тричі підряд і зараховується кращий результат.

Наприклад, чоловік 50 років при нахилі торкнувся позначки 8 см нижче нульової точки. Норматив для чоловіків 50 років складає 6 см. За виконання нормативу нараховується 1 бал і за перевищення норми на 2 см - ще 2 бали, що в загальному складає 3 бали.

**6. Швидкість.** Це здатність людини миттєво реагувати на зовнішні подразники і виконувати швидкі рухи. Оцінюється "естафетним" тестом за швидкістю утримання сильнішою рукою лінійки, що падає. Сильніша рука із розпрямленими пальцями (ребром долоні донизу) простягнута уперед. Помічник встановлює лінійку паралельно долоні обстежуваного на відстані 1-2 см нульова позначка лінійки знаходиться на рівні нижче краю долоні. Після команди "увага" помічник, за проміжок часу у 5 с повинен опустити лінійку. Обстежуваний якомога скоріше повинен схопити лінійку. Вимірюють відстань у см від нижчого краю долоні до нульової точки на лінійці. За виконання вікового нормативу і за кожний см менше норми нараховується 2 бали. Тест проводять тричі підряд і зараховують кращий результат.

Наприклад, чоловік 50 років під час тестування показав результат у 17 см, що краще ніж віковий норматив на 4 см. За виконання норми нараховується 2 бали, а за його перебільшення -  $4 \times 2 = 8$  балів. Загальна сума складає 10 балів.

**7. Динамічна сила.** Сила, як рухова характеристика, показує здатність людини долати зовнішній опір (динамічна сила) і протидіяти прояву зовнішніх сил м'язовою напруженою (статична сила). Динамічна сила (за даними Душанина С.А., 1978) оцінюється максимальною висотою стрибка уверх з місця (тест Абалакова). Виконання тесту: встати боком до стіни, на якій вертикально закріплена шкала (лінійка до 1 м). Не відриваючи п'ят від підлоги,

обстежуваний, якомога вище, торкається шкали більш активною рукою. Потім відходить від стіни на відстань 15-30 см, стрибає з місця уверх, відштовхуючись двома ногами, і більш активною рукою торкається шкали якомога вище. Різниця між значеннями першого і другого торкання характеризує висоту стрибка. За виконання нормативу і за кожний сантиметр його перевищення нараховується по 2 бали. Виконується тест тричі, зараховується найкращий результат.

Наприклад, у чоловіка 50 років результат дорівнює 40 см, це перевищує вікову норму на 5 см. За виконання нормативу нараховується 2 бали, за його перевищення -  $5 \times 2 = 10$  балів. Загальна сума на тест складає  $10 + 2 = 12$ .

**8. Швидкісна витривалість.** Підраховується максимальна кількість піднятих під прямим кутом ніг із положення лежачи на спині за 20с. За виконання норми і за кожне піднімання, що перевищує норму, нараховується по 3 бали.

Якщо чоловік 50 років за 20с 15 разів підняв ноги, що перевищує вікову норму на 4, то за виконання нормативу нараховують 3 бали, за перевищення  $4 \times 3 = 12$  балів. Загалом 15 балів.

**9. Швидкісно-силова витривалість.** Вимірюється максимальна кількість згинань рук за 30с, коли обстежуваний спирається руками на підлогу. Жінки виконують тест із положення на колінах. За виконання нормативу і за кожне згинання, що його перевищує, нараховується по 4 бали. Мінімальна кількість балів, яка може бути набраною за тест, складає 0 балів. Тест рекомендується для осіб, що займаються фізичними вправами.

**10. Загальна витривалість.** Загальна витривалість - це здатність до тривалого виконання м'язової роботи аеробного характеру з участю багатьох м'язових груп. На заняттях груповою формою рівень розвитку загальної витривалості оцінюється за допомогою бігу на 2000м для чоловіків і на 1700м для жінок. Контроль - нормативний час, який наведено в таблиці. За виконання нормативного часу нараховується 30 балів і за кожні 10 с менше цього часу - 15 балів. За кожні 10с більше вікового нормативу від 30 балів віднімають 5. Мінімальна кількість балів за тест складає 0.

Після 6 тижнів занять фізичними вправами загальна витривалість оцінюється за результатами 10-хвилинного бігу на найдовшу відстань. За виконання нормативу нараховується 30 балів і за кожні 50м дистанції, що перевищують цю величину - 15 балів. За кожні 50м менше вікового нормативу від 30 балів віднімають 5 балів. Мінімальна кількість балів, що набрана за тест, складає 0.

Наприклад, у чоловіка 50 років результат 10-хвилинного бігу склав 1700м, що менше вікової норми на 150м. Тому загальна сума балів склала  $30 - 15 = 15$  балів.

Тест рекомендовано для осіб, що займаються фізичними вправами.

Особи, які вперше почали займатися фізичними вправами, або ті, що займаються не більше 6 тижнів, можуть визначити цей фізичний показник непрямим способом: виконання вправ на розвиток витривалості (біг, плавання, заїзди на велосипеді, веслування, біг на лижах або ковзанах) 5 разів за тиждень

з терміном 10 хвилин із ЧСС = 170 - вік у роках (максимально можливий пульс складає: 185 - вік у роках) дає 30 балів; 4 рази на тиждень - 25 балів; 3 рази на тиждень - 20 балів, 2 рази на тиждень - 10 балів, 1 раз - 5 балів. Невиконання вправ або недотримання вище зазначених умов, що стосуються пульсу і тренувальних засобів, оцінюються у 0 балів. За виконання ранкової гімнастики бали не нараховуються.

**11. Відновлення пульсу.** Для осіб, які почали займатися після 5 хвилин відпочинку в положенні сидячи вимірюють пульс за 1 хвилину, потім пропонують зробити 20 глибоких присідань за 40с і знову сісти. Через 2 хвилини знову вимірюють ЧСС за 20с і результат переводять у хвилину. Відповідність ЧСС вихідній величині (до навантаження) оцінюється у 30 балів, перевищення пульсу на 10 ударів - 20 балів, на 15 ударів - 10 балів, на 20 ударів - 5 балів, більше 20 ударів - із загального добутку віднімають 10 балів.

*Практичне завдання:* оцінити рівень фізичної підготовки власного організму за запропонованими тестами, керуючись оціночною таблицею 2:

**Таблиця 1.**

**Нормативи рухових тестів для оцінки основних фізичних якостей  
(В.А.Романенко, 2005) (фрагмент)**

Вік	Гнучкість см		Швидкість, см		Динам. сила, см		Швид. витрив. к-сть		Швид.- силова витрив., к-сть		Загальна витривалість			
											10 хв біг, м		2000	1700
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
19	9	10	13	15	51	41	18	15	28	21	3000	2065	7.00	8.43
20	9	10	13	15	52	40	18	15	27	20	2900	2010	7.10	8.56
21	9	11	14	16	53	38	17	14	26	19	2800	1960	7.20	9.13
22	9	10	14	16	53	38	17	14	26	19	2750	1970	7.30	9.23
23	8	9	14	16	52	37	17	14	26	19	2700	1875	7.40	9.36

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Таблиця 2.

## Рівні фізичного стану організму (Душанин С.А., 1978)

Рівень	Загальна кількість балів
Низький	Менше 50
Нижче середнього	51-90
Середній	91-160
Вище середнього	161-250
Високий	250 і більше

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Що таке система КОНТРЕКС-2?
2. Показники яких фізіологічних систем покладено в основу дослідження за системою КОНТРЕКС-2?
3. Що таке сила, витривалість, швидкість, гнучкість?
4. Які ще існують експрес-методи визначення фізичного стану організму?

*Лабораторна робота №2.***ЗМІНА КРОВООБІГУ І ДИХАННЯ ПІСЛЯ ВПРАВ МАКСИМАЛЬНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**

**Мета роботи:** простежити вплив швидкісного бігу на частоту пульсу, кров'яний тиск та інтенсивність дихання,

**Обладнання:** секундомір, метроном, тонометр, спірометр, розчин етилового спирту.

**Література**

1. Левитський П.М. Лабораторні заняття з фізіології фізичних вправ та спорту. – К: Вища школа, 1972. – 103 с.

Максимальна інтенсивність рухів характеризується найвищим темпом і швидкістю, які визначаються лабільністю моторних центрів кори великих півкуль головного мозку і м'язового апарату. Вегетативні функції встигають мобілізуватися. Найвищий темп, без кисневий режим, нагромадження молочної кислоти спричиняють швидку втому центральної нервової системи. Під час раптового припинення рухів максимальної інтенсивності кров під дією сили тяжіння може ринути в розширені судини ніг, тоді кров'яний тиск знижується до нуля, порушується кровопостачання мозку. Це призводить до непритомності – гравітаційного шоку. Для запобігання шоківі необхідно, щоб після фінішу продовжувати рухи в уповільненому темпі, глибоко дихаючи, тоді відновлення відбудеться швидше – за 5-40 хв.

**Хід роботи:**

Проводять п'ять студентів - один обстежуваний, а четверо спостерігають за функціями його організму. Перший спостерігач вимірює частоту пульсу. Для більш точного дослідження він кладе ліву руку досліджуваного на стіл поряд із секундоміром, бере папір та олівець. Лівою рукою промацує пульс в зап'ястку, а правою ставить, рисочки, які відповідають пульсовим поштовхам, на папері протягом 10 с. Другий спостерігач визначає кров'яний тиск, надіваючи манжету тонометра на праву руку досліджуваного. Підвищуючи

тиск у манжеті, визначає момент, що відповідає зникненню пульсу (сistolічний, або максимальний, тиск). Повільно випускаючи повітря з манжети, знаходить момент появи пульсу, умовно приймає його за діастолічний. Насправді цей тиск вищий від діастолічного на 5-10 мм рт. ст. Якщо умови досліду дають змогу, можна визначити кров'яний тиск за Коротковим, знаходячи в ліктвовій ямці місце чіткої пульсації та ставлячи в це місце фонендоскоп. Дослідження треба проводити швидко, щоб перетискання плеча не змінювало серцевої діяльності.

У манжеті створюють тиск, вищий від максимального. При поступовому його зниженні до максимального з'являється тон, який згладжується і в період діастолічного тиску зникає.

Третій спостерігач визначає частоту дихання досліджуваного. Для цього він кладе ліву руку на грудну клітку досліджуваного в ділянці діафрагми, а правою бере олівець і, дивлячись на секундомір, ставить протягом 10 с рисочки, що відповідають кожному дихальному руху (вдихові і видихові).

Четвертий спостерігач визначає хвилинний об'єм дихання (ХОД) за допомогою спірометра, попередньо зробити дезінфекцію мундштука розчином етилового спирту. Обстежуваного підводять до стола, на якому лежить секундомір і два аркуші паперу. Один студент, який перебуває ліворуч, записує частоту пульсу, а той, що стоїть праворуч, — частоту дихання. Одночасно з цими дослідженнями третій студент визначає кров'яний тиск, і четвертий — легеневу вентиляцію. Після закінчення дослідження в стані спокою трубку від'єднують від тонометра і вставляють за край манжети (щоб не заважала під час бігу).

Пускають метроном з ритмом 240 ударів за хвилину. Обстежуваному треба пояснити, що він повинен по командах ставати в позу низького старту і бігти, високо піднімаючи коліна з енергійним поштовхом у ритмі метронома. Через 15 с досліджуваний закінчує біг і підходить до стола. Перший спостерігач реєструє пульс, другий - частоту дихання, третій визначає кров'яний тиск, четвертий - хвилинний об'єм дихання. Через 3 хв відпочинку повторюють ті самі дослідження, крім хвилинного об'єму дихання. Добуті результати заносять до таблиці за загальною формою.

Поділивши хвилинний об'єм на кількість дихальних рухів, визначають глибину дихання, або дихальний об'єм. Дуже важливим показником гемодинаміки є систолічний та хвилинний об'єм крові, їх можна обчислити за формулою:

$$CO = 100 + 0,5 \times ПТ - 0,6 \times ДТ - 0,6 В.$$

де CO - систолічний об'єм; ПТ - пульсовий тиск; ДТ - діастолічний тиск; В - вік.

Хвилинний об'єм дорівнює добуткові систолічного об'єму на частоту пульсу. Одному із студентів треба доручити зібрати результати в усіх студентських групах курсу і підготувати повідомлення про фізіологічні особливості вправ максимальної інтенсивності.

**Результати вимірювань:**

---

---

---

---

**Висновок:** \_\_\_\_\_

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Чим характеризуються вправи максимальної інтенсивності?
2. Як і чому змінюється кровообіг після бігу максимальної інтенсивності?
3. Як змінюються дихання і кисневий режим організму під час рухів максимальної інтенсивності?
4. Що є причиною втоми організму в процесі швидкісного бігу?
5. Які особливості відновного періоду після швидкісного бігу?
6. Що таке гравітаційний шок і як йому запобігти?

### *Лабораторна робота №3.*

#### **ЗМІНА КРОВООБІГУ І ДИХАННЯ ПІД ЧАС ВПРАВ СУБМАКСИМАЛЬНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ**

**Мета роботи:** вивчення впливу фізичного навантаження субмаксимальної інтенсивності на частоту пульсу, кров'яний тиск та інтенсивність дихання.

**Обладнання:** те саме, що й для попередньої роботи.

#### **Література**

Левитський П.М. Лабораторні заняття з фізіології фізичних вправ та спорту. – К: Вища школа, 1972. – 103 с.

До циклічних вправ субмаксимальної (нижче максимальної) інтенсивності належать середні дистанції у спорті. Вони характеризуються темпом швидкісних рухів, граничним для витривалості центральної нервової системи і рухового апарата. Вегетативні функції значно збільшуються, але не досягають граничних величин і відстають від високого ритму рухів. В організмі виникає гранична за своєю абсолютною величиною киснева заборгованість, у результаті анаеробних процесів нагромаджується велика кількість молочної кислоти (до 250 мг%), лужний резерв крові зменшується на 40— 60% порівняно з вихідним. Під час руху виникають «мертва точка» і «друге дихання». Відновлення триває 1-2 год. Вправи розвивають швидкісну витривалість і важкі для підлітків, мало тренуваних осіб та літніх людей, тому їх слід застосовувати обережно, з врахуванням функціональних можливостей тих, що навчаються.

#### **Хід роботи:**

Проводиться так само, як і попередній дослід, чотирма студентами і в тій же послідовності. Обстежуваному дають відпочити 10 хв, потім вимірюють пульс, кров'яний тиск, частоту дихання і хвилинний об'єм дихання (ХОД). Дослідження можуть проводити також два студенти: один підраховує пульс і

одночасно визначає кров'яний тиск, другий — підраховує дихальні рухи і визначає хвилинний об'єм, дихання. Досліджуваний повинен бігти з високого старту на місці 3 хв в ритмі 200 ударів метронома за 1 хв. Після припинення бігу в нього повторно досліджують ті самі функції, що й у стані спокою, крім хвилинного об'єму дихання. Після 5 хв відпочинку повторюють дослідження усіх функцій.

Дослідження проводять п'ять студентів. Перший рахує пульс, другий визначає кров'яний тиск, третій — частоту дихання, четвертий вивчає хвилинний об'єм дихання, п'ятий вимірює температуру тіла і стежить за загальним порядком дослідження. Коли проведено всі дослідження в стані спокою, обстежуваний біжить з високого старту в ритмі 140—160 ударів за хвилину на місці або в спортзалі протягом 15 хв. На останній хвилині він прискорює біг (фінішний спурт). Відразу ж після закінчення бігу йому дають 10 хв для відпочинку, потім вимірюють температуру тіла і одночасно досліджують частоту пульсу та дихання, кров'яний тиск і хвилинний об'єм дихання. Після 10 хв відпочинку досліджують ті самі функції. Вираховують дихальний об'єм, систолічний та хвилинний об'єми крові (див. попередню роботу).

