

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
„ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

М.В. Маліков, І.В. Кальонова

ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГНОСТИКА

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
для студентів факультету фізичного виховання

Затверджено вченою радою
Запорізького національного університету
(протокол № 3 від 28.10.2008 р.)

Запоріжжя 2008

УДК 613.71./73(075.8)

ББК Ч510.9я73

М 19

Маліков М.В., Кальонова І.В. Функціональна діагностика: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів факультету фізичного виховання. – Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – 84с.

Методичні рекомендації містять короткі теоретичні відомості щодо основних методів функціональної діагностики, а також перелік лабораторних робіт, необхідних для оцінки функціонального стану організму в процесі систематичних занять фізичною культурою і спортом. Призначені для студентів ІV курсу факультету фізичного виховання (спеціальність „Фізична реабілітація”)

Рецензент д. мед. н., професор В.А. Єщенко

Відповідальний за випуск к. б. н., доцент А.О. Кузнецов

З М І С Т

ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ	5
ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ	8
<u>Лабораторна робота №1:</u> Традиційні методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи. Електрокардіографія (4 години).....	8
<u>Лабораторна робота №2:</u> Визначення електричної осі і електричної позиції серця (2 години).....	9
<u>Лабораторна робота №3:</u> Розрахункові методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи (2 години).....	12
<u>Лабораторна робота №4:</u> Нетрадиційні методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи організму. Варіаційна пульсометрія (2 години).....	16
<u>Лабораторна робота №5:</u> Амплітудна пульсометрія (2 години).....	21
<u>Лабораторна робота №6:</u> Визначення функціональної підготовленості організму за методикою багатофакторної експрес-діагностики С.А.Душаніна (4 години).....	24
<u>Лабораторна робота №7:</u> Традиційні методи оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання спортсменів (2 години).....	29

<u>Лабораторна робота №8:</u> Розрахункові методи визначення інтегральних показників системи зовнішнього дихання. Функціональні проби системи зовнішнього дихання (2 години)	36
<u>Лабораторна робота №9:</u> Методи оцінки функціонального стану центральної нервової системи (2 години).....	39
<u>Лабораторна робота №10:</u> Методи дослідження координаційної функції ЦНС. Методи оцінки функціонального стану периферичної нервової системи (2 години).....	43
<u>Лабораторна робота №11:</u> Методи оцінки функціонального стану вегетативної нервової системи (2 години).....	46
<u>Лабораторна робота №12:</u> Методи функціональної діагностики вищої нервової діяльності (2 години).....	49
Тестові завдання з курсу «Функціональна діагностика».....	56
Відповіді на тестові завдання з курсу «Функціональна діагностика ».....	64
ЛІТЕРАТУРА.....	65
ДОДАТКИ.....	69

ПРОГРАМА ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

Поняття про функціональну діагностику. Предмет і завдання функціональної діагностики, роль функціональної діагностики в комплексі медико-біологічних дисциплін, що викладаються в інститутах фізичної культури і на факультетах фізичного виховання. Зв'язок функціональної діагностики з іншими науками.

Методи діагностики функціонального стану серцево-судинної системи організму. Визначення частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, електрокардіографія, фонокардіографія. Розрахункові методи визначення інтегральних показників серцево-судинної системи організму. Методи варіаційної і амплітудної пульсометрії. Функціональні проби серцево-судинної системи організму.

Методи оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання. Спірометрія, спірографія, пневмотахометрія, оксигеметрія. Розрахункові методи визначення інтегральних показників системи зовнішнього дихання. Функціональні проби системи зовнішнього дихання (Штанге, Генчі, Розенталя). Оксигеметрія, методи газового аналізу.

Методи оцінки функціонального стану нервової системи організму. Огляд головних методичних підходів до оцінки функціонального стану центральної, периферичної і вегетативної нервової систем. Ортостатична і кліноортостатична проби. Теплінг-тест. Методи оцінки сухожильних рефлексів. Методи діагностики функціонального стану нервово-м'язового апарату. Електроміографія, основні типи ЕМГ. Хронаксиметрія, міотонометрія. Методи динамометрії і полідинамометрії. Визначення статичної витривалості м'язів. Розрахунок рівня і показника зниження працездатності м'язів.

Методи діагностики функціонального стану сенсорної

системи організму. Визначення гостроти зору, поля зору. Методика дослідження акомодатції. Функціональний стан слухового аналізатора. Визначення гостроти слуху і локалізації звукового подразника. Функціональна проба Яроцького та обертальний тест Воячека.

Методи функціональної діагностики вищої нервової діяльності. Визначення типу ВНД з використанням методики Айзенка-Тейлора, методики психологічного тестування. Оцінка об'єму оперативної пам'яті на слова і образи. Визначення ступеня концентрації, стійкості і перемикання уваги.