*Результати вимірювань:*

---

---

---

---

**Висновок:**

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Охарактеризуйте фізичні вправи за циклічністю їх виконання?
2. Які різновиди циклічних вправ існують?
3. Що являється основним епентетичним джерелом для виконання вправ з максимальною, субмаксимальною потужністю?

### *Лабораторна робота №4.*

#### **ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕДСТАРТОВИХ РЕАКЦІЙ ЗА ДИНАМІКОЮ ЧСС**

**Мета роботи:** експериментально проаналізувати вплив стартових команд на реакції ЧСС. Проаналізувати вплив рухової діяльності на результати реакцій ЧСС.

Студенти повинні знати види передстартових реакцій і механізми їх утворення, вміти аналізувати отримані результати.

**Обладнання:** секундомір.

## Література

1. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

### Хід роботи:

Потужність майбутньої роботи є тільки одним із факторів, що визначають характер передстартових реакцій (ПР). Ступінь прояву їх залежить також від умов, у яких очікується старт, стану спортсмена, типу його вищої нервової діяльності. ПР можуть проявлятися у трьох формах: стану бойової готовності, передстартової лихоманки і передстартової апатії.

У стані *бойової готовності* відбувається оптимальне підвищення збудливості ЦНС і збільшення рухливості нервових процесів. Це забезпечує відповідні зсуви у функціональному стані рухового апарату і вегетативних систем організму. Цей стан є найефективнішою формою ПР, що забезпечує найкращу працездатність у майбутній діяльності.

*Передстартова лихоманка* характеризується надмірно сильними процесами збудження у ЦНС, що викликає значні зміни усіх функцій організму. Порушення здатності до диференціювань може призвести до ряду тактичних помилок, зниження спортивного результату (фальстарт, надмірно високий темп на початку дистанції та ін.). Вегетативні зсуви надмірно великі. Частішання ЧСС, підвищення температури тіла, концентрації глюкози у крові досягають дуже високих значень. Організм витрачає багато енергії в очікуванні старту, у зв'язку з чим працездатність знижується.

*Передстартова апатія* характеризується переважанням гальмівних процесів у ЦНС. Зміни вегетативних функцій виражені мало. Наприклад, вміст глюкози у крові іноді стає навіть нижчим за вихідний рівень, а вміст молочної кислоти підвищується. Передстартова апатія може виникати у разі очікування зустрічі з сильнішим суперником, перенесення старту на пізніший час. Цей стан супроводжується зниженням збудження у нервових центрах і відповідними змінами у функціональному стані всіх систем організму. Передстартова апатія негативно впливає на результат. Лише у деяких випадках спортсмени успішно виступають на змаганнях. Це зумовлено швидким зняттям гальмівного стану на початку роботи в результаті потужного потоку імпульсів, які надходять до ЦНС від працюючих м'язів.

Ступінь і форма ПР залежать від ряду факторів. Тренованість збільшує стійкість нервової системи до різних подразників, що діють на організм в очікуванні старту. Крім того, повторні виступи на змаганнях дозволяють правильно оцінювати спроможності свої і суперників. Тип нервової діяльності також суттєво впливає на ПР. У незрівноважених осіб із переважанням гальмівних процесів ПР звичайно відбуваються за типом стартової лихоманки.

ПР можна регулювати шляхом управління емоціями під час очікування старту. Дуже важливо правильно організувати відпочинок у дні і години, що передують спортивним змаганням. Для збереження працездатності у цей час рекомендується переключення на інший вид діяльності. Тривале перебування

перед стартом в місці змагань може негативно вплинути особливо на осіб, які легко збуджуються.

Одним із важливих заходів регулювання ПР є розминка. Якщо у передстартовому стані переважають гальмівні процеси, то розминка може зменшити чи зовсім зняти це гальмування. У разі переважання процесів збудження, розминка, підсилюючи процеси збудження в руховій зоні, сприяє ослабленню його в інших центрах, внаслідок чого відновлюється оптимальне співвідношення між процесами збудження і гальмування у ЦНС.

### Тестування

Створюється ситуація змагання за рахунок подачі попередніх команд: "Приготуватися!", "На старт!", "Увага!", які йдуть одна за одною з інтервалом 10 с. Двом випробовуваним пропонують пробігти щонайшвидше до гімнастичних булав, розміщених на відстані 5 м від старту, взяти їх і повернутися назад. Пульс підраховується пальпаторно в стані спокою після кожної команди й після змагального навантаження. Результати заносять до протоколу (таблиця 3). Звертають увагу на умовно-рефлекторне збільшення ЧСС на мовні сигнали, на зв'язок динаміки пульсу й результату в бігу.

Таблиця 3.

### Протокол реєстрації зміни ЧСС

П.І.П.	Спорт. спеціалізація	Частота пульсу					після виконання навантаження
		у спокої	при подачі команд				
			«Приготуватися!»	«На старт!»	«Увага»	«Марш!»	

Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Яка фізіологічна природа передстартового стану?
2. Які бувають передстартові стани і які фактори зумовлюють перевагу того чи іншого типу передстартового стану?
3. Який стан передстартової лихоманки?
4. Який стан бойової готовності?
5. Як можна регулювати передстартовий стан?

### Лабораторна робота №5.

### ДИНАМІКА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМ ПРИ РОЗМИНЦІ

**Мета роботи:** проаналізувати динаміку фізіологічних показників після бігу на місці без розминки й мобілізацію функцій після розминки.

Студенти повинні знати фізіологічний ефект дії розминки, вміти

аналізувати отримані дані.

**Обладнання:** секундомір, тонометр, фонендоскоп, спірометр.

### Література

1. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

### Хід роботи:

Розминка є комплексом загальнорозвивальних, підготовчих і спеціальних вправ, який спрямований на підготовку всіх систем організму до наступного фізичного навантаження. Перша частина розминки (загальна) спрямована на підготовку опорно-рухового апарату й мобілізації серцево-судинної та дихальної систем до навантаження. Спеціальна частина розминки забезпечує підготовку певних ланок рухового апарату й створена в ЦНС рухової програми на наступну роботу. Важливим питанням є тривалість розминки та інтервал часу з моменту припинення розминки до початку старту.

### Тестування

У обстежуваного в спокої визначають: ЧСС, артеріальний тиск (АТ), частоту дихання (ЧД), хвилинний об'єм дихання (ХОД), дихальний об'єм (ДО). Потім обстежуваний виконує біг на місці в максимальному темпі протягом 15с. Під час бігу підраховують кількість крокових циклів. Після бігу повторно визначають усі показники. При відновленні пульсу до початкової величини обстежуваний виконує розминку (3 хвилини бігу і 2 хвилини загальнорозвивальних вправ).

**Таблиця 4.**

### Протокол реєстрації зміни фізіологічних показників

Показники	У спокої	Біг на місці	Після бігу	Після розминки	Біг на місці	Після бігу
ЧСС						
АТ						
ЧД						
ДО						
ХОД						

Після розминки визначають усі показники, і досліджуваний знову виконує 15-секундний біг на місці в максимальному темпі. Знімають показники після навантаження. Усі дані заносяться в протокол (таблиця 4.), аналізують і роблять висновки.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які основні завдання вирішує розминка?
2. Які існують складові частини розминки?

3. Які фізіологічні і метаболічні процеси відбуваються під час розминки?
4. Які особливості проведення розминки за високої та низької температури?

### **Лабораторна робота №6.**

## **ДИНАМІКА СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ, ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМ ПРИ ВПРАЦЬОВУВАННІ**

**Мета роботи:** проаналізувати процес впрацьовування серцево-судинної, дихальної систем при дозованому велоергометричному навантаженні.

Студенти повинні знати закономірності перебігу впрацьовування, вміти, аналізувати отримані результати.

**Обладнання:** спірометр, тонометр, велоергометр.

### **Література**

1. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

### **Хід роботи:**

*Впрацьовування* - це фізіологічний процес поступового підвищення активності систем організму до нового рівня функціонування. Цей процес проходить нерівномірно й гетерохронно в перші хвилини спортивної діяльності. Розминка прискорює процес впрацьовування.

**Таблиця 5.**

### **Протокол реєстрації динаміки фізіологічних змін**

Показник и	У спокої	У динаміці навантаження					Після бігу
		1 хв.	3 хв.	5 хв.	7 хв.	10 хв.	
ЧСС							
АТ							
ЧД							
ДО							
ХОД							

У обстежуваного в спокої визначають ЧСС, АТ, ЧД, ХОД, ДО. Потім, залежно від спеціалізації і кваліфікації спортсмена, йому пропонують виконати дозоване навантаження великої потужності протягом 10 хвилин на велоергометрі. У процесі виконання навантаження визначають усі показники на 1, 3, 5, 7, 10 хвилинах. Результат заносять у протокол (таблиця 5.), аналізують і роблять висновки.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Який це стан впрацьовування?
2. З лекційного курсу згадайте відмінності між справжнім та хибним стійким станами.

3. Які фізіологічні характеристик справжнього стійкого стану?
4. Які фізіологічні характеристики хибного стійкого стану?

### *Лабораторна робота № 7.*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗА ІНДЕКСОМ ГАРВАРДСЬКОГО СТЕП-ТЕСТУ**

**Мета роботи:** ознайомити з поняттям фізичної працездатності, характеру відновлення за цим індексом та способи їх оцінювання.

**Обладнання:** секундомір, сходинка розміром 50 x 40 см, метроном.

### **Література**

1. Шмалей С.В., Щербина Т.І., Кубатько Б.І. Валеологія та методика викладання: Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2001. – 52 с.
2. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страшко Н.П. – К.: Здоров'я, 1986. – 152 с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.
4. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.

### **Хід роботи:**

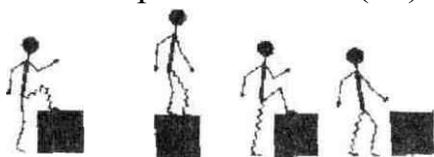
Фізичну працездатність визначають за зміною та відновленням пульсу при дозованому навантаженні. Цей спосіб ґрунтується на тому, що збільшення ЧСС в певних межах відповідає інтенсивності фізичної роботи. Тривалість відновлення ЧСС свідчить про працездатність організму.

До тестів на відновлення відносяться різні варіанти тесту зі сходинкою (step-test).

Сутність Гарвардського степ-тесту у підйомах на сходинку висотою 50 см для чоловіків і 43 см для жінок протягом 5 хвилин у заданому темпі. Темп руху постійний і дорівнює 30 циклам за хвилину. Кожен цикл складається з чотирьох кроків. Темп задається метрономом або за командою викладача - 120 ударів за хвилину. За командою "раз" підслідний ставить ногу на сходинку, "два" - стає на неї обома ногами і випрямляється, "три" - опускає на підлогу ту ногу, з якої починав вихід, і "чотири" - стає на підлогу обома ногами і приймає вертикальне положення. Вихід рекомендується починати з однієї і тієї ж самої ноги. За 5 хвилин можна кілька разів змінювати ногу. (Мал 1.).

Якщо обстежуваний стомлюється і відстає від ритму на 20 секунд, дослідження припиняється, і фіксується час виконаної роботи.

Після завершення тесту обстежуваний сідає на стілець і на першій половині другої хвилини ( $A_1$ ), на першій половині третьої хвилини ( $A_2$ ) і на першій половині четвертої хвилини ( $A_3$ ) за 30 секунд підраховує свій пульс.



**Мал. 1 «Степ-тесту» з однією сходинкою**

Фізичну працездатність або індекс Гарвардського степ-тесту (ІГСТ) обчислюють за формулою:

$$\text{ІГСТ} = ((\text{час піднімання в секундах}) 100) : ((A_1 + A_2 + A_3),$$

Наприклад, якщо ЧСС обстежуваного на другій хвилині виконаної роботи була 62, на третій - 57, на четвертій - 56 і працював піддослідний п'ять хвилин, тобто 300 секунд, тоді:

$$\text{ІГСТ} = (300 \times 100) : ((62 + 57 + 56) \times 2) = 85,7$$

Критерії оцінки відновлення працездатності за результатами гарвардського степ-тесту наведені в таблиці 6. (В.Л.Карпман, 1988).

**Таблиця 6.**

**Оціночні дані відновлення працездатності**

Оцінка	ІГСТ
Висока	>90
Вище середньої	80-89,9
Середня	65-79,9
Нижче середньої	55-64,9
Низька	<55

**Результати тестування**

---

---

**Висновок:**

---

---

---

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Що таке фізична працездатність?
2. Якими способами можна визначити фізичну працездатність організму?
3. Як можна підвищити фізичну працездатність?
4. За якими фізіологічними характеристиками можна судити за відновленням працездатності?

**Лабораторна роботи №8.**

**ОЦІНКА ТЕРМІНОВИХ РЕАКЦІЙ НА ФІЗИЧНІ ВПРАВИ РІЗНОГО ХАРАКТЕРУ**

**Мета роботи:** навчитися давати оцінку термінових реакцій організму на фізичне навантаження різного характеру.

**Обладнання:** секундомір, тонометр.

**Література:**

1. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

### Хід роботи:

Із числа студентів для випробування вибирають чотирьох обстежуваних. У станів спокою у всіх реєструють ЧСС, ЧД, і АТ.

Два студенти виконують біг на місці протягом 3 хв. Одразу після навантаження у кожного реєструють ЧСС, ЧД і АД і ті ж самі показники на 4-тій хв відновлення.

Два інших студенти виконують вправу статичного характеру — утримання кута в упорі — протягом максимально можливого часу. Одразу після завершення навантаження, а також на четвертій хвилині відновного періоду реєструють всі показники.

Таблиця 7-8.

### Оцінка термінових фізіологічних реакцій на фізичне навантаження динамічного та статичного характеру

П.І.П	Стан спокою			Навантаження динамічного характеру			4-та хвилина відновлення		
	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ
П.І.П	Стан спокою			Навантаження статичного характеру			4-та хвилина відновлення		
	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ	ЧСС	ЧД	АТ

Отримані результати вносять до таблиць 7 і 8 і роблять висновки.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що розуміють під поняттям "термінова адаптація"?
2. У чому полягає суть адаптаційного синдрому за Г. Сельє ?
3. Які ознаки стадії тривоги і резистентності?
4. У яких випадках виникає стадія виснаження і як запобігти її виникненню?
5. Які особливості прояву термінової адаптації під час фізичних навантажень динамічного і статичного характеру?

### Лабораторна робота №9.

### ОЦІНКА ДОВГОЧАСНОЇ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДО ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ЗА ПОКАЗНИКОМ АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СПОРТСМЕНІВ

**Мета роботи:** навчитися давати оцінку довгочасної адаптації організму

людини до тренувальних навантажень.

**Обладнання:** тонометр, секундомір, ростомір, медичні ваги.

### Література:

1. Ровний А.С., Язловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005. – 208 с.
2. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

### Хід роботи

Методика оцінки адаптаційного потенціалу (АП), що запропонована Р.Баєвським, дає змогу оцінити фізичне здоров'я людини. "Розплата" за адаптацію, що виходить за межі резервних спроможностей спортсмена, призводить до порушення адаптаційного механізму і появи стійких патологічних змін.

Для оцінки АП вимірюється рівень АТ і ЧСС. За формулою визначається числове значення показника.

$$\text{АП} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{АТ}_{\text{сист.}} + 0,008 \cdot \text{АТ}_{\text{діаст.}} + 0,014 \cdot \text{В} + 0,009 \cdot \text{m} - 0,009 \cdot \text{h} - 0,27;$$

де ЧСС — частота серцевих скорочень за 1 хв;

АТ<sub>сист.</sub> і АТ<sub>діаст.</sub> — систолічний і діастолічний артеріальний тиск;

В — вік, роки;

m — маса тіла, кг;

h — зріст, см.

Для оцінки АП використовують дані, представлені у таблиці 9.

**Таблиця 9.**

### Оцінка значення адаптаційного потенціалу

Адаптаційний потенціал, бали	Характер адаптації	Характеристика рівня функціонального стану
Менше 2,1	Задовільна	Високі чи достатні функціональні спроможності організму
2,11-3,2	Напруженість механізмів адаптації	Достатні функціональні спроможності забезпечуються за рахунок функціональних резервів
3,21-4,3	Незадовільна	Зниження функціональних спроможностей організму
Більше 4,3	Зрив адаптації	Різде зниження функціональних спроможностей організму

### Тестування

Із числа студентів вибирають кількох обстежуваних із різним рівнем тренуваності. У кожного з них вимірюють ЧСС, АТ<sub>сист.</sub> і АТ<sub>діаст.</sub> За наданою в теоретичному вступі до заняття формулою розраховують значення АП для кожного обстежуваного. Одержані дані заносять до таблиці 10.

Порівнюють показники АП усіх обстежуваних і роблять висновки про рівень функціонального стану відповідно до використовуваних у тренувальному процесі фізичних навантажень.

Таблиця 10.

## Дослідження рівня функціонального стану

Обстежуваний	Показник				Рівень функціонального стану
	ЧСС, уд/хв	АТ сист.	АТ діаст.	АП	

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що розуміють під поняттям «довгочасна адаптація»?
2. Яка роль тренувальних ефектів у виникненні довгочасних адаптаційних змін?
3. Які основні механізми виникнення довгочасної адаптації?
4. Яку роль відіграють функціональні резерви у довгочасній адаптаційних змінах?
5. Про що свідчить показник АП під час занять фізичними вправами?

### Лабораторна робота № 10

#### МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ТА ОЦІНКИ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ

**Мета роботи:** Ознайомитися з методиками антропометричних досліджень: соматометрією, фізіометрією, соматоскопією. Навчитися давати оцінку фізичному розвитку дітей та підлітків.

**Обладнання:** ростомір, ваги медичні, спірометр, сантиметрова стрічка, динамометр, становий та кистьовий.

#### Література

1. Безруких М.М. и др. Возрастная физиология. - М.: Академия, 2003.
2. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. - М.: Высшая школа, 1985.
3. Маруненко І.М. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни. - К.: Професіонал. 2004.
4. Рожков І.М., Спринь О.Б., Голяка С.К. Вікова фізіологія. Методичні вказівки. – Миколаїв: МДУ ім. В.О.Сухомлинського, 2009.

#### Хід роботи:

*Організм людини* - це складна ієрархічно організована система систем органів, яка забезпечує зв'язок з зовнішнім середовищем, підтримку гомеостазу та формування цілісної поведінки.

*Збереження гомеостазу* - сталого внутрішнього середовища - є абсолютно необхідною умовою існування будь-якого багатоклітинного організму.

*Клітина* - це структурна одиниця нашого організму, яка, в свою чергу, має

надзвичайно складну будову і організацію. Сукупність клітин, які подібні за походженням, будовою та функцією, утворюють тканину. Розрізняють 4 основних типи тканин: сполучна, епітеліальна (покрівна), м'язова та нервова. Кожна з них має певні властивості і виконує специфічні функції. Тканини утворюють органи, які складаються з кількох видів тканин, але одна з них завжди переважає і зумовлює головну функцію органу. Органи, які разом виконують певну функцію, утворюють систему органів (наприклад, дихальна, травна та ін.).

Тимчасове об'єднання різних органів і систем, спрямоване на виконання якоїсь одної функції в даний момент, називають *функціональною системою*. Цей рівень організації вищий, ніж системний, але нижчий, ніж організменний.

Клітини кожного організму безпосередньо не контактують із зовнішнім середовищем, вони омиваються кров'ю, лімфою, тканинною рідиною. Це і є внутрішнє середовище, сталий склад якого підтримується завдяки процесам саморегуляції. *Саморегуляція* - властивість біологічних систем підтримувати різноманітні фізіологічні та біохімічні показники на сталому рівні (температура, артеріальний тиск, склад крові та ін.).

Саморегуляція забезпечується нервовою та гуморальною регуляцією, які тісно пов'язані між собою і об'єднують організм в одне ціле. завдяки чому він стає значно стійкішим до змін внутрішнього і зовнішнього середовищ.

Серед інших загально-біологічних властивостей живої матерії важливе місце займають процеси росту та розвитку. Процес розвитку протікає стрибкоподібно, і в різні періоди життя відбуваються не тільки кількісні, але і якісні зміни. Розвиток організму в широкому розумінні - це підвищення рівня складності в організації і взаємодії всіх його систем. Розвиток включає в себе три основних процеси: ріст, диференціацію органів і тканин та формування (надбання організмом властивих йому форм).

До найважливіших закономірностей росту та розвитку дітей відносять нерівномірність та безперервність росту і розвитку, гетерохронію і явище випереджуючого дозрівання життєво важливих функціональних систем.

В процесі індивідуального розвитку окремі органи і системи дозрівають поступово і завершують свій розвиток в різному віці. Це і зумовлює особливості функціонування організму дітей в різні вікові періоди.

Кожний віковий період характеризується своїми специфічними особливостями. Період від одного вікового етапу до наступного позначають як переломний етап індивідуального розвитку, або критичний період. Тривалість окремих вікових періодів може змінюватись за часом у окремих людей в залежності від цілого ряду факторів - соціальних, генетичних, екологічних, способу життя та ін. Дуже впливає на це стан здоров'я людини хвороба може значно прискорювати хід біологічного годинника і скорочувати тривалість всіх періодів, тому формування і збереження здоров'я - одна з найважливіших задач вихователя і вчителя.

## Тестування

*Завдання 1. Визначити показники фізичного розвитку.*

### **1. Вагово-зростовий індекс (ВЗІ)**

$VZI = \text{Вага (г)} : \text{Зріст (см)}$

*Вікові норми:* юнаки: 300-325 г/см; дівчата: 305-325 г/см; чоловіки: 300-340 г/см; жінки: 325-375 г/см

## 2. Життєвий індекс (ЖІ)

$ЖІ = ЖЄЛ \text{ (мл)} : \text{Вага (г)}$

*Вікові норми:* Юнаки: 50-60 мл/г; дівчата: 50-54 мл/г; чоловіки: 60-65 мл/г; жінки: 55-60 мл/г

## 3. Силовий індекс кисті (СІК)

$СІК = \text{Сила кисті (кг)} : \text{Вага (кг)} \times 100 \%$

*Вікові норми:* юнаки: 65-75%; дівчата; 65-75 %; чоловіки: 50-60 %; жінки: 50-60 %

## 4. Індекс пропорційності розвитку (ІПР)

$ІПР = \text{ОГК (спокій, см)} : \text{Зріст (см)} 100 \%$

*Вікові норми:* Для всіх 50-55%

Дати оцінку фізичного розвитку за даними антропометрії та розрахункових показників.

*Завдання 2. Аналіз фізичного розвитку дітей та підлітків.*

За індивідуальними антропометричними картками проаналізувати фізичний розвиток декількох школярів одного віку. Результати оформити в зошиті у вигляді таблиці та графіку (див. зразок).

**Таблиця 11**

Параметри	№	A	M	$\sigma$	B	G
Ріст	1.	172	164,7	7,65	7,3	0,95
	2.	161			-3,7	-0,48
	3.	166			1,3	0,17
Вага	1.	65	53,8	5,84	11,2	1,92
	2.	50			-3,8	-0,65
	3.	56			2,2	0,38
ОГК	1.	87	81,0	5,2	6,0	1,12
	2.	77			-4,0	-0,77
	3.	84			3,0	0,58

Як приклад, визначимо рівень фізичного розвитку трьох хлопчиків у віці 14 років:

- в графу А записати індивідуальні дані школярів з картки;

- в графу М занести середньостатистичні параметри для даної вікової групи, в графу  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення (значення М та  $\sigma$  взяти з таблиці 3);

- в графу В записати фактичне відхилення від середньостатистичних значень для кожного досліджуваного, яке визначається шляхом віднімання від індивідуальних показників (А) середньостатистичного значення (М):

$B_1 = A_1 - M$  і т.д.;

- в графу G записати сигмальне відхилення для кожного досліджуваного, яке обчислюється шляхом ділення фактичного відхилення (В) на середньоквадратичне відхилення відповідного параметра ( $\sigma$ ):



література, 2008. – 208 с.

2. Левитський П.М. Лабораторні заняття з фізіології фізичних вправ та спорту. – К: Вища школа, 1972. – 103 с.

### **Хід роботи:**

Фізіологічною основою рухових навичок є система закріплених позитивних і негативних рухових умовних рефлексів. Це динамічний стереотип рухів, який пов'язується з відповідними змінами вегетативних функцій організму. У процесі утворення рухових навичок істотне значення має слово, мова вчителя, його пояснення. Слово створює уявлення про рух, пускає в хід м'язову діяльність і спричинює зміни вегетативних функцій, допомагає точніше виконати всі рухи в цілому та їх окремі компоненти, сприяє усуненню помилок.

*Завдання 1. Дослідження здатності людини до відтворення заданої величини м'язового зусилля за відсутності зорового аналізатора*

Із числа студентів вибирають чотири-п'ять обстежуваних, одного реєстратора величини зусиль, секретаря для ведення протоколу досліджу.

Обстежувані спочатку по черзі стискають з максимальною силою кистьовий динамометр чи розтягують становий динамометр. Потім кожним із обстежуваних виконується під контролем зору зусилля, що становить 25 % максимального. У наступних трьох—чотирьох спробах обстежувані намагаються відтворити таке зусилля без зорового контролю. Результати кожної спроби доводяться до їхнього відома. Потім обстежувані відтворюють зусилля 50 % максимального під контролем зору. Після цього в трьох-чотирьох спробах перевіряється їх здатність до відтворення даного зусилля без зорового контролю. Результати кожної спроби доводяться до відома обстежуваних.

Одержані дані заносять до таблиці 12, роблять висновки.

### **Таблиця 12.**

#### **Величини заданих і дійсних зусиль під час стискання обстежуваними кистьового (розтягуванні станового) динамометра**

П.І.П.	25% від макс.	Величина дійсного зусилля			50% від макс.	Величина дійсного зусилля		
		1 спроба	2 спроба	3 спроба		1 спроба	2 спроба	3 спроба

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Завдання 2. Відновлення (без участі зору) амплітуди рухів за Є.П.Ільїним. Графічний варіант методики.*

Для виконання даного тесту необхідний аркуш паперу та олівець. Обстежуваний спочатку малює п'ять однакових ліній до обмежувача довжиною 10-20 мм, а потім п'ять ліній без обмежувача із завданням намалювати їх такої ж довжини. Потім він малює п'ять ліній до обмежувача

довжиною 45-60 мм, після чого робить п'ять аналогічних рухів, але вже без обмежувача (обмежувачем може бути лінійка, дерев'яний брусок).

**Таблиця 13.**

**Характеристика виконання завдання**

Типологічні особливості	Число “переводів” та “недоводів”		Сума відхилень
	При великій амплітуді	При малій амплітуді	
			двох разом
1. Дуже велике переважання збудження	+5	+5	+51
2. Велике переважання збудження	+5	+4-1	+20
3. Незначний зсув у бік збудження	+5	+3-2; +2-3	+9
4. Зрівноваженість	+5; +4-1	-5	+1
5. Незначний зсув у бік гальмування	+3-2; +2-3	-5	-11
6. Велике переважання гальмування	+1-4; -5	-5	-24
7. Дуже велике переважання гальмування	-5	-5	-51

Показник відновлення амплітуди рухів в певній мірі може характеризувати переважання того чи іншого нервового процесу і їх зрівноваженості. Якщо у всіх п'яти спробах при великій амплітуді та у всіх спробах при малій амплітуді спостерігаються “переводи”, тоді обстежуваного відносять до групи з переважанням збудження, якщо у всіх спробах при обох амплітудах спостерігаються “недоводи”, тоді обстежуваного відносять до групи з переважанням гальмування. Якщо ж у обстежуваного спостерігаються “переводи” при малій і “недоводи” при великій амплітуді, тоді його відносять до групи “зрівноважених”.

Для рангування обстежуваних за ступенем переважання одного з нервових процесів рекомендується шкала. Побудована на числі “переводів” та “недоводів”. Зробити висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Завдання 3. Утворення позитивних і негативних умовних рефлексів*

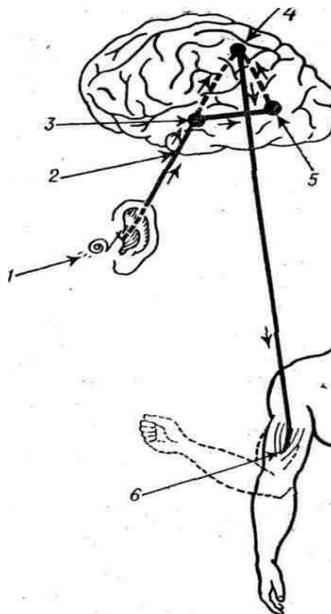
На прикладі простих рухів простежити, як у процесі навчання утворюються кіркові зв'язки. Досліди можна проводити на лекціях, лабораторних заняттях і у спортивному залі.

На лекціях і в лабораторії викладач дає настанову студентам тримати обидві руки на столах; за командою «Раз!» усім підняти передпліччя, не відриваючи ліктя від стола. За командою «Два!» — руку опустити. Потім пояснюючи будь-який навчальний матеріал (вчення про умовні рефлекси), через кожні півхвилини викладач дає команди «Раз!», «Два!» одночасно з будь-яким іншим сигналом (стуком указкою або рукою по столу, сплеском у долоні). П'яти подібних тренувань достатньо для утворення рухових умовних рефлексів на поєднуваний зі словом сигнал. На шостий раз достатньо тільки одного стуку, щоб усі студенти підняли руку, по другому — опустили її.

Користуючись таблицею локалізації функцій у корі великих півкуль головного мозку, викладач пояснює утворення кіркових тимчасових зв'язків між слуховим центром мови, слуховим відділом першої сигнальної системи і руховими центрами (що спричиняють підймання та опускання руки) (Мал.2.).

Якщо підймання руки за першим сигналом слід розцінювати як позитивний умовний рефлекс, при якому виникає збудження центра згинача, то опускання руки за другим сигналом можна розглядати як негативний умовний рефлекс, що призводить до процесу гальмування. Але їх зв'язок разом може бути моделлю утворення динамічного стереотипу руху чи простої рухової навички. На цьому досліді легко показати диференційоване гальмування. Попередити студентів, щоб вони виконували одні тільки команди (без стуку). Через півхвилини додати команду «Раз!», а замість другої команди — дати умовний сигнал або супроводити команду «Два!» стуком. Багато хто із студентів опустить руку. Чому? Повторити дослід з одночасним стуком і командами, добитися диференціювання.