Методи діагностики адаптивних можливостей організму. Метод діагностики адаптивних можливостей системи кровообігу по Р.М. Баєвському. Методики Г.С.Мельникової, О.Г.Сорокіна. Визначення адаптаційного потенціалу за М.В. Маліковим.

Методи інтегральної оцінки фізичного здоров'я. Визначення рівня фізичного здоров'я за В.А. Шаповаловою. Методика медичного і фізичного тестування. Експрес-оцінка рівня фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенко. Індекс фізичної працездатності Руф'є-Діксона. Методика визначення рівня фізичного здоров'я В.С.Язловецького і В.О. Іванченко „Тест-здоров'я”.

Тестування в діагностиці фізичної працездатності і функціональної готовності спортсменів. Основні методи діагностики рівня фізичної працездатності (субмаксимальний тест PWC_{170} , Гарвардський степ-тест, тест Купера). Методи визначення максимального споживання кисню (МСК). Загальна характеристика основних методів оцінки функціональної підготовленості спортсменів (багатофакторна експрес-діагностика по Душаніну С.А.; комп'ютерна програма „ШВСМ”; приватні методи дослідження).

Методи функціональної діагностики систем енергозабезпечення м'язової діяльності. Методи визначення алактатної і лактатної, аеробної і анаеробної потужності і ємності організму. Методи визначення загальної метаболічної ємності

організму. Методика визначення порога анаеробного обміну (ПАНО) і частоти серцевих скорочень на рівні ПАНО.

ПЕРЕЛІК ЛАБОРАТОРНИХ РОБОТ

Лабораторна робота № 1

Тема: Традиційні методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи. Електрокардіографія (4 години)

Теоретичний матеріал. Електрокардіографія - метод дослідження роботи серця, заснований на реєстрації і аналізі електричних потенціалів, що виникають у серці і поширюються в обсязі тіла людини. Метод призначений для оцінки електричної активності серця (автоматизм, збудливість і провідність серцевого м'язу). Зазвичай, електрокардіограму (ЕКГ) записують в 12 відведеннях (в 6 від кінцівок - I, II, III, aVR, aVL, aVF і в 6 грудних – V1 – V6).

На стандартній ЕКГ виділяють 5 основних зубців (P, Q, R, S, T) і 6 основних інтервалів (R-R, P-Q, Q-T, T-P, S-T, QRS).

У стандартних відведеннях (три двополюсних відведення від кінцівок) **аналіз ЕКГ** проводять шляхом визначення показників **за наступною схемою**:

1. Тривалість серцевого циклу (R-R) у секундах (обчислюється середній показник вимірювань трьох циклів II відведення).

2. Частота серцевих скорочень (уд/хв). ЧСС = $60 / R-R$.

3. Характер ритму серця вважається правильним, якщо різниця між найбільшим і найменшим інтервалами R-R у II відведенні не перевищує 0,1 с. Ритм вважається неправильним, якщо різниця більше 0,1 с.

За наявності всіх зубців ЕКГ і правильної їх форми, неоднакова тривалість R-R у різних комплексах може бути пов'язана з нормальним явищем – дихальною аритмією. При цьому ритм передсердя і шлуночків однаковий, інтервали P-Q і QRS не подовжені. Не однакові в різних комплексах лише сегменти T-P.

4. Тривалість інтервалів у II відведенні:

- P-Q – від початку P до початку Q;
- □Q-T – від початку Q до кінця T;
- T-P – від кінця T до початку P наступного комплексу;
- S-T – від початку S до початку T;
- QRS – від початку Q до кінця S.

5. Систолічний показник (СП) визначається за формулою:

$$\text{СП} = (Q-T / R-R) \cdot 100\%.$$

В нормі він дорівнює 35-45%. Відхилення від норми не повинно перевищувати 5% в обидві сторони.

6. Вольтаж зубців P, Q, R, S, T у II відведенні.

7. Положення електричної осі серця (нормальне, вертикальне, горизонтальне). Визначають за наслідками вимірювань амплітуди зубців Q, R, S в першому і третьому стандартних відведеннях.

Обладнання: електрокардіограф, комплект електродів, струмопровідна паста (фізіологічний розчин), спирт, марлеві тампони

Хід роботи

1. Обстежуваний займає горизонтальне положення. Перед установкою електродів поверхня шкіри обстежуваного в місцях установки електродів ретельно протирається спиртом (знежирюється), під електроди встановлюються тампони, змочені фізіологічним розчином (температура розчину близька температурі тіла людини).

2. Електроди розташовують таким чином: електрод, позначений червоним кольором, розташовується на правому зап'ясті, жовтим - на лівому зап'ясті, зеленим – на лівій нозі, чорним – на правій нозі. Електроди для стандартних відведень виконані у виді великих прищіпок.