Подібні експерименти зручно проводити у спортивному залі або на майданчику. Вишикувати студентів, пояснити, що вони повинні за командою «Раз!» підняти руку або йогу, присісти тощо; за командою «Два!» — продовжувати рухатись у строю. Команди супроводжувати сплесками в долоні, стуками, суддівським свистком та ін.



**Мал. 2. Схема утворення мовно-рухового умовного рефлексу:**

*1- слухові рецептори; 2 - слуховий нерв; 3 - центр слуху (перша сигнальна система); 4 - моторний центр руки і відцентровий шлях; 5 - слуховий центр мови (друга сигнальна система); 6 - двоголовий м'яз.*

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

*З лекційного курсу згадати:*

1. Що називають руховою навичкою?
2. Яка фізіологічна природа рухової навички?
3. Які фізіологічні особливості стадій формування рухової навички?
4. Що називають динамічним стереотипом?

### *Лабораторна робота №12.*

## ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СПОРТСМЕНІВ

**Мета роботи:** Навчитись визначати індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності.

**Обладнання:** прилад нейродинамічних обстежень (ПНДО), комп'ютерна система «Діагност – 1».

### **Література**

1. Макаренко М.В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. – Ін-т фізіології ім. О.О.Богомольця, Київ, 2006. – 395 с.

2. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності // Фізіол. журн. – 1999. – Т45, №4. – С.125-131.

### **Хід роботи:**

*Завдання 1. Визначення функціональної рухливості та сили нервових процесів у режимі “зворотного зв'язку”*

Дається інструкція обстежуваному: “Швидко і вірно натискати на праву кнопку при появі на екрані червоного кольору (квадрату, назв тварин), а на ліву кнопку натискати лівою рукою при появі на екрані зеленого кольору (кола, назв рослин) при появі жовтого кольору (трикутника, неживих предметів) жодної кнопки не натискати”.

Сенс режиму “зворотного зв'язку” полягає в тому, що при правильній відповіді швидкість подачі сигналів підвищується, тобто час експозиції автоматично зменшується на 0,02с. Якщо обстежуваний здійснює помилкові реакції в цьому випадку час експозиції автоматично збільшується 0,02с, а швидкість при цьому зменшується. Обстежуваного попереджують, що у ході виконання роботи темп подачі сигналів поступово буде збільшуватися, але необхідно намагатися як можна швидше та правильно виконувати і не припиняти роботи при високих швидкостях зміни сигналів. Пред'являється підряд 120 сигналів, після чого прилад автоматично зупиняється. Результатом тестування є час (в секундах ) проходження та переробки заданих 120 сигналів, який висвітлюється на цифровому дисплеї приладу відразу після виконання завдання. При натисканні відповідних кнопок приладу на цифровому дисплеї послідовно висвічуються значення мінімальної експозиції, якої досягнув обстежуваний (min), час (в мс) виходу обстежуваного на мінімальну експозицію (t min).

Показником індивідуального рівня функціональної рухливості нервових

процесів являється величина мінімальної експозиції сигналу, якої обстежуваний досягає за час виконання тесту.

При визначенні сили нервових процесів у режимі “зворотного зв'язку” інструкція така ж, як і при визначенні рівня функціональної рухливості у цьому режимі. Відмінністю є лише те, що для виявлення рівня функціональної рухливості в режимі “зворотного зв'язку” задавалася кількість сигналів, а в даному випадку задається час роботи, а саме – 5 хвилин.

*Завдання 2. Дослідження сили та функціональної рухливості нервових процесів (працездатність головного мозку) у режимі «нав'язаного ритму».*

Пред'явлення подразників відбувається 30-секундними серіями. Темп подачі і експозиція пред'явлення випадкової послідовності сигналів протягом кожної серії залишаються незмінними.

**Таблиця 14.**

**Шкала оцінювання функціональної рухливості нервових процесів  
(за М.В.Макаренко)**

Види подразників	Високий рівень	Вищий від середнього	Середній рівень	Нижчий від середнього	Низький рівень
Предметні	≤54,0 с	54,1-60,4 с	60,5-69,1 с	69,2-75,9 с	≥76,0 с
Словесні	≤60,0 с	60,1-68,7 с	68,8-77,3 с	77,4-83,9 с	≥84,0 с

Всього пред'являються 10 (13) серій сигналів. Швидкість подачі збільшується поступово на 10 сигналів за хвилину в кожній наступній серії починаючи з 30 подразників в першій серії і закінчуючи 120 (150) подразниками в останній. Після закінчення кожної серії на цифровому індикаторі висвітлюється якість виконання завдання у вигляді кількості помилок і проценту помилкових реакцій.

**Таблиця 15.**

**Шкала оцінювання сили нервових процесів (сигн. за 5 хвилин)  
(за М.В.Макаренко)**

Види подразників	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Предметні	≥850	785-849	678-784	631-677	≤630
Словесні	≥630	587-629	532-586	481-531	≤480

**Таблиця 16.**

**Шкала оцінювання СНП (за М.В.Макаренком)**

Види подразників	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Назви предметів	≤3,7 %	3,8 – 6,7 %	6,8-9,0 %	9,1 – 12,4 %	≥12,5 %
Слова	≤10,1 %	10,2-14,4 %	14,5-20,7%	20,8 –25,9 %	≥26,0 %

Кількісним показником сили нервових процесів у режимі “нав'язаного ритму” є кількість помилок (у відсотках), що зробив обстежуваний за період виконання всіх серій роботи. Вважається, чим менший процент помилок, тим краща працездатність головного мозку, далі розраховується відсоток зроблених помилок на швидкостях пред'явлення від 30 до 150 подразників за хвилину.

Кількісним показником рівня функціональної рухливості нервових

процесів у цьому режимі є гранично висока частота зміни сигналів на максимальній швидкості, при якій обстежуваний допускає не більше 5-5,5 % помилок.

**Таблиця 17.**

**Шкала оцінювання ФРНП (за М.В.Макаренком)**

Види подразників	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Назви предметів	140	120-130	100-110	80-90	70
Слова	130	110-120	90-100	70-80	60

*Результати:* \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Прилади для дослідження нейродинамічних показників.
2. Подразники, їх класифікація і характеристика.
3. В чому різниця між режимом “зворотного зв'язку” та режимом “нав'язаного ритму”?
4. Як ви вважаєте чому оцінюють СНП за відсотком зроблених помилок, а рівень ФРНП за серією в якій обстежуваний здійснив 5-5,5% помилок ?
5. Чи існує певний зв'язок між індивідуально-типологічними властивостями ВНД і спортивною діяльністю?

**Лабораторна робота № 13.**

**ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ПІД ЧАС ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

**Мета:** визначити особливості функціонального стану кардіореспіраторної системи при фізичному навантаженні.

**Обладнання:** скакалка, метроном, спірометр, спирт, вата.

**Література**

1. Шмалей С.В. Диагностика здоров'я. - Херсон, 1994. – 206 с.
2. Маліков М.В., Богдановська Н.В., Свасьєв А.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: ЗДУ, 2006. – 227 с.

*Кровообіг* - один з найважливіших фізіологічних процесів, який підтримує гомеостаз, забезпечує всім органам і клітинам організму необхідні для їх існування поживні речовини і кисень, видаляє вуглекислий газ і інші продукти обміну, забезпечує процеси імунологічного захисту і гуморальної регуляції фізіологічних функцій.

*Частота серцевих скорочень* (ЧСС) залежить від багатьох факторів, в тому числі статі людини, умов довкілля, функціонального стану, положення тіла. ЧСС вище у вертикальному положенні ніж у горизонтальному, зменшується з віком, підлягає добовим коливанням (біоритмам) Під час сну вона знижується на 3-7 ударів і більше, після прийому їжі підвищується, особливо, якщо їжа багата на білки, що пов'язано із збільшенням кровопостачання до органів черевної порожнини. Температура оточуючого середовища впливає на ЧСС у лінійній залежності.

У спортсменів ЧСС у стані спокою нижче ніж у нетренованих людей і складає 50-55 ударів за хвилину. У спортсменів екстра-класу (марафонців-бігунів, лижників-гонщиків) ЧСС складає 30-35 уд./хв. Фізичне навантаження сприяє збільшенню ЧСС, що необхідно для забезпечення зростання хвилинного об'єму серця. Причому існує ряд закономірностей, які дозволяють використати цей показник як один з найважливіших при проведенні тестів на навантаження. Відмічається лінійна залежність між ЧСС і інтенсивністю роботи в межах 50-90% витривалості максимального навантаження. Але є індивідуальні різновиди, які пов'язані із статтю, фізичною підготовленістю та умовами середовища.

Під час малих фізичних навантажень ЧСС спочатку значно збільшується, а потім поступово знижується до рівня, який зберігається протягом всієї роботи.

ЧСС збільшується пропорційно величині м'язової роботи. При навантаженні 1000 кг/хв. ЧСС досягає 160-170 уд./хв, а при подальшому збільшенні навантаження серцеві скорочення прискорюються менше і поступово досягають максимальної величини 170-200 уд./хв. Подальше підвищення навантаження вже не супроводжується збільшенням ЧСС.

Слід зауважити, що робота серця при дуже значній частоті скорочень стає менш ефективною, тому що значно скорочується час наповнення шлуночків кров'ю і зменшується ударний об'єм.

*Дихання* – це єдиний процес, що виконується цілісним організмом і складається з трьох ланок:

- а) зовнішнього дихання, тобто газообміну між зовнішнім середовищем і кров'ю легеневи́х капілярів;
- б) переносу газів системою кровообігу;
- в) внутрішнього дихання (тканинного), тобто газообміну між кров'ю та клітинами організму.

Працездатність людини визначається в основному тією кількістю кисню, що забрано із зовнішнього повітря в кров легеневи́х капілярів і забезпечує тканини і клітини. Дослідження функцій зовнішнього дихання разом із системою кровообігу дозволяє оцінити функціональний стан людини.

Об'єм легень під час вдиху не завжди однаковий. Об'єм повітря, який вдихується при звичайному вдиху і видихується при звичайному видиху, називається *дихальним повітрям* (ДП).

Частота дихання (ЧД) - кількість дихань за 1 хвилину. Середня частота дихання у здорових осіб - 16-18 за хвилину. В умовах максимального

навантаження ЧД збільшується до 40-60 за хвилину.

*Глибина дихання (ДО)* - об'єм повітря спокійного вдиху або видиху під час одного дихального циклу. Глибина дихання залежить від росту, ваги тіла, статі і функціонального стану людини. У здорових осіб ДО складає 300-800 мл.

Повітря, яке можна вдихнути після спокійного вдиху при максимальному зусиллі - *додатковий об'єм повітря*. Він складає близько 1,5 л повітря А повітря, яке можна видихнути при найглибшому видиху (1,5л) - це *резервний об'єм повітря*. Дихальне, додаткове та резервне повітря становить життєву ємність легень.

*Життєва ємність легень (ЖЄЛ)* - це найбільша кількість повітря, яку можна видихнути після найглибшого вдиху. Це один з основних показників фізичного розвитку людини. ЖЄЛ залежить від віку, статі, розміру тіла, розвитку дихальних м'язів, які особливо розвинені у тренуваних людей. В середньому ЖЄЛ складає у жінок - 2,5-4 л, а у чоловіків - 3,5-5 л. У добре тренуваних людей ЖЄЛ може становити 8 л.

#### **Хід роботи:**

##### *Завдання 1. Визначення індекса Руф'є та Руф'є – Діксона*

Визначають пульс у сидячому положенні (Р<sub>1</sub>), Для цього піддослідний сідає на стілець і п'ять хвилин знаходиться у стані розслаблення. ЧСС визначається шляхом підрахунків ударів на променевій артерії. Для цього два-три пальці однієї руки покласти на нижню третину передпліччя іншої руки. Підрахунки роблять за 15 секунд, а потім перераховують на хвилину.

Потім обстежуваний присідає 30 разів за 40 с, ще 5 с дається на знаходження пульсової точки і за 15 с до 1 хв в стоячому стані обстежуваний підраховує пульс, значення якого переводить на ЧСС у хвилину (Р<sub>2</sub>).

Третій підрахунок пульсу роблять за останні 15 секунд першої хвилини після навантаження у стоячому стані (Р<sub>3</sub>).

Індекс Руф'є розраховують за формулою:

$$IP = (P_1 + P_2 + P_3 - 200) : 10.$$

Індекс Руф'є-Діксона розраховується за формулою:

$$IPD = ((P_2 - 70) + (P_3 - P_1)) : 10$$

**Таблиця 18.**

#### **Функціональний стан серцево-судинної системи**

оцінка	Показник ІР	Показник ІРД
1	15 і більше	10 і більше
2	10-15	8-10
3	6-10	6-8
4	3-6	3-6
5	3 і менше	2,9 і менше

#### **Результати дослідження та висновок:**

---

---

---

### Завдання 2. Функціональний індекс за Квергом

Методика включає комплексне навантаження, яке триває загалом 5 хвилин і складається з:

- 1) 30 присідань за 30 секунд,
- 2) максимальний біг на місці - 30 секунд,
- 3) біг на місці з частотою 150 кроків/хвилину - 3 хвилини,
- 4) підскоки із скакалкою - 1 хвилина.

Зразу ж після навантаження в сидячому положенні вимірюють ЧСС за 30 секунд ( $\Pi_1$ ), другий показник ЧСС вимірюють через 2 хвилини ( $\Pi_2$ ), а третій - через 4 хвилини ( $\Pi_3$ ).

Індекс оцінюється за формулою:

$$(\text{тривалість навантаження (с)} \cdot 100) : (2 (\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3))$$

**Таблиця 19.**

#### Оціночна рівнів функціонального індексу Кверга

Рівень	Оціночний результат
Високий	105 і більше
Вище середнього	99-104
Середній	93-98
Нижче середнього	85-92
Низький	84 і менше

#### Результати дослідження та висновок:

---

---

---

### Завдання 3. Проба Штанге та Генче

За пробою Штанге вимірюють максимальний час затримки дихання (у секундах) після глибокого вдиху. При цьому ротова порожнина і ніс повинні бути закритими. Випробування проробити не менше двох разів і взяти для оцінки найкращий результат.

*Норми оцінювання:* менше 40 секунд - погано, 40-60 секунд - середній показник, більше 60 секунд - добре.

За пробою Генче вимірюють час затримки дихання (у секундах) після видиху.

Випробування проробити не менше двох разів і взяти для оцінки найкращий результат. Оцінювання як і в попередньому випадку.

Спортсмени високої кваліфікації затримують дихання - до 5 хвилин, а спортсменки - 1,5-2,5 хвилин. З покращенням фізичної підготовки в результаті адаптації до рухової гіпоксії час затримки збільшується, що свідчить про покращення фізичного стану організму.