3. Перед початком запису обов'язково перевіряється заземлення електрокардіографа. Швидкість запису повинна складати 50 мм/с, при цьому

1мм = 0,02 с (в окремих випадках допускається використання швидкості 25 мм/сек., 1мм = 0,04 с), при посиленні 1 мВ - 10 мм, близько 10 секунд для кожного відведення.

4. Здійснити реєстрацію ЕКГ у другому стандартному відведенні: II відведення - різниця потенціалів між електродами, розташованими на правій руці і лівій нозі.

5. Проаналізувати дані ЕКГ у II відведенні за запропонованою схемою та порівняти їх з фізіологічними нормами, приведеними в „Додатку 1”.

ВИСНОВОК: робиться висновок про відповідність зубців та інтервалів ЕКГ фізіологічним нормам та загальний стан електричної активності серця.

Питання до самоконтролю:

1. Поняття про традиційні методи дослідження функціонального стану системи кровообігу.
2. Фізіологічне обґрунтування методу електрокардіографії.
3. Методика проведення електрокардіографічного обстеження, поняття про відведення.
4. Екстрасистолія, етіологія, провокуючі фактори, види, електрокардіографічні ознаки.
5. Пароксизмальна тахікардія, види, електрокардіографічні ознаки.
6. Інфаркт міокарда, основні електрокардіографічні ознаки.

Лабораторна робота № 2

Тема: Визначення електричної осі і електричної позиції серця (2 години)

Теоретичний матеріал. Серце має так звану електричну ось, що представляє собою напрямок поширення процесу деполяризації в серці. Найкраще вона може бути представлена вектором у фронтальній площині, побудованим на основі амплітуди комплексу QRS у перших і третьому стандартних відведеннях. Електрична ось серця визначається станом міокарда і певною мірою анатомічною позицією серця. Останнє особливо важливо для визначення електричної осі здорового серця.

В нормі існують три різновиди електричної осі - горизонтальна, проміжна й вертикальна, які відповідають трьом різним положенням серця. Прийнято вважати нормальним положення середньої електричної осі серця під кутом від 50 до 69 градусів – нормограма. При відхиленні електричної вісь серця вправо кут буде знаходитися в межах 70-90° - правограма. При значенні кута від 0° до 49 градусів говорять про відхилення електричної осі серця вліво - лівограма. Положення електричної осі під кутом більше 90°, або менше 30° свідчить про наявність порушень у провідній системі міокарда.

Для визначення електричної осі серця проводять геометричні побудови в рівносторонньому трикутнику, який отримав назву трикутника Ейнтховена (рис.1). Кути цього трикутника, поверненого вершиною вниз, відповідають стандартним відведенням від правої (крапка А) і лівої (крапка В) рук, кут при вершині С (унизу) – відведенню від лівої ноги.

Обладнання: електрокардіограф, комплект електродів, струмопровідна паста (фізіологічний розчин), спирт, марлеві тампони