#### Результати дослідження та висновок:

---

---

---

---

#### Завдання 4. Індекс Скибінської

За допомогою комбінованого тесту Скибінської проводять оцінку кардіо-респіраторної системи за показниками вимірів ЖЄЛ та затримки дихання за пробою Штанге. Для розрахунків індексу Скибінської користуються формулою:

$IS = (\text{ЖЄЛ} : 100 \text{ затримка дихання (с)}) : \text{ЧСС спокою (хв.)}$

**Таблиця 20.**

#### Шкала оцінювання індексу Скибінської

Оцінка індексу	Показники індексу для чоловіків	Показники індексу для жінок
1	5 і менше	5 і менше
2	5-10	5-10
3	10-30	10-20
4	30-60	20-40
5	60 і більше	40 і більше

**Результати дослідження та висновок:**

---

---

---

---

#### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

- 1 Як відрізняється показник ЧСС у тренуваних і нетренуваних людей? Чому?
2. Які чинники впливають на величину ЧСС?
3. Як змінюється значення ЧСС при збільшенні фізичного навантаження?
4. Яка різниця між індексом Руф'є та індексом Руф'є-Диксона?
5. Що таке життєва ємність легень і з чого вона складається?
6. Яке значення має тренування дихальних м'язів?
7. Як відбувається саморегуляція дихальних рухів?
8. Чому тест Скибінської називається комбінованим?

#### Лабораторна робота №14.

#### ВИЗНАЧЕННЯ АНАЕРОБНОЇ ПОТУЖНОСТІ

**Мета роботи:** ознайомитися з поняттям анаеробної потужності та розглянути відомі тести з визначення анаеробної потужності та ємності.

**Обладнання:** секундомір, пульсомір, велоергометр.

#### Література

1. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.
2. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / Под ред. Дж. Дункана-Дугалла. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.

Регенерація АТФ м'язів завдяки неокиснених механізмів являється суттєвою особливістю організму людини, особливо в умовах, що переважають в тренувальній та змагальній діяльності спортсменів. До недавнього часу було мало відомо про анаеробні умови енергозабезпечення, які мають місце під час стійкого стану навантаження.

Лабораторні вимірювання анаеробної потужності та ємності найбільш підходить для тих спортсменів, від яких специфіка видів спорту вимагає значного вкладу в енергозабезпеченні алактатними та лактатними шляхами. Тому ці виміри повинні мати місце для спортсменів, що виступають в більшості командних видів спорту, і спортсменів спеціалізуючих у видах спорту, де вимагається поява максимальної потужності в межах декількох секунд до 6 хвилин.

Розглянемо найбільш зручні та доступні тести визначення анаеробної потужності та ємності.

### **Хід роботи:**

#### *Завдання 1. Тест на сходах Маргарія*

Для проведення тесту необхідні сходи (сходинок 175 мм у висоту) і два перемикаючі пристрої (на основі фотоелементів або ін.), що сполучені з таймером (чутливість 0,01 с). Обстежуваний знаходиться на відстані 2 м від сходів і по сигналу біжить з максимальною швидкістю через дві сходинок вгору по сходах. Перемикаючі пристрої розташовані на 8-ій і 12-ій сходинок (виконання 4-го і 6-го кроків).

$$P = W \times 9,8 \times D / T ,$$

де, P - алактацидна потужність, Вт;

9,8 - нормальне прискорення тяжіння, м·с<sup>-2</sup>;

W - маса тіла випробовуваного, кг;

D - вертикальна висота між першим і другим перемикаючими пристроями, м;

T - час від 1-го до 2-го перемикаючого пристрою, с.

#### *Завдання 2. Квебекський 10-секундний тест*

Квебекський 10-секундний тест виконується на зміненому велоергометрі Monark. Фотоелемент реєструє кожну третину обертання маховика і ретранслює дані на мікропроцесор. Потенціометр сполучений з механізмом регулювання навантаження на велоергометрі і реєструє робоче навантаження. Електрична система синхронізації контролює вхід в мікропроцесор і обчислюється загальна робота, що виконується кожну секунду. Тест складається з двох 10-секундних навантажень максимальної інтенсивності.

Обстежуваний повинен: завжди педалювати в положенні сидячи; по першому сигналу педалювати із швидкістю 80 об·хв<sup>-1</sup>, поки робоче навантаження швидко регулюється дослідником (в межах 2-3с); по команді педалювати максимально швидко протягом 10 с.

В процесі тесту випробовуваний отримує сильну словесну стимуляцію. Після першого випробування і 10-хвилинного відпочинку виконується другий дослід.

Вихід роботи реєструється в джоулях (Дж) або в джоулях на кілограм маси тіла (Дж·кг<sup>-1</sup>). Вихід потужності у ватах (Вт) або у ватах на кілограм маси тіла (Вт·кг<sup>-1</sup>) обчислюється як найбільш висока робота за 1 с. Може бути використаний також показник (індекс) стомлення або пониження потужності, визначуваний як відношення потужності за останню секунду (10-ю) до потужності тієї секунди роботи, де розвивалася найбільша потужність.

### *Завдання 3. Стрибковий тест*

Даний тест складається з послідовно виконуваних вертикальних стрибків протягом 60 с. В ході тесту рахують кількість стрибків. Обстежуваний повинен стрибати безперервно з максимальним зусиллям, зігнувши коліна майже на 90° і поклавши руки на стегна, щоб скоротити до мінімуму бічний і горизонтальний зсув.

Вихід потужності обчислюється за наступною формулою:

$$W = 9,8 \times \Sigma T \times 60 / 4 \times N (60 - \Sigma T) ,$$

де, W - механічна потужність, Вт·кг<sup>-1</sup>;

9,8 - нормальне прискорення тяжіння, м·с<sup>-2</sup>;

Σ T - сума загального часу у польоті для всіх стрибків;

N - кількість стрибків протягом 60 с.

Аналізуючи 60-секундну робочу продуктивність, можна прослідкувати зміни в різні періоди часу (наприклад, кожні 15 с) в процесі тесту. З тим же устаткуванням і аналогічними принципами можна розробити менш або триваліші тести, брати для аналізу різні періоди часу загальної діяльності, тести для оцінки зміни в динаміці потужності і визначення здатності протистояти стомленню.

**Результати:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Дайте визначення поняттям: алактацидна та лактацидна потужність.
2. Охарактеризуйте функціонування гліколітичної системи.
3. Назвіть основні змагальні вправи в яких домінуючу роль відіграє під час енергозабезпечення гліколітична система.

### *Лабораторна робота № 15.*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ІНДЕКСУ МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ**

**Мета:** визначити продуктивність роботи кардіореспіраторної системи за

показником максимального споживання кисню.

**Обладнання:** секундомір, ростомір, медичні ваги.

### Література

1. Шмалей С.В, Щербина Т.І., Кубатько Б.І. Валеологія та методика викладання: Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2001. – 52 с.
2. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека.- К.: Здоров'я,1986. – 152 с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.

### Хід роботи:

Максимальне споживання кисню (МСК) є основним показником продуктивності роботи кардіореспіраторної системи. МСК - це найбільша кількість кисню, яку людина здатна засвоїти м'язами під час фізичного навантаження за одну хвилину. Вона вимірюється прямим та непрямим методом. Частіше використовують непрямий метод вимірювання МСК, який не потребує складної апаратури.

За нормою між величиною споживання кисню та ЧСС існує лінійна залежність. МСК - основний показник, що показує функціональну здатність серцево-судинної і дихальної систем і фізичний стан в цілому, тобто аеробну здатність. Величина МСК залежить від статі, росту, фізичної підготовки піддослідного і коливається у широких межах.

1. Обстежуваному пропонується *методика «степ-тест»*: висота сходинки для чоловіків - 40 см, а для жінок 33 см; темп руху - 22,5 цикли за хвилину (90 кроків за хвилину); термін виконання - 5 хвилин. В кінці п'ятої хвилини підраховують ЧСС. Якщо неможливо підрахувати пульс під час навантаження, то можна його виміряти у перші 10 с після навантаження (результат помножити на 6). Розрахунки МСК проводять за спеціальною номограмою.

Для цього лінійкою поєднують, враховуючи стать обстежуваного, показник ЧСС, який вимірювали на останній хвилині навантаження (шкала 2), із значенням маси тіла (шкала В). У точці перетину із шкалою 3 визначають МСК. Знайдений показник множать на коефіцієнт виправлення, що забезпечує відповідність розрахункового МСК з віком обстежуваного.

2. *Непрямим методом МСК* можна проводити також за оцінкою чотирьох показників:

- *вік*: за кожний рік, що прожито нараховується 1 бал.
- *ЧСС у стані спокою*: за кожний удар нижче 95 нараховується 1 бал. Кількість балів за цей показник буде становити:  
95 - ЧСС спокою
- *відновлення пульсу*: встановлюється тестом, який виконують таким чином. Протягом 40 секунд обстежуваний робить 20 присідань, потім сідає на стілець і через дві хвилини підраховує свою ЧСС за 15 секунд. Результат переводять у ЧСС за одну хвилину і порівнюють з оціночною таблицею (С.А. Душанин, 1978).

Таблиця 21.

## Бальна оцінка відповідності відновлення ЧСС

Відповідність ЧСС	Кількість балів
Співпадає з ЧСС до навантаження	30
На 10 ударів більше	20
На 15 ударів більше	10
На 20 ударів більше	5
Більше 20 ударів	Σ балів - 10

• *об'єм серця*: розраховується за формулою:

$$V \text{ серця} = 20 \sqrt{V \text{ вага (г) : зріст (см), (мл);}$$

Бали за цей тест нараховують так: за кожні 100 мл більше 270 мл нараховується по 5 балів.

Загальний додаток балів за чотири тести (Σ балів) використовується для визначення МСК за формулою:

$$\text{МСК} = (26 \Sigma \text{ балів} + 532) : \text{вага (кг);}$$

Після проведення відповідних підрахунків балів за чотирма тестами визначають рівень загального результату МСК, користуючись таблицею 22(С.А.Душанин, 1978).

Таблиця 22.

## Шкала оцінювання рівня максимального споживання кисню

Рівень МСК	Кількісний показник МСК
Високий	34,9 і менше
Вище середнього	35-41,9
Середній	42-50,9
Нижче середнього	51-59,9
Низький	60 і більше

**Результати:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Що таке МСК?
2. Яким чином можна вимірювати МСК?
3. Обґрунтуйте з фізіологічної точки зору, чому саме МСК є основним

показником роботи кардіореспіраторної системи?  
4. Що таке номограма і як нею користуватися?

**Лабораторна робота № 16.**  
**ОЦІНКА МАКСИМАЛЬНОЇ ДОВІЛЬНОЇ, АБСОЛЮТНОЇ ТА**  
**ВІДНОСНОЇ СИЛИ М'ЯЗІВ**

**Мета роботи:** навчитися оцінювати різновиди прояву сили м'язів людини.  
**Обладнання:** кистьовий і становий динамометри.

**Література**

1. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.
2. Левитський П.М. Лабораторні заняття з фізіології фізичних вправ та спорту. – К: Вища школа, 1972. – 103 с.

**Хід роботи**

**Завдання 1.**

1. *Оцінку максимальної м'язової сили* проводять за допомогою різних динамометрів. Кистьовий динамометр (динамометр Колліна) використовують для вимірювання сили м'язів передпліччя і кисті. Становий динамометр використовують для реєстрації сили м'язів—розгиначів тулуба.

Усі обстежувані проводять вимірювання сили м'язів передпліччя і кисті, а також сили м'язів—розгиначів тулуба по два—три рази і записують найкращий результат. Слід пам'ятати, що станова сила не досліджується у разі болю у попереку, ушкодженні м'язів живота, спини; у жінок — під час менструації і вагітності.

2. *Визначення швидкісної сили* в обстежуваних проводять за допомогою таких вправ:

- оцінка сили м'язів ніг: стрибок у довжину з місця, вистрибування вгору з місця, кількість присідань за 20 с, кількість підскоків на правій (лівій) нозі за 10 с;
- оцінка сили м'язів рук: згинання і розгинання рук в упорі лежачи за 10 с (кількість разів), кількість підтягувань на перекладині за 10с;
- оцінка сили м'язів живота і спини: прогинання спини з положення лежачи на животі протягом 10с (кількість разів), піднімання тулуба з положення лежачи на спині до прямого сиду (кількість разів за 10 с), у висі піднімання ніг вперед (кількість разів за 10 с).

**Таблиця 23.**

**Визначення силових спроможностей**

Обстежуваний	Максимальна м'язова сила	Швидкісна м'язова сила	Силова витривалість

3. *Оцінку силової витривалості* м'язів рук і пояса верхніх кінцівок обстежуваних можна провести під час виконання підтягування на перекладині або згинання і розгинання рук в упорі на брусах. Для м'язів живота

використовують піднімання і опускання тулуба з положення лежачи на спині, а для м'язів ніг—присідання.

Одержані дані заносять до таблиці 23, порівнюють і роблять висновки про силові спроможності усіх обстежуваних.

### **Завдання 2.**

Дослідження з динамометром проводять по двоє. Студент, який проводить дослідження, підбирає довжину ланцюжка станового динамометра за зростом обстежуваного з таким розрахунком, щоб він робив ривок тільки за рахунок розгинання спини. Руки і ноги обстежуваного мають бути розігнуті, щоб і не брати участь у силовому акті. Таким чином, обстежуваний робить максимальний ривок одночасно із вдихом, не зупиняючи дихання. Потім через 6 хв відпочинку він повторює ривок, але вже на фазі видиху, який супроводжується звуком, без затримування дихання. Ще через 6 хв повторюється ривок при напруженні після глибокого вдиху. Довго і надмірно напружуватися не слід, бо це утруднює відтоку крові від голови і перешкоджає легеневому кровопостачанню. Послідовність фаз дихання під час ривків може бути змінена для того, щоб виключити вплив попередніх ривків на наступні.

Ще більш показові досліди з ручним динамометром, бо м'язи-згиначі пальців та кисті не мають прямого відношення до грудної клітки.

Студент, який проводить дослідження, встановлює стрілки динамометра на нуль і вкладає прилад у руку обстежуваного шкалою донизу. Жим треба робити сидячи, під час вдиху, поклавши обидва лікті на стіл. Обстежуваний повертає динамометр, не дивлячись на його шкалу. Через 5 хв відпочинку повторити жим у тій самій позі, але вже на фазі тривалого видиху. Ще через 5 хв відпочинку зробити максимальний жим з напруженням. Дослідник записує результат у таблицю. Подібний дослід проводиться за допомогою гідравлічного динамометра на різних м'язах-згиначах кисті, передпліччя, го-мілки.

Порівнюють результати, одержані на різних динамометрах, роблять висновки і узагальнюють їх.

Значення дихальних рухів для швидко-силового акту вивчається на прикладі стрибків у довжину з місця. Дослід можуть проводити два студенти на всіх інших. Один замірює стрибок, другий записує результати. Студенти стрибають у довжину з місця, намагаючись добитися кожний раз максимального результату, спочатку на фазі вдиху, потім замірюють стрибок на фазі видиху і третій раз при напруженні. Інтервали часу між двома підходами одного студента мають бути не менше 10 хв, щоб наступний стрибок не збігався з фазою підвищеної працездатності від попереднього.

Напруження мускулатури, яка приймає участь у видиху, підвищення внутрішньогрудного тиску рефлекторно збільшують силу скелетних м'язів. Правильній постановці дихання під час розучування рухів треба приділяти особливу увагу. Під час виконання вільних рухів піднімання рук угору або розведення в сторони з випрямленням грудей та розгинання тулуба і ніг сприяє актові вдиху. Опускання рук, згинання тулуба, присідання, згинання ніг створюють анатомічні передумови для видиху, зменшуючи об'єм грудної

клітки. Але, якщо в русі є моменти великих силових чи швидко-силових зусиль, то вони повинні поєднуватись з видихом незалежно від того, чи відповідає при цьому поза зменшенню об'єму грудної клітки чи ні.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

---

---

---

## КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке сила?
2. Які основні види силових можливостей ви знаєте?
3. Які вікові періоди є сприятливими для розвитку сили?
4. Як! фізіологічні чинники визначають прояв максимальної статичної сили?
5. Охарактеризуй те вправи силового, швидкісного, та швидко-силового характеру.
6. Від яких факторів залежить прояв максимальної потужності виконання фізичної вправи?
7. Які основні фізіологічні зміни відбуваються під час вправ силового та швидкісного характеру?