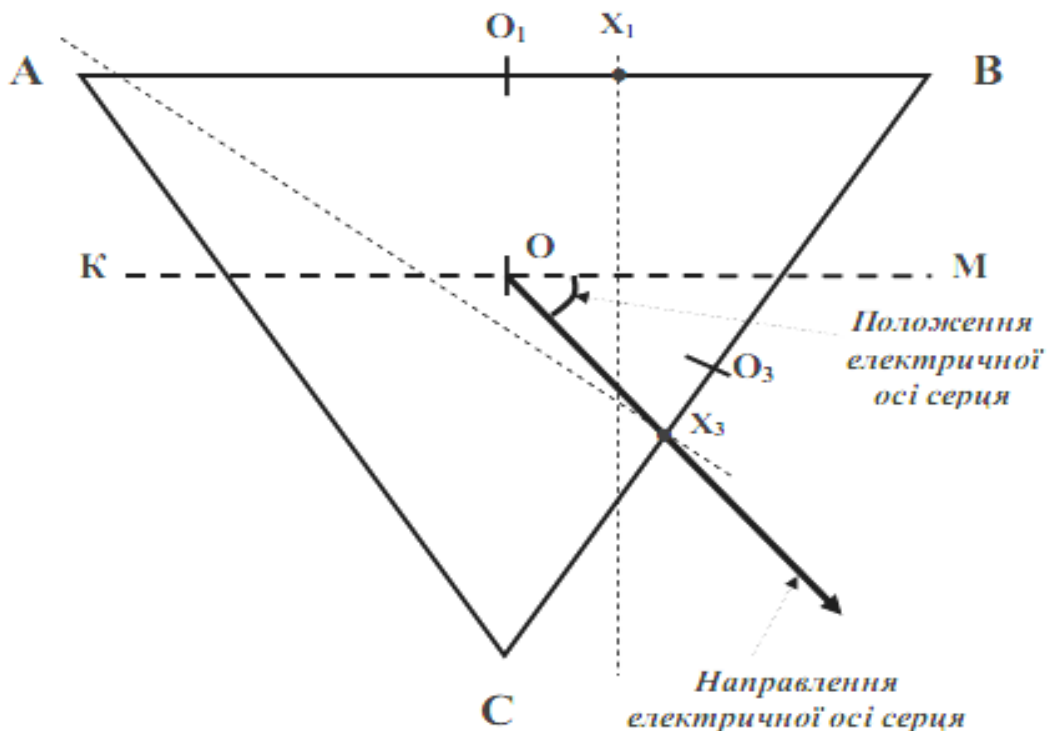
Хід роботи

1. У досліджуємого проводять реєстрацію ЕКГ у I і III стандартному відведеннях згідно з алгоритмом, наведеним в “Лабораторній роботі № 1”. Слід пам’ятати, що I відведення відповідає різниці потенціалів між лівою (+) і правою руками (-), III відведення – між лівою ногою (+) і лівою рукою (-).

2. Алгебраїчну суму зубців Q, R і S у першому стандартному відведенні відкладають в трикутнику Ейнтховена від крапки O₁ (середина сторони АВ) і відзначають крапкою X₁.

Для визначення алгебраїчної суми зубців комплексу QRS вимірюють у міліметрах величину кожного зубця з оглядом на те, що зубці Q і S мають знак мінус (-), оскільки розташовані нижче ізоелектричної лінії, а зубець R - знак плюс (+). Якщо який-небудь зубець на електрокардіограмі відсутній, то його значення прирівнюється до нуля (0).

Трикутник Ейнтховена



3. Алгебраїчну суму зубців Q, R і S у третьому стандартному відведенні відкладають в трикутнику Ейнтховена від крапки O3 (середина сторони BC) і відзначають крапкою X3.

4. З крапки X1 проводять перпендикуляр до сторони АВ. З крапки X3 проводять перпендикуляр до ВС до перетину з перпендикуляром до АВ. Точка їх перетину (E) – прикінцева точка електричної осі серця.

5. Проводять лінію із центра трикутника (O) до крапки перетинання перпендикулярів (E) - електричну ось серця. Напрямок осі визначають по куту між лінією KM, проведеною через крапку O паралельно стороні АВ, та відрізком OE.

ВИСНОВОК: робиться висновок про електричну позицію серця та її відповідність фізіологічним нормам.

Питання до самоконтролю

1. Поняття про електричну ось та електричну позицію серця.
2. Методика визначення електричної осі серця.
3. Що відбивають різні варіанти розташування електричної осі серця?

Лабораторна робота № 3

Тема: Розрахункові методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи (2 години)

Теоретичний матеріал. Розрахункові методи визначення основних показників ССС застосовуються:

1. Під час проведення масових обстежень, у зв'язку з недоцільністю використання апаратурних методик зі значними витратами часу.

2. В системі медико-біологічного контролю за функціональним станом організму з метою отримання оперативної інформації про функціональний стан основних фізіологічних систем.

3. Під час занять фізичною культурою і спортом.

Найбільш часто розрахунковим шляхом визначають такі показники, як систолічний і хвилинний об'єми крові (СОК і ХОК).

Для визначення величини СОК використовують формули Старра (для дорослих людей) і Бомаш (для дітей до 14 років).

Формула Старра: $СОК = 97,7 + 0,5 \cdot АТп - 0,6 \cdot АТд - 0,6 \cdot В$

Формула Бомаш: $СОК = 40 + 0,5 \cdot АТп - 0,6 \cdot АТд + 3,2 \cdot В$

де СОК - систолічний об'єм крові, мл; АТп - пульсовий артеріальний тиск, мм рт.ст.; АТд - діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.; В - вік реципієнта, роки.

ХОК в більшості випадків визначають за такою формулою:

$$ХОК = ЧСС \cdot СОК$$

де ХОК - хвилинний об'єм крові, мл/хв, л/хв; ЧСС - частота серцевих скорочень, уд/хв; СОК - систолічний об'єм крові, мл.

Під час діагностики поточного функціонального стану ССС розраховують показники відхилення фактичних величин артеріального тиску від належних.

Відхилення АТс визначають за такими формулами:

Відх. АТс = $фАТс - (91 + 0,5 \cdot В + 0,10 \cdot МТ)$ (для чоловіків)

Відх. АТс = $фАТс - (88 + 0,7 \cdot В + 0,15 \cdot МТ)$ (для жінок)

де відх. АТс - величина відхилення фактичного значення артеріального тиску систолічного від належного, мм рт.ст.; фАТс - фактична (реєстрована в цей момент часу) величина артеріального тиску систолічного, мм рт.ст.; В - вік, роки; МТ - маса тіла, кг.

Нормальні величини відх. АТс складають від 0 до 30 мм рт.ст.