### *Лабораторна робота №17.*

## ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК РІЗНИХ ЗА СКЛАДНІСТЮ СЕНСОМОТОРНИХ РЕАКЦІЙ У СПОРТСМЕНІВ

**Мета роботи:** навчитись визначати різні за складністю зорово-моторні реакції та реакції на рухомий об'єкт.

**Обладнання:** прилад нейродинамічних обстежень (ПНДО), комп'ютерна система «Діагност – 1».

### Література

1. Макаренко М.В. Основи професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми. – Ін-т фізіології ім. О.О.Богомольця, Київ, 2006. – 395 с.
2. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності // Фізіол. журн. – 1999. – Т45, №4. – С.125-131.

### Хід роботи:

*Завдання 1. Виявлення параметрів простих зорово-моторних реакцій на всі види запрограмованих у системі подразників*

Виявлення латентних періодів простих зорово-моторних реакцій (ЛП ПЗМР) проводиться в оптимальному режимі.

Дається інструкція обстежуваному: “Реагувати як можна швидким натисканням правою рукою правої кнопки виносного пульта на кожний пред'явлений сигнал (кольори, фігури, слова, комбінований тест), що з'являється на екрані дисплея”. Величина латентного періоду кожної реакції вимірюється автоматично з точністю до 0,01с і висвітлюється на цифровому

індикаторі. Пред'являється одна серія подразників, яка складається з 30 сигналів. Після зупинки приладу на цифровому дисплеї по чергово виводяться статистичні параметри відповідей на подразники:

1. Величина латентного періоду (M);
2. Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ );
3. Коефіцієнт варіації(CV);
4. Помилка середньої величини ( $m \pm$ );

**Таблиця 24.**

**Шкала оцінювання (за М.В.Макаренком)**

Рівень ПЗМР	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Латентний період	$\leq 182$ мс	183-226 мс	227-292 мс	293-330 мс	$\geq 331$ мс

*Завдання 2. Визначення латентних періодів реакції вибору одного з трьох подразників (ЛП РВ1-3).*

Виявлення латентних періодів реакції вибору (ЛП РВ1-3) проводиться в оптимальному режимі.

Дається інструкція обстежуваному: "Відповідати швидким натисканням на праву кнопку при появі на екрані червоного кольору, а при появі зеленого та жовтого жодної кнопки не натискати".

Якщо пропонуються фігури, натискувати тільки при появі квадрату, якщо слова – назви тварин, коли комбінований тест – натискувати на появу червоного кольору, квадрату, назв тварин.

Пред'являється серія подразників, яка складається з 30 сигналів, на 10 з яких необхідно відповісти руховою реакцією. Величина латентного періоду кожної реакції вимірюється автоматично з точністю до 0,01с і висвічується на цифровому індикаторі в процесі подачі сигналів. Після закінчення роботи в цьому підрежимі висвітлюються ті ж самі параметри, що й попередньому завданні та кількість зроблених помилок.

**Таблиця 25.**

**Шкала оцінювання (за М.В.Макаренком)**

Види подразників	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Предметні	$\leq 280$ мс	281-323 мс	324-398 мс	399-433 мс	$\geq 434$ мс
Словесні	$\leq 391$ мс	392-444 мс	445-499 мс	500-554 мс	$\geq 555$ мс

*Завдання 3. Визначення латентних періодів реакції вибору двох подразників з трьох (ЛП РВ 2-3).*

Виявлення латентних періодів реакції вибору (ЛП РВ2-3) проводиться в оптимальному режимі.

Дається інструкція обстежуваному: "Натискати на праву кнопку правою рукою при появі на екрані червоного кольору (квадрату, назв тварин), а при появі зеленого кольору (кола, назв рослин) натискати лівою рукою ліву кнопку. При появі жовтого кольору (трикутника, назв неживих предметів) жодної з кнопок не натискати, тобто відповідати гальмівною реакцією".

Пред'являється серія із 30 сигналів, 10 з яких – гальмівні. Латентні періоди

реакцій вимірюються автоматично в процесі подачі сигналів і висвічуються на цифровому дисплеї. Після зупинки приладу, як і в підрежимах 1 і 2 по чергово на цифровому дисплеї виводяться статистичні величини латентних періодів та реакцій та кількість помилок.

**Таблиця 26.**

**Шкала оцінювання (за М.В.Макаренком)**

Види подразників	Високий	Вищий від середнього	Середній	Нижчий від середнього	Низький
Предметні	≤335 мс	336-390 мс	391-463 мс	464-501 мс	≥502 мс
Словесні	≤446 мс	447-482 мс	483-539 мс	540-600 мс	≥601 мс

*Завдання 4. Визначення часових характеристик реакції на рухомий об'єкт*

Реакцію на рухомий об'єкт також визначали за допомогою комп'ютерної системи «Діагност -1». Завдання полягало в якомого швидшому реагуванні обстежуваного шляхом натиснення та відпусканням правою чи лівою рукою кнопки при появі на екрані рухомого об'єкту, коли цей він буде рухатися в місці певних «маяків». Обстежуваному пред'являли 10 сигналів у 3 серіях. Час руху об'єкту становив 1 с. Після закінчення пред'явлення подразників на екрані висвічувалися показники кількості правильних спів падань, випереджаючих відповідей, запізнюючих відповідей, середній час випереджаючих відповідей, середній час запізнюючих відповідей та середній час реакції на рухомий об'єкт ( $M_{сер}$ ) у мілісекундах. Ми для аналізу реакції на рухомий об'єкт брали лише кількість відповідей випередження та запізнення у 3 серіях завдання.

**Результати:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

**З курсу лекцій згадати:**

1. Що називають швидкісними можливостями?
2. Які існують форми прояву швидкісних можливостей?
3. Які основні фізіологічні фактори визначають прояв швидкості?
4. Які методи використовують для визначення різних форм прояву швидкісних

можливостей?

5. Що таке латентний період?

6. Які різновиди рухових реакцій можна використовувати для визначення швидкісних можливостей?

### *Лабораторна робота №18.*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ СТЕПЕРГОМЕТРІЇ (ТЕСТ PWC<sub>170</sub>)**

**Мета:** визначити стан фізичної працездатності організму при збільшенні навантаження методом степергометрії.

**Обладнання:** сходинка, секундомір, метроном.

### **Література**

1. Шмалей С.В, Щербина Т.І., Кубатько Б.І. Валеологія та методика викладання: Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2001. – 52 с.
2. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека.- К.: Здоров'я, 1986.- 152с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.

### **Хід роботи:**

Фізична працездатність характеризується максимальною роботою, яку може виконати обстежуваний. Р.М.Баєвський, В.П.Казначеев та інші пов'язують фізичну працездатність з певним обсягом м'язової роботи, яка може бути виконана без зниження заданого (або того, що встановився на максимальному рівні для даного індивідуума) рівня функціонування організму, в першу чергу серцево-судинної та дихальної систем. Виходячи з цього, автори вважають, що фізичні можливості організму - це той рівень фізичної працездатності, який може бути досягнутий без перенапруги і виснаження механізмів адаптації.

Встановлено, що найбільше уявлення про функціональні резерви організму може бути в умовах навантаження, які включають не менше 2/3 м'язового масиву. Таке навантаження забезпечують крайню інтенсифікацію всіх фізіологічних систем і дозволяють виявити не тільки глибинні механізми забезпечення працездатності, але й граничний з нормою стан і приховану нестачу функцій. Такі тести-навантаження все більше розповсюджуються у клінічній практиці, фізіології праці і спорту.

Всесвітньою організацією охорони здоров'я висунуті наступні вимоги до тестування з навантаженням:

1. навантаження повинно кількісно вимірюватися;
2. при повтореннях точно відтворюватися;
3. забезпечувати роботою близько 2/3 м'язового масиву і максимальну інтенсифікацію фізіологічних систем;
4. бути простою і виключати висококоординовані рухи;
5. забезпечувати змогу реєстрації фізіологічних показників під час виконання тесту.

Зараз запропоновано більше 200 різних тестів, які визначають "резервні можливості організму" на основі відповідних реакцій серцево-судинної системи. Найбільше розповсюджені проби з 20 присіданнями за 20-40 с, 3-хвилинний біг на місці, комбінована проба Летунова, орто- і кліностатичні проби тощо.

Найчастіше про зміну фізичної працездатності (аеробної продуктивності) роблять висновки за зміною максимального споживання кисню або потужності навантаження, під час якої ЧСС встановлюється на рівні 170 ударів за 1 хвилину ( $PWC_{170}$ ). У осіб старіше за 50 років у зв'язку із віковими обмеженнями амплітуди зростання частоти пульсу під час виконання фізичних вправ оцінку фізичної працездатності виконують за тестом  $PWC_{150}$ .

Фізіологічною передумовою визначення  $PWC_{150}$  є наявність лінійної залежності між ЧСС і потужністю роботи, що виконується. При більш високих величинах ЧСС прямолінійний характер зв'язку порушується. ЧСС на рівні 170 уд/хв є оптимальною для роботи серця здорової молодшої людини і при цьому відмічається максимальне значення серцевої продуктивності. Подальше прискорення призводить до зниження ударного об'єму крові. Перевага цього методу в тому, що при виконанні двох навантажень помірної потужності визначається працездатність ( $PWC_{170}$ ).

Існує два шляхи визначення  $PWC_{170}$ : методом велоергометрії та методом степергометрії.

При методі степергометрії обстежуваному пропонують виконати два навантаження, потужність яких розраховують за формулою:

$$N = 1,33 \times P \times h \times n,$$

де N - потужність навантаження;

P - маса тіла, кг;

h - висота сходинки;

n - кількість циклів підйомів на сходинку;

1,33 - коефіцієнт, що враховує величину роботи під час спуску зі сходинки.

Висота сходинки вибирається в залежності від ноги обстежуваного. Досвід практичних досліджень вчених показує, що для степ-тесту краще за все використовувати сходинку для жінок - 30 см висотою, а для чоловіків - 40 см.

При проведенні степергометрії навантаження призначають такої інтенсивності, щоб ЧСС у кінці першого навантаження стабільно знаходилося у межах 100-120, а у кінці другого - 140-160 за хвилину. Під час менших потужностей навантажень і відповідно менших значеннях ЧСС величина  $PWC_{170}$  буде визначена не точно.

Потужність другого навантаження можна підвищити за рахунок збільшення темпу підйому на сходинку. Це дозволяє скоротити загальний час випробувань до 5 хвилин. При степ-тесті виконуються два навантаження без відпочинку між ними. Термін часу першої 3 хвилини, а другої - 2 хвилини. При цьому стійкий стан досягається на 2-3 хвилині першого навантаження, а при виконання другого навантаження - на 2 хвилині. Це пов'язано з підвищенням рівня функціонування всіх систем в результаті виконання першого навантаження.

При більшому скороченні часу виконання навантаження фізіологічні процеси не досягають стійкості і величина  $PWC_{170}$  буде невірно визначеною. Відсутність стійкого стану потребує продовження навантаження ще на 1-2 хвилини. Якщо величина пульсу 170 уд./хв. буде досягнута в кінці першого навантаження, то друге не призначається. Таке підвищення ЧСС може бути пов'язано з невірним вибором потужності першого навантаження, вираженим станом детренованості серцево-судинної системи, емоційною лабільністю тощо.

Розрахунок  $PWC_{170}$  при степ-тесті роблять за формулою В.Л.Карпмана:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times (170 - f_1) / (f_2 - f_1)$$

де  $N_1$  - потужність першого навантаження,

$N_2$  - потужність другого навантаження,

$f_1$  - ЧСС у кінці першого навантаження,

$f_2$  - ЧСС у кінці другого навантаження.

Найбільш високі середні величини  $PWC_{170}$  зареєстровано у спортсменів, що займаються циклічними вилами спорту (лижників). За даними В.Л.Карпмана у нетренованих чоловіків  $PWC_{170}$  коливається у межах 142-187,7 Вт, рідко підвищується до 200,4-250,5 Вт У жінок абсолютна величина  $PWC_{170}$  складає тільки 60% від показників чоловіків.

Деякі дослідження встановили високий кореляційний зв'язок між тестом  $PWC_{170}$  і максимальним споживанням кисню (МСК). Це дозволило виконувати тест на визначення  $PWC_{170}$  для прогнозування МСК.

Для нетренованих людей встановлена формула розрахунку МСК за  $PWC_{170}$ :

$$МСК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240.$$

*Практичне завдання:* провести визначення фізичної працездатності  $PWC_{170}$  та максимального споживання кисню використовуючи метод степергометрії.

**Результати:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ:**

1. Чому при дослідженні стану загальної працездатності ЧСС повинна бути саме 170 ударів за хвилину?
2. Чим обумовлений термін проведення дослідження  $PWC_{170}$  за 5 хвилин?
3. Як і чому змінюють хід випробування, якщо ЧСС досягає максимального значення вже під час першого навантаження?
4. Як ви гадаєте, чому існує кореляція між величинами  $PWC_{170}$  та МСК?

### **Лабораторна робота №19.**

## **ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ВЕЛОЕРГОМЕТРІЇ**

**Мета роботи:** визначити стан фізичної працездатності організму та максимального споживання кисню при збільшенні навантаження методом велоергометрії.

**Обладнання:** велоергометр, секундомір.

### **Література**

1. Чижик В.В. Оздоровча фізична культура в умовах проживання на радіоактивно забруднених територіях. – Луцьк: Вежа, 2000. - 197 с.
2. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. - К.: Здоров'я, 1986. - 152 с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с

### **Хід роботи:**

Для визначення фізичної працездатності використовують два класи тестів: максимальні та субмаксимальні. Максимальні передбачають зростання навантажень до досягнення максимальних можливостей організму. Наприклад, визначення максимального споживання кисню (МСК). Використання максимальних навантажень пов'язане з деяким ризиком. Тому такі тести застосовуються в основному лише для обстежень спортсменів. Зараз усе більшу увагу привертають субмаксимальні тести, які вимагають менших зусиль.

Дослідження фізичної працездатності слід проводити не раніше, як через 1-1,5 години після прийому їжі. Температура в приміщенні має бути 18-22 °С. Кімнату попередньо добре провітрюють. Одяг повинен бути легким, не затримувати тепловіддачу; взуття - зручним для педалювання.

Для визначення максимуму споживання кисню обстежуваному пропонують виконувати безперервну ступінчасту роботу на велоергометрі. Тривалість кожного ступеня - від двох до п'яти хвилин, темп - 60-70 обертів за одну хвилину. Вихідна потужність навантаження і наступні "ступені" вибираються залежно від статі, віку і фізичної підготовленості. Для орієнтації можуть бути рекомендовані такі навантаження:

- для дітей і жінок - вихідна потужність 25 Вт, потім 50, 75, 100 Вт і т.д.
- для чоловіків - спочатку 50, потім 100, 150 Вт і т. д.

Залежно від виду спорту і кваліфікації спортсмени починають роботу з

потужності 100 або 150 Вт, а спортсменки - 75 або 100 Вт.