Відхилення АТд визначають за такими формулами:

Відх. АТд = фАТд - (58 + ОДО • В + 0,15 • МТ) (для чоловіків)

Відх.АТд = фАТд - (62 + 0,17 • В + 0,10 • МТ) (для жінок)

де відх. АТд - величина відхилення фактичного значення артеріального тиску діастолічного від належного, мм рт. ст.; фАТд - фактична (реєстрована в цей момент часу) величина артеріального тиску діастолічного, мм рт. ст.; В - вік, роки; МТ - маса тіла, кг.

Нормальні величини відх. АТд складають від 0 до 15 мм рт. ст.

Коефіцієнт економичності системи кровообігу (КЕК, у.о.) визначається за такою формулою:

$$\text{КЕК} = \text{ЧСС} \cdot \text{АТп}$$

де КЕК – коефіцієнт економичності кровообігу, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; АТп – пульсовий артеріальний тиск, мм рт. ст.

Низькі значення КЕК свідчать про високі потенційні можливості системи кровообігу. В нормі у здорових нетренованих чоловіків величина КЕК складає 2400-3200 у.о., а у жінок - 2600-3400 у.о.

Індекс Робінсона (подвійний добуток). Характеризує ефективність функціонування серцево-судинної системи і розраховується за такою формулою:

$$\text{ІР} = (\text{ЧСС} \cdot \text{АТс}) / 100$$

де ІР - індекс Робінсона, у.о.; ЧСС- частота серцевих скорочень, уд/хв; АТс - артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст.

Обладнання: секундомір, тонометр, медичні ваги.

Хід роботи

1. У обстежуваного відзначають МТ (кг), ЧСС (уд/хв.) пальпаторним методом, артеріальний тиск – АТс, АТд (мм рт. ст.) за методом Короткова.

2. За допомогою наведених вище формул розраховують: систолічний об'єм крові, хвилинний об'єм крові, відхилення фактичних величин артеріального тиску від належних, коефіцієнт економічності системи кровообігу, індекс Робінсона.

3. Розраховані величини зрівнюють з середньогруповими значеннями даних показників (Додаток 2).

ВИСНОВОК: на основі отриманих розрахункових показників порівняних з їх середньогруповими значеннями роблять висновок щодо рівня функціонального стану серцево-судинної системи обстежуваного.

Питання до самоконтролю

1. В яких випадках доцільно використовувати розрахункові методи функціональної діагностики ССС?
2. Назвіть основні розрахункові методи функціональної діагностики ССС.
3. Використання показників відхилення фактичних величин від належних в системі функціональної діагностики.
4. Доцільність використання розрахункових індексів в оцінці функціонального стану серцево-судинної системи.

Лабораторна робота № 4

Тема: Нетрадиційні методи визначення функціонального стану серцево-судинної системи організму. Варіаційна пульсометрія (2 години)

Теоретичний матеріал. Серед методів, які дозволяють оцінити ступінь напруги регуляторних механізмів ССС, виявити початкові ознаки перевтоми і

перенапруги організму, одне з провідних місць посідає метод **варіаційної пульсометрії** або математичний аналіз серцевого ритму.

При застосуванні цього методу проводиться безперервний запис ЕКГ у реципієнта в II стандартному відведенні (не менше 100 інтервалів). Після вимірювання величини інтервалів R-R (в мм) складається динамічний ряд, який піддається статистичній обробці з розрахуванням:

- **Мода (Mo, с)**, величина інтервалу R-R, що зустрічається найчастіше, відбиває вплив центрального контуру регуляції на автономний через гуморальні канали;

- **Амплітуда моди (AMo, %)** - число інтервалів R-R, відповідних Mo, виражене у відсотках; відображає вплив центрального контуру на автономний по нервових каналах;

- **Варіаційний розмах (ΔX, с)** - різниця між максимальним і мінімальним значеннями інтервалів R-R, характеризує діяльність автономної регуляції ритму серця;

- **AMo/ΔX** або **індекс вегетативної рівноваги (ІВР, у.о.)** - співвідношення між симпатичною і парасимпатичною ланками регуляції серцевого ритму.

На основі отриманих даних розраховується **ІНДЕКС НАПРУГИ ССС (ІНссс, у.о.)**, що характеризує ступінь функціональної напруги регуляторних механізмів системи кровообігу.

$$\text{ІНссс} = \text{AMo} / (2 \text{ Mo} \cdot \Delta X)$$

Згідно з отриманими кількісними значеннями **ІНссс**, відокремлюють такі функціональні стани системи регуляції серцевого ритму:

1. **Норма.** Величина **ІНссс** реєструється в межах від 50 до 200 у.о.
2. **Дисрегуляція з переважанням активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи.** **ІНссс >200 у.о.**
3. **Дисрегуляція з переважанням активності парасимпатичного відділу ВНС.** **ІНссс <50 у.о.**

Обладнання: електрокардіограф, калькулятор.