Для оцінки експериментально визначеного МСК його порівнюють з належними величинами (НМСК), які відповідають середньому значенню для цього віку і статті. Їх можна розраховувати за такими формулами (Л.А.Синяков, 1987).

для чоловіків:  $\text{НМСК} = 52 - (0,25 \times \text{вік}),$

для жінок:  $\text{НМСК} = 44 - (0,20 \times \text{вік}).$

Для визначення максимального споживання кисню у практиці широко використовується тест  $\text{PWC}_{170}$  за допомогою велоергометра.

Проте і тепер остаточно не розв'язане питання дозування навантажень, їх тривалості й відпочинку в різних обстежуваних контингентах. ВООЗ рекомендує починати тестування дітей, старших 10 років, *навантаженнями* з врахуванням маси тіла, але не більше 100-150 кг-м/хв. (В.Л.Карпман і співавтори (1974) рекомендують підбирати таку інтенсивність роботи, щоб у кінці виконання першого навантаження досягалася тахікардія 100- 120 уд/хв, а в кінці другого - 140-160 уд/хв (різниця не менше 40 уд/хв). Якщо цих умов дотримуватися, то похибка у визначенні величини фізичної працездатності буде фактично мізерною. У підлітків такі величини ЧСС досягаються при потужності 1-го навантаження 1 Вт/кг маси (або 6 кг-м/хв), потужність 2-го навантаження 2 Вт/кг маси (12 кг-м/хв) (З.Б.Білоцерківський, 1968; С.Б.Тихвинський, Я.Н.Бобко, 1991; В.В. Чижик, 1996).

*Частота педалювання* також має значення для точності визначення  $\text{PWC}_{170}$ . Найбільші значення тесту відзначаються при частоті 40-70 об/хв. Деякі автори вважають, що для виявлення високої працездатності оптимальною буде частота педалювання 95-120 об/хв. Спостереження В.Л.Карпмана і співавт. (1974) показують, що, хоча відмінності в частоті педалювання в діапазоні 60-80 об/хв деякою мірою змінюють характер залежності "потужність - пульс" при роботі малої інтенсивності, вони майже не впливають на величину  $\text{PWC}_{170}$ .

Дуже важливим елементом при моделюванні навантажень на велоергометрі є *тривалість роботи*. Її не слід встановлювати надто короткою, тому що за таких умов не настає фаза впрацювання і організм не встигає «відпрацювати» задану інтенсивність, але і не можна давати надто тривалої, тому що в цьому випадку експеримент буде виснажливим. Оптимальною тривалістю є 5 хвилин.

*Тривалість відпочинку* між першим і другим навантаженнями низкою авторів рекомендується від 1 до 5 хв. В.Л.Карпман і співавтори (1974) вважають за достатній інтервал для повноцінної реституції, який дорівнює 3 хв. На останньому інтервалі ми і зупинились у процесі дослідження.

Значне зниження ЧСС при закінченні роботи (незалежно від її інтенсивності) спостерігається у дітей і підлітків уже протягом перших 5 секунд відновлення (С.А.Локтев і співавт., 1991). Тому ЧСС реєструють на останніх 15с навантаження шляхом запису електрокардіограми, пульсотахограми або пальпаторно.

Фізична працездатність  $\text{PWC}_{170}$  розраховується за формулою, запро-

понованою В.Л.Карпманом і співавт. (1974):

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times (170 - f_1) / (f_2 - f_1)$$

де  $N_1$  - потужність першого навантаження,

$N_2$  - потужність другого навантаження,

$f_1$  - ЧСС у кінці першого навантаження,

$f_2$  - ЧСС у кінці другого навантаження.

За даними В.Л.Карпмана і співавторів (1974), у здорових нетренованих чоловіків величини  $PWC_{170}$  коливаються в межах 850-1100 кг-м/хв досить рідко вони становлять 750-800 кг-м/хв або 1200-1500 кг-м/хв.

**Таблиця 27.**

**Оцінка рівня фізичної працездатності за даними тесту  $PWC_{170}$ , кг·м/хв (С.Н.Попов, 1987)**

Віковий діапазон, роки	Низька	Нижче середнього	Середня	Вище середнього	Висока
<b>Жінки</b>					
20-29	449	450-549	550-749	750-849	850
<b>Чоловіки</b>					
20-29	699	700-849	850-1149	1150-1299	1300

*Практичне завдання:* визначити фізичну працездатність та максимальне споживання кисню власного організму за допомогою методу велоергометрії.

**Результати:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Основні вимоги до тестів максимального та субмаксимального навантаження.
2. Охарактеризувати вікові та статеві відмінності фізичної працездатності та максимального споживання кисню у людей.
3. Вказати абсолютні показники максимального споживання кисню у представників різних видів спорту.

### Лабораторна робота № 20.

#### ФІЗІОЛОГІЧНЕ НОРМУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ПІДЛІТКІВ

**Мета роботи:** розглянути сучасні підходи у нормуванні фізичних навантажень для підлітків враховуючи показники фізичної працездатності, функціонального стану та темпів фізичного розвитку.

**Обладнання:** ваги, ростомір, пульсомір, секундомір, вантаж.

### **Література**

1. Фізіологічне нормування вантажу для підлітків (методичні рекомендації). / За ред. Коробейнікова Г.В. – Київ, Інститут геронтології АМН України, 1998.
2. Korobejnikov G., Korobejnikova L. Physical development as health crsterson in children. Potegowanie zdrowia czynniki, mechanizmy I strategie zdrowotne. – Radom, 2003. – P.313-325.

### **Хід роботи:**

*Завдання 1. Вивчення особливостей фізіологічного нормування навантаження за фізичною працездатністю підлітків.*

Аналізуючи структуру рухів, які існують у реальному виробництві, можна визначити два види роботи із вантажем - підіймання та переміщення. Виходячи з цього, фізична працездатність, за результатами ергометрії визначається:

$$PWC = (N \times W \text{ гр}) / T \text{ пер}$$

де, PWC - фізична працездатність (Вт);

N - загальний обсяг роботи (м);

W гр - вага вантажу (кг),

T - загальний час роботи (хв).

*Методика проведення ергометрії підіймання вантажу.* Вантаж підіймається з 10 см над підлогою, на висоту відповідно рівню грудної клітки обстеженого (2/3 від довжини тіла) максимальну кількість разів до відмови від роботи. Переміщення по горизонтальній площині виконується за умов утримання вантажу на руках під прямим кутом у ліктьовому суглобі до відмови від роботи. Вантаж (вага) квантується (дозується) від 1/8 індивідуальної максимальної станової м'язової сили.

Виходячи із формули, фізична працездатність визначається за показниками потужності роботи. Таким чином, можна зазначити, що фізична працездатність відображає потужність м'язового посилення, яке необхідно для виконання загального обсягу роботи із вантажем. Фізична працездатність за інтегральною фізіологічною функцією. Тому природньо визначати фізіологічне нормування вантажу за показниками фізичної працездатності.

Можна прийняти середньо-популяційні значення фізичної працездатності за вікову норму (Коробейніков Г.В., 1998). Виходячи із цього, можна отримати вікові нормативи вантажу для підлітків в умовах підіймання та переміщення вантажу, розрахованих за показниками фізичної працездатності (Коробейніков Г.В., 1998).

### **Результати дослідження та висновок:**

---

---

---

---

*Завдання 2. Вивчення особливостей фізіологічного нормування за показниками функціонального віку та темпу фізичного розвитку підлітків*

Функціональний вік та темп фізичного розвитку підлітків відображає індивідуальний рівень морфофункціональної зрілості окремих тканин, органів, систем цілісного організму.

Аналіз існуючих методів дослідження функціонального віку і темпу фізичного розвитку свідчить про відсутність єдиного підходу до цієї проблеми. Серед способів дослідження функціонального віку дітей та підлітків домінує морфофункціональні методи. Коробейниковим Г.В. та співавт. проаналізовано вікові закономірності біологічної зрілості підлітків. На основі даних досліджень відібрано параметри, які використовувались для визначення темпу фізичного розвитку функціонального віку підлітків.

Для визначення функціонального віку та темпів фізичного розвитку підлітків достатньо зареєструвати:

1. Довжину тіла (L), у см
2. Маса тіла (MT), у кг.
3. Частоту серцевих скорочень у стані спокою (ЧСС спок.), кількість.
4. Частоту серцевих скорочень після 20 присідань (ЧСС нав.), кількість.
6. Життєву ємкість легенів (ЖЄЛ) аа допомогою спірометра чи спірограма у стані відносного спокою, у літрах.
6. Тривалість затримки дихання на вдосі (ЗД вд) та затримки дихання на видосі (ЗД вид), у секундах.
7. Максимальну статичну м'язову силу (СМС), у кг.

Темп фізичного розвитку підлітків (ТФР) слід розраховувати:

$$\text{ТФР} = \frac{\text{Lф/Lт} + \text{MTф/MTт} + \text{ЧССспок т} / \text{ЧССспок ф} + \text{ЧСС нав т} / \text{ЧССнав ф} + \text{ЖЄЛ ф} / \text{ЖЄЛ т} + \text{ЗД вд ф} / \text{ЗДвд т} + \text{ЗД вид ф} / \text{ЗД вид т} + \text{СМС ф} / \text{СМС т}}{N}$$

де, ф - фактичне значення показника;

т - табличне значення показника;

N - кількість показників, використаних у формулі.

Наведені табличні значення показників (Коробейников Г.В., 1998), які використані у формулі визначення ТФР підлітків, отримані за аналізом досліджень ряду авторів (Тихвинский С.Б., 1985, *Бальсевич В. К., Запорожанов В.А., 1987*, Тихвинский С. В., Хрущев С.В., 1990).

**Результати дослідження та висновок:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Лабораторна робота №21.

## ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ

**Мета роботи:** навчитися методичним прийомам визначення фізичної працездатності дітей шкільного віку

**Обладнання:** сходинки або гімнастична лавка висотою 30 см, секундомір.

### Література

1. Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.
2. Детская спортивная медицина. / Под ред. С.Б.Тихвинского, С.В.Хрущева. – М.: Медицина, 1991. – 560 с.
3. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процес се физического воспитания и спорта. – К.: Олимпийская література, 1999. – 132 с.

### Хід роботи

Для визначення фізичної працездатності дітей найчастіше використовують двоступінчастий тест. Для цього обстежуваний виконує підйом на сходинку висотою 30 см (можна використовувати гімнастичну лавку) у темпі 20 сходжень за 1 хв впродовж 3 хв. Після завершення роботи в положенні стоячи підраховують ЧСС впродовж перших 10 с. Через 1 хв відпочинку обстежуваному дають друге навантаження: протягом 3 хв підйом на сходинку висотою 30 см у темпі 30 сходжень за 1 хв. Після завершення роботи у положенні стоячи знову підраховують ЧСС за перші 10 с. Використовуючи дані наведеної нижче таблиці 28, на горизонтальній лінії знаходять цифру, що відповідає ЧСС після першого навантаження, а на вертикальній — ЧСС, отриману після другого навантаження. Місце перетину цих двох величин ЧСС дає певний коефіцієнт, множенням якого на масу тіла іспитованого (у кг) розраховується фізична працездатність (у кгм/хв):

$$PWC_{170} = K \times m;$$

де  $K$ — коефіцієнт, який знаходять за таблицею 28 на перетині значень ЧСС після першого ( $P_1$ ) і другого ( $P_2$ ) навантажень,  $m$  — маса тіла.

Дані дослідження порівнюють і роблять висновки про рівень їхньої фізичної працездатності.

**Результати:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Висновок:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Таблиця для розрахунку фізичної працездатності школярів

P1/P2	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
20	20,8	25,8	40,8							
21	17,4	19,6	24,0	37,2						
22	15,3	16,5	18,4	22,2	33,6					
23	14,0	14,6	15,6	17,2	20,2					
24	13,0	13,4	13,9	14,7	16,0	18,6				
25	12,3	12,5	12,8	13,2	13,8	14,8	16,8			
26	11,7	11,8	12,0	12,2	12,4	12,9	13,6	15,0		
27	11,2	11,3	11,4	11,4	11,6	11,7	12,0	12,4	13,2	
28			10,9	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,4
29				10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,2	10,0
30					10,1	10,0	9,94	9,80	9,60	9,30
31						9,73	9,60	9,43	9,20	8,88
32							9,33	9,15	8,91	8,60

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. На які вікові періоди поділяють дітей шкільного віку?
2. Які особливості організму дітей молодшого шкільного віку?
3. Які морфофункціональні і метаболічні особливості організму підлітків?
4. Які основні морфофункціональні і метаболічні характеристики організму юнаків?
5. Які особливості фізичної працездатності дітей шкільного віку?
6. Які основні методи використовують для характеристики фізичної працездатності школярів?

### Лабораторна робота № 22.

#### ФІЗІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ФОРМУВАННЯ ГРУП ДЛЯ ЗАНЯТЬ ОЗДОРОВЧИМИ ВИДАМИ СПОРТУ

**Мета роботи:** навчитися досліджувати фізіологічні процеси у людей зрілого та похилого віку під час занять фізичними вправами.

**Обладнання:** секундомір, тонометр, спірометр, устаткування для реєстрації латентного часу рухової реакції на світлові подразники (Діагност-1).

#### Література

Земцова І.І. Спортивна фізіологія. Навчальний посібник. – К.: Олімпійська література, 2008. – 208 с.

#### Хід роботи:

*Вирішення ситуаційного завдання.* Охарактеризувати методичні підходи до формування груп з осіб середнього і похилого віку для занять оздоровчими видами спорту.

*Послідовність виконання завдання.*

1. Дати морфофункціональну і метаболічну характеристику організму людей середнього (40—59 років — чоловіки, 35—54 роки — жінки) і похилого віку (60—74 роки — чоловіки, 55—74 роки — жінки).

2. Розкрити основні завдання, що вирішуються на заняттях оздоровчими видами спорту.

3. Охарактеризувати фізіологічні критерії, використовувани для

включення осіб середнього і похилого віку до певних груп для занять оздоровчими видами спорту.

4. Дати рекомендації до характеру і спрямованості фізичних навантажень, пульсових режимів занять з оздоровчою спрямованістю для осіб I— III груп.

*Зразок типового вирішення ситуаційного завдання*

1. Теоретичні відомості з першого питання ситуаційного завдання викладено у лекційному курсі, а також у навчальному посібнику І.І.Земцової та інших авторів, що займалися проблемами вікової фізіології людей зрілого та літнього віку

2. Уникнути старіння неможливо, але уповільнити темпи його прояву, зробити активним життя в ці роки можливо. Відомо, що нестача рухової діяльності (гіподинамія) стимулює інволютивні зміни в організмі й у комплексі з іншими факторами призводить до передчасного старіння. Тому фізичні вправи, природні фактори, загартування, раціональний режим харчування, діяльності і відпочинку є ефективними засобами попередження передчасного старіння і подовження трудової активності людини. Позитивний вплив фізичних вправ на організм осіб середнього і похилого віку зумовлює необхідність їх використання для **вирішення таких завдань:**

- зміцнення здоров'я, протидія розвитку інволютивних процесів, збереження розумової і фізичної працездатності, подовження активного довголіття;
- стимуляція адаптаційних реакцій до дії факторів зовнішнього середовища, поліпшення загального тонуусу і загартування організму;
- профілактика захворювань або попередження їх розвитку, підтримання функцій ЦНС, серцево-судинної, дихальної, травної систем, стимуляція обміну речовин;
- зміцнення м'язів, поліпшення і збереження рухливості суглобів, підтримання рівня рухових можливостей, умінь і навичок, правильної постави;
- формування впевненості у необхідності систематичних занять фізичними вправами, набуття теоретичних знань і практичних навичок з основ самостійного їх застосування і самоконтролю.