Хід роботи

1. У досліджуємого проводять реєстрацію ЕКГ у II стандартному відведенні згідно з алгоритмом, наведеним в “Лабораторній роботі № 1” (записується не менше 100 кардіоінтервалів). Швидкість запису повинна складати 50 мм/с, при цьому 1мм = 0,02 с (в окремих випадках допускається використання швидкості 25 мм/сек., 1мм = 0,04 с).

2. ЕКГ-плівку аналізуються в такий спосіб:

- виміряється тривалість кожного з 100 записаних на ЕКГ інтервалів R-R в мм. Різниця між кардіоінтервалами не повинна перевищувати 0,5 мм (наприклад: 10мм; 10,5 мм; 11мм і т.д.).
- підраховується частота повторень кожного з визначених інтервалів R-R. Наприклад, інтервал у 10мм зустрічався 5 разів, 10,5 мм – 9 разів, 11мм – 12 разів і т.д.
- на підставі одержаних даних визначається найчастіший кардіоінтервал - M_0 , с (наприклад: 11мм, що зустрівся в отриманому нами масиві найбільше число разів – 12). Для перекладу розміру кардіоінтервала з мм у секунди отримане в мм значення помножується на 0,02 (при швидкості 50 мм/с), або на 0,04 (при швидкості 25 мм/с). Наприклад: 11мм • 0,02 = 0,22 с (при швидкості електрокардіографа 50 мм/с).
- АМо (амплітуда моди, %) розраховується шляхом розподілу числа разів повторень M_0 на загальну кількість записаних кардіоінтервалів. Наприклад, інтервал в 11мм ми визначили як M_0 і він зустрічався в загальному масиві 12 разів. Тоді для розрахунку АМо необхідно 12 розділити на 100 і помножити на 100%.
- ΔX (варіаційний розмах, с) розраховується як різниця між максимальним і мінімальним значеннями кардіоінтервалів, отриманими при аналізі 100 інтервалів ЕКГ. Припустимо, максимальний кардіоінтервал складає 15мм, мінімальний – 9мм. Тоді ΔX складе 5мм або 5мм • 0,02 = 0,1с.

3. На підставі отриманих даних розраховують ІНссс (а.о.).

ВИСНОВОК: за отриманими даними робиться висновок про рівень функціональної напруги серцево-судинної системи випробуваного.

Питання до самоконтролю

1. Загальна характеристика методу варіаційної пульсометрії та його значення при проведенні обстежень спортсменів. Поняття про центральний і автономний контури регуляції серцевого ритму.
2. Алгоритм аналізу електрокардіограми за методом варіаційної пульсометрії.
3. Оцінка системи регуляції серцевого ритму за індексом напруги серцево-судинної системи.
4. Використання методу варіаційної пульсометрії для оцінки адаптаційних можливостей організму.

Лабораторна робота № 5

Тема: Амплітудна пульсометрія (2 години)

Теоретичний матеріал. Для оцінки ефективності функціонування системи кровообігу на кафедрі фізичної реабілітації ЗНУ було розроблено метод амплітудної пульсометрії (Маліков М.В., 1999). В основу методики покладено аналіз більш стабільних ніж інтервали R-R значень амплітуд комплексів QRS.

Амплітуда зубця R характеризує електричну активність кліток міокарда, розмір виникаючого в ньому ПД (потенціалу дії), що відбиває об'єм енерговитрат міокарда на виконання зовнішньої роботи. Стабільність показника ПД визначає і стабільність енерговитрат міокарда, що більшість авторів сприймає як інтегральний показник ефективності функціонування системи кровообігу.

Практична реалізація цього методу полягає в реєстрації ЕКГ у реципієнта в II стандартному відведенні протягом 2-3 хвилин. Після вимірювання

величини кардіокомплексів QRS (в мм) (не менше 100 комплексів) складається динамічний ряд, який піддається статистичній обробці з розрахуванням:

- **Мода (M_{oh}, мв)**, величина амплітуди комплексу QRS, що зустрічається найчастіше;
- **Амплітуда моди (AM_{oh}, %)** - відношення числа амплітуд комплексів, відповідних M_{oh}, до загального числа амплітуд, виражене у відсотках;
- **Варіаційний розмах (ΔX_h, мв)** - різниця між максимальним і мінімальним значеннями амплітуд комплексів QRS;

На основі вказаних параметрів розраховується показник ефективності роботи серця (ПЕРС, у.о.):

$$\text{ПЕРС} = \text{AM}_{oh} \cdot \text{M}_{oh} / (2 \cdot \Delta X_h)$$

Оцінку ефективності функціонування серцево-судинної системи організму залежно від отриманих значень ПЕРС проводять за спеціальною шкалою, наведеною в таблиці 1

Таблиця 1

Шкала оцінок значень ПЕРС за методикою амплітудної пульсометрії

№ п/п	Рівень функціонування серцево-судинної системи	Значення ПЕРС	
		7-18 років	20-45 років і більше
1	Низький	< 65,79	< 56,36
2	Нижче середнього	65,80-82,75	56,37-64,79
3	Середній	82,76-116,13	64,80-81,64
4	Вище середнього	116,14-132,9	81,65-90,06
5	Високий	> 132,90	> 90,06

Обладнання: електрокардіограф, калькулятор.

Хід роботи

1. У досліджуємого проводять реєстрацію ЕКГ у II стандартному відведенні згідно з алгоритмом, наведеним в “Лабораторній роботі № 1” (записується не менше 100 кардіоінтервалів).

2. Отриману електрокардіограму аналізують в такий спосіб:

- вимірюється амплітуда кожного з 100 записаних на ЕКГ комплексів QRS в мм;
- підраховується частота повторень амплітуд кожного з визначених комплексів QRS;
- на підставі одержаних даних визначається величина найчастішого комплексу QRS – Moh , мВ;
- $AMoh$ (амплітуда моди, %) розраховується шляхом розподілу числа разів повторень Moh на загальну кількість записаних кардіоінтервалів ($\times 100\%$);
- ΔXh (варіаційний розмах, мв) розраховується як різниця між максимальним і мінімальним значеннями амплітуд комплексів QRS, отриманими при аналізі 100 інтервалів ЕКГ.

3. На підставі отриманих показників розраховують ПЕРС (а.о.).

ВИСНОВОК: за отриманими даними робиться висновок про рівень ефективності функціонування ССС випробуваного.

Питання до самоконтролю

1. Поняття про рівень функціонування фізіологічних систем. Основні показники, що характеризують рівень функціонування серцево-судинної системи організму.

2. Загальна характеристика методу амплітудної пульсометрії та його відмінність від традиційно використовуваної методики математичного аналізу серцевого ритму за Р.М.Баєвським.

3. Особливості проведення обстеження з використанням методу амплітудної пульсометрії.
4. Перспективи використання методу амплітудної пульсометрії в практиці медико-біологічних обстежень.

Лабораторна робота № 6

Тема: Визначення функціональної підготовленості організму за методикою багатофакторної експрес-діагностики С.А.Душаніна (4 години)

Теоретичний матеріал. Загальновідомо, що функціональна підготовленість організму спортсмена визначається станом систем енергозабезпечення м'язової діяльності, які відображають анаеробну і аеробну продуктивність організму (критична потужність, максимальний кисневий борг, максимальна концентрація молочної кислоти в артеріальній крові і т.д.).

Метод багатофакторної експрес-діагностики С.А.Душаніна є модифікованим електрокардіографічним методом, що дозволяє на основі реєстрації диференціальної ЕКГ одержати оперативну інформацію одночасно про аеробну і анаеробну (лактатну і алактатну) продуктивність, а також інші параметри системи енергозабезпечення. Встановлений автором запропонованого методу взаємозв'язок швидкості деполяризації міокарда лівого та правого шлуночків, що обумовлює розмір відсоткового відношення амплітуд зубців R до суми амплітуд R і S у правих і лівих грудних відведеннях ЕКГ спокою, із метаболічними показниками дозволила без навантажувальних тестів досить точно оцінювати найважливіші параметри аеробного й анаеробного енергетичного метаболізму (МСК, ПАНО, ЧССпано, алактатна і лактатна потужність і т.п.).

Практична реалізація цього методу полягає у записі диференційованої ЕКГ в грудних відведеннях V3, V2 і V6. У кожному з відведень визначається

амплітуда зубців R і S (середня з неменше 5 шлуночкових комплексів, мм), і розраховується відношення $R \cdot 100 / R + S$ (%)

За результатами попередньої обробки отриманих даних робиться висновок про стан таких параметрів:

- **Анаеробно-креатинфосфатна потужність і ємність** – можливість до максимальної витрати креатинфосфату в кісткових м'язах, тобто оцінка потужності та ємності цього джерела енергопродукції в умовах короткочасної роботи до знемоги. Оцінюється за розміром відношення зубців у відведенні V3 диференціальної ЕКГ. В нормі у дорослої здорової людини показник V3 складає до 30%, у спортсменів, залежно від кваліфікації та рівня підготовленості, від 30-35% і вище.

- **Анаеробно-гліколітична потужність і ємність.** Характеризує потенційні можливості організму до накопичення молочної кислоти в крові залежно від характеру попередньої роботи. Оцінюється за розміром співвідношення зубців у відведенні V2 диференціальної ЕКГ. Норма – до 30%, у спортсменів – від 30-35% і вище.