3. Завдання, що вирішуються на заняттях фізичними вправами, ефективно реалізуються в організованих колективах — групах здоров'я, оскільки проводяться під керівництвом досвідчених тренерів та інструкторів за спеціально розробленими програмами і за постійного лікарсько-педагогічного контролю. Рекомендується використовувати також фізичні вправи — гігієнічну гімнастику, фізкультурні паузи і фізкультурні хвилинки під час роботи, туристичні походи вихідного дня, пішохідні прогулянки, мисливство, рибальство, збирання грибів і ягід, заняття посиленою фізичною працею.

Бажаючих відвідувати заняття у групах здоров'я попередньо обстежує лікар і, відповідно до стану здоров'я, фізичної підготовленості, функціональних особливостей організму, їх зараховують в одну з трьох медичних груп:

**I група** — практично здорові особи з помірними віковими змінами і достатньою для свого віку фізичною підготовленістю;

**II група** — особи, вікові зміни у яких супроводжуються помірними відхиленнями у стані здоров'я, без суттєвих функціональних розладів і задовільною

фізичною підготовленістю;

**III група** — особи, які окрім виразних вікових змін мають значні відхилення у стані здоров'я, слабку фізичну підготовленість і знижену пристосовуваність до фізичних навантажень.

Особи зазначених вікових груп, які мають серйозні порушення у стані здоров'я направляються у лікувально-профілактичні установи для занять лікувальною фізичною культурою (ЛФК).

Групи здоров'я формують відповідно до статі і віку. Різниця у віці осіб однієї групи може становити 5—10 років. У I групі може займатися 20—25 осіб, а в II і III — не більше 12—15. Заняття чоловіків і жінок краще проводити окремо, але можливі й змішані групи.

4. Планування занять має бути річним із розрахунку — два заняття на тиждень, за умови переважного їх проведення на відкритому повітрі. Найдоцільнішими є комплексні заняття, що включають різні види вправ, або ті, що чергуються за змінним графіком: спочатку у гімнастичному залі, потім на ігровому майданчику, у басейні, на стадіоні тощо.

Тривалість підготовчої і заключної частин тренувальних занять із збільшенням віку збільшується у зв'язку з уповільненням процесів впрацювання і відновлення. Тривалість занять протягом перших двох місяців для I групи становить 30—45 хв, для II групи — 20—30 хв, для III групи — 15—20 хв. Протягом року тривалість занять може бути збільшена відповідно до 60—90, 45—60 і 30—45 хв. Для представників III групи тренувальні заняття можна проводити 4—5 разів на тиждень, зменшивши їх тривалість.

У програмі занять більшу увагу приділяють вправам основної гімнастики завдяки їх всебічній дії на організм, можливості індивідуального дозування, вибіркового впливу на певні м'язові групи, суглоби, хребет, окремі органи. Використовують вправи без предметів і з предметами, на гімнастичній стінці й гімнастичні лаві та тренажерах для зміцнення мускулатури, а також вправи, спрямовані на збільшення гнучкості, розслаблення, координацію.

Для жінок середнього віку до програми занять рекомендується вводити елементи художньої гімнастики, а для чоловіків — деякі вправи атлетичної гімнастики. У похилому віці можна використовувати танцювальні елементи і їх комбінації, вільні вправи.

Особам, віднесеним до III групи, показана щоденна ходьба (3—4 км за 30—50 хв), тим, які займаються у II групі — 5—7 км за 60—75 хв, представникам I групи — 7—10 км за 70—100 хв. Біг у II групі рекомендується людям похилого віку у вигляді коротких пробігів у чергуванні з прискореною ходьбою, а у III групі — у вигляді короткочасного бігу підтюпцем. Як самостійну форму його можна використовувати людям середнього та похилого віку I групи, а за додаткового дозволу лікаря — й у II.

У заняття всіх вікових груп включають спортивні ігри (волейбол, баскетбол, бадмінтон, теніс, городки) за спрощеними правилами. У представників II і III груп похилого віку ігри мають бути короткочасними, щоб не викликати надто великого емоційного підйому, перенапруження, травми.

Ходьба на лижах, плавання, веслування, катання на ковзанах мають вели-

ке оздоровче і загартовуюче значення. Займатися ними рекомендується людям середнього віку, які оволоділи даними руховими навичками, і людям похилого віку, які набули їх раніше. Плавання за своєю всебічною профілактичною і оздоровчою дією є незамінним засобом у заняттях з людьми середнього і похилого віку. Заняття складаються з гімнастичних вправ на суші (15-25 хв) і плавання (35—45 хв) у басейні з підігрівом при температурі води 22-26 °С і повітря 20-21 °С.

Фізичні вправи сприятливо впливають на людей середнього і похилого віку лише за умови раціонально спланованих, чітко організованих і методично правильно побудованих занять. Для контролю за інтенсивністю і величиною навантаження орієнтуються на значення ЧСС. Для цього перед заняттям, в основній і наприкінці заключної частин визначають ЧСС. Допустима її величина становить для 40—49-річних 150, 50—59-річних — 140, 60-річних і старше — 130 за 1 хв. Фізіологічна крива навантаження має поступово підвищуватися на початку заняття, досягаючи свого максимуму у середині основної частини заняття і плавно знижуватися до кінця заняття. Щільність занять у перші місяці не повинна перевищувати 40—55 %, через півроку може становити близько 60—65 %. У подальшому рекомендується у III групі підтримувати досягнуту щільність, а у II і I групах збільшувати її до 70—80 %.

Два рази на рік визначають ефективність занять, використовуючи лікарсько-педагогічні спостереження, контролюючи зміну антропометричних показників, амплітуди рухів у суглобах, ЧСС, АТ, проводячи лікарські обстеження.

*Завдання 1. Дослідити особливості фізіологічних процесів осіб зрілого та похилого віку.*

Для подібного дослідження підбирають 5 обстежуваних різного віку: 20-29 років; 30-39 років; 40-49 років; 59-60 років; 60 і більше років.

У стані спокою в обстежуваних осіб зрілого та похилого віку визначають:

1. ЧСС двічі за 10 с з перерахунком на 1 хв.
2. АТсист, АТдіаст. і пульсовий тиск.
3. Величину ЖЄЛ, об'єми які її складають, відношення резервного об'єму видиху до резервного об'єму вдиху.
4. Час затримки дихання на вдиху і видиху з одночасним оксигемометричним контролем.
5. Латентний час рухової реакції на світлові подразники.

Далі обстежувані виконують фізичні навантаження — біг на місці протягом 15 с або протягом 1 хв у темпі відповідно 160 і 140 кроків за 1 хв. Можна використовувати сходження на сходинку висотою 40 см (20—30 разів за 1 хв). Після виконання фізичного навантаження проводять реєстрацію тих самих показників. Отримані результати усіх обстежуваних порівнюють з даними таблиці 29 і роблять висновки щодо функціональних особливостей осіб зрілого та похилого віку.

**Результати:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

**Таблиця 29.**

**Припустима гранична і максимальна (але припустима під час тестування) ЧСС у людей різного віку, уд/хв.**

Вік, роки	ЧСС за 1 хв			
	Припустима гранична		Максимальна	
	Чоловіки	Жінки	Чоловіки	Жінки
20-29	161	167	195	198
30-39	156	160	187	189
40-49	152	154	178	179
50-59	145	145	170	171
60 і більше	146	142	162	163

**Висновок:** \_\_\_\_\_

---

---

---

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ**

1. Які зміни в організмі людини відбуваються у процесі старіння?
2. Які основні завдання занять оздоровчими видами спорту?
3. Які механізми впливу фізичних вправ на людей середнього і похилого віку?
4. Які особливості організації занять фізичною культурою з особами середнього і похилого віку?
5. У чому полягають особливості методики занять фізичними вправами з людьми середнього і похилого віку?

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, що визначені в ХДУ. Академічні успіхи студента оцінюються за шкалою, яка застосована в ХДУ з обов'язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ECTS.

Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою, що використовується в ХДУ	Оцінка за національною системою
A	5	відмінно
B	4,5	добре
C	4	
D	3,5	задовільно
E	3	
FX	2	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів 3 курсу з дисципліни «Фізіологічні основи фізичної культури та спорту»

<b>A5 (відмінно)</b>	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію з фізіології людини, фізіологічних основ фізичної культури та спорту, володіє понятійним апаратом, знає основні проблеми з фізіології фізичних вправ, її мету та завдання. Вміє застосувати здобуті теоретичні знання під час проведення лабораторних занять, що стосується нових технологій дослідження фізіологічних процесів під час здійснення реальних функцій. Самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.
<b>B4,5 (добре)</b>	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати та використовує у своїх відповідях спеціальну термінологію з фізіології людини, фізіологічних основ фізичної культури та спорту, володіє понятійним апаратом, але у своїх відповідях може допустити неточності, зустрічаються незначні помилки під час проведення лабораторних занять. Самостійно може підготувати змістовний реферат і захистити основні його положення.
<b>C4 (добре)</b>	Студент знає програмний матеріал у повному обсязі, має практичні вміння, але не вміє самостійно мислити,

	підготувати реферат і захищати його положення. Відповідь його повна, логічна, але з певними неточностями.
<b>D3,5 (задовільно)</b>	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу з питань фізіологічного обґрунтування виконання фізичних вправ, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. З допомогою викладача може підготувати реферативну роботу.
<b>E3 (задовільно)</b>	Студент має початковий рівень знань, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу з питань фізіологічних основ фізичної культури та спорту; здатний з помилками дати визначення понять та термінів, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні
<b>FS2 (незадовільно)</b>	Студент мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь
<b>X1</b>	Студент зовсім не володіє необхідними знаннями, вміннями, навичками та науковими термінами з дисципліни, що вивчається, зовсім не здатний самостійного вивчення дисципліни

Підсумковий контроль з дисципліни здійснюється у вигляді заключного тестування та за питаннями екзаменаційних білетів, що проводяться після закінчення першого семестру та по закінченні курсу.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література

1. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (физиология развития ребенка). – М.: Академа, 2003.
2. Вілмор Дж. Х., Костіл Д.Л. Фізіологія спорту. – К.: Олімп. літ-ра, 2003.
3. Возний С.С., Голяка С.К. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. Навчальний посібник. – Херсон: ХДУ, 2006.
4. Возрастная физиология / Под ред. Ю.Ермолаева. – М.: Наука, 2003.
5. Гандельсман А.Б., Смирнов К.М. Физиологические основы методики спортивной тренировки. – М.: ФиС, 1970.
6. Голяка С.К. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту. Метод. рекомен. до провед. лабор. занять. – Херсон: ХДУ, 2008.
7. Дубровский В.И. Спортивная физиология. – М.: ВЛАДОС, 2005.
8. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1985.
9. Леонтьева Н.М., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. – М.: Просвещение, 1986.
10. Маруненко І.М. та ін. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни. – К.: Професіонал, 2004.
11. Основы физиологии человека. / Под. ред. Б.И.Ткаченка. - СПб: Наука, 1994.
12. Плахтій П.Д., Зубаль М.В., Мисів В.М. Біологічні основи фізичного виховання студентів. – Кам'янець-Подільський: ПП. Буйницький О.А., 2008.
13. Ровний А.С., Яз ловецький В.С. Фізіологія спорту. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВВ КПДУ імені Володимира Винниченка, 2005.
14. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. - М.: ВЛАДОС, 2002.
15. Спортивная физиология. / Под. ред. Я.Коца. – М.: ФиС, 1986.
16. Уилмор Дж., Костилл Д. Физиология спорта и двигательной активности. – К.: Олимп. лит-ра, 1997.
17. Физиология мышечной деятельности: Учебник для институтов физической культуры. / Под ред. Я.М.Коц. – М.: ФиС, 1982.
18. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. / Под ред. Дж.Мак-Дугалла. – К.: Олимп. лит-ра, 1998.
19. Физиология мышечной деятельности, труда и спорта. В серии: «Руководство по физиологии». / Под ред. В.Н.Черниговского. – М.: Наука, 1969.
20. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. – М.: Физкультура и спорт, 1991.

### Додаткова література

1. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. - К.: Здоров'я, 1979.
2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975.
3. Апанасенко Г. Л. Фізичний розвиток дітей та підлітків. - К.: Здоров'я, 1985.
4. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медична валеологія. – К.: Здоров'я, 1998.
5. Аршавский И.А. Скелетная мускулатура и основные закономерности

- онтогенеза. В кн. Двигательная активность и старение. – К.: Наука, 1969.
6. Бальсевич В.К., Запорожанов ВЛ. Физическая активность человека. – К.:Здоров'я, 1987.
  7. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активности. – М.: Наука, 1990.
  8. Булич Э.Г. Физическая культура и здоровье. – М.: Знание, 1981.
  9. Булич Э.Г., Мурахов И.В. Здоровье человека: Биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в её стимуляции. – К.: Олимпийская литература, 2003.
  10. Вайнбаум Я.С. Дозирование физических нагрузок. – М.: Просвещение, 1991.
  11. Васильева В.В. Сосудистые реакции у спортсменов. – М.: ФиС, 1971.
  12. Виру А.А. и др. Аэробные упражнения. – М.: ФиС, 1988.
  13. Готовцев П.И., Дубровский В.И. Спортсменам о восстановлении. – М.: ФиС, 1981.
  14. Зациорский В.М. Физические качества спортсменов. – М.: ФиС, 1970.
  15. Карпман В.Л., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: ФиС, 1982.
  16. Короленко С.А. Т-система мышечных волокон. – Л.: Наука, 1975.
  17. Мелвин Уильям. Эргогенные средства в системе спортивной тренировки. – К.: Олимп. лит-ра, 1997.
  18. Милнер Е.Г. Формула жизни: Медико-биологические основы оздоровительной физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991.
  19. Михайлов В.В. Дыхание спортсмена. – М.: ФиС, 1973.
  20. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К.: Здоров'я, 1990.
  21. Мурахов И.В. Физическая культура и активное долголетие. – М.: ФиС, 1974.
  22. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека. – К.: Здоров'я, 1989.
  23. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека. – К.: Здоров'я, 1986.
  24. Питание в системе подготовки спортсмена. – К.: Олимп. лит-ра, 1996.
  25. Рогозкин В.А. и др. Питание спортсменов. – М.: ФиС, 1989.
  26. Розенблат В.В. Проблема утомления. – М.: Медицина, 1975.
  27. Ромаскевич Ю.О., Кедровський Б.Г., Ротонос С.О. Посібник з основних питань оптимізації харчування в спорті. – Херсон, 2006.
  28. Сергиенко Л.П. Спортивна генетика. Підручник для студентів ВНЗ фізичного виховання і спорту. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2009.
  29. Спортивная медицина: Практические рекомендации. / Под. ред. Р. Джексона. – К.: Олимпийская литература, 2003.
  30. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. – М.: Медицина, 1991.
  31. Теория и методика физического воспитания. В 2-х томах. – Т.1. / Под ред. Т.Ю. Круцевич. – К.: Олимпийская литература, 2003.
  32. Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. Ч. 1. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2001.