- **Аеробна потужність** визначається розміром МСК і розраховується за співвідношенням зубців у відведенні V6. Норма – до 60%, для спортсменів – 60-75% і більше.

- **Аеробна економічність** оцінюється за параметрами метаболічної потужності фізичного навантаження на порозі анаеробного обміну ($W_{\text{пано}}$) і частоти серцевих скорочень на ПАНО ($\text{ЧСС}_{\text{пано}}$). $W_{\text{пано}}$ і $\text{ЧСС}_{\text{пано}}$ розраховують на підставі співвідношень зубців у відведеннях V6 і V2. В нормі $W_{\text{пано}}$ і $\text{ЧСС}_{\text{пано}}$ складають відповідно до 60% від МСК і до 150 уд/хв. У спортсменів розмір цих показників відповідно 60-70% від МСК і вище і 150-160 уд/хв і вище.

- **Загальна метаболічна ємність** характеризує припустимий об'єм сукупності аеробних і анаеробних (гліколітичних і креатинфосфатних) метаболічних змін при м'язовій роботі з інтенсивністю на рівні МСК.

Оцінюється за допомогою суми процентних відношень зубців у відведеннях V3, V2, V6 і Wпано. Норма – до 180%, у спортсменів – від 180-200% і вище.

- Стан функціональної підготовленості (потенційні можливості метаболічних систем) оцінюють по процентному відхиленню поточних співвідношень $R \cdot 100 / R + S$ у кожному з трьох відведень (V3, V2, V6) від модельних характеристик спортсменів високого класу.

Обладнання: електрокардіограф, калькулятор, медична кушетка.

Хід роботи

1. У досліджуємого в стані відносного спокою проводять реєстрацію ЕКГ послідовно в грудних відведеннях V3, V2, V6 (фіксується не менше 5 кардіоциклів) згідно з алгоритмом, наведеним в “Лабораторній роботі № 1”. Під час запису зазначених однополюсних відведень ЕКГ по Вільсону активні електроди на грудній клітині розташовують таким чином: електрод V3 поміщають справа від грудини в 4 міжреберрі по серединній лінії; електрод V2 розташовують у 4 міжреберрі у лівого краю грудини; електрод V6 розміщують зліва в 5 міжреберрі по середній пахвовій лінії.

2. Отриману електрокардіограму аналізують в такий спосіб:

- визначається середня амплітуда зубців R і S (у мм) у кожному з трьох відведень V3, V2 і V6 (для цього значення амплітуд окремо R і окремо S складаються і отримані суми діляться на кількість обмірюваних зубців – не менше 5);
- розраховуються співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ (%) у кожному з відведень V3, V2, V6, для чого отримані в них середні розміри зубців R і S підставляються в приведену вище формулу. Результати розрахунків утворюють значення наступних показників:

- ◆ Алактатна анаеробна ємність (АЛАКє) = $R \cdot 100 / R + S$ (%) (підставляються значення зубців R і S, обмірюваних у відведенні V3);
- ◆ Лактатна анаеробна ємність (ЛАКє) = $R \cdot 100 / R + S$ (%) (підставляються значення зубців R і S, обмірюваних у відведенні V2);
- ◆ Аеробна потужність = $R \cdot 100 / R + S$ (%) (підставляються значення зубців R і S, обмірюваних у відведенні V6);
- ◆ Аеробна економічність ($W_{\text{пано}}$) = $V6 \cdot 100 / V6 + V2$,
де V2 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V2;
V6 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V6;
- ◆ Частота серцевих скорочень на рівні ПАНО ($ЧСС_{\text{пано}}$) = $W_{\text{пано}} + V6 + V2$,
де V2 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V2;
V6 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V6;
- ◆ Загальна метаболічна ємність (ЗМЄ) = $V3 + V2 + V6 + W_{\text{пано}}$,
де V3 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V3;
V2 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V2;
V6 – співвідношення $R \cdot 100 / R + S$ у відведенні V6.

3. Отримані показники заносяться в спеціальну таблицю 2 і порівнюються з модельними нормами.

Таблиця 2

Показники системи енергозабезпечення організму обстежуваного

№	Показники	Значення
1.	Алактатна анаеробна ємність (V3)	
2.	Лактатна анаеробна ємність (V2)	
3.	Аеробна потужність (V6)	
4.	Аеробна економічність ($W_{\text{пано}}$)	
5.	ЧССпано	
6.	Загальна метаболічна ємність (ЗМЄ)	

ВИСНОВОК: на підставі аналізу даних, поданих у робітськя висновок про функціональний стан системи енергозабезпечення випробовуваного.

Питання до самоконтролю

1. Поняття про анаеробну продуктивність організму. Алактатна і лактатна потужність.
2. Загальна характеристика основних методів оцінки анаеробної продуктивності організму.
3. Методика оцінки функціонального стану систем енергозабезпечення м'язової діяльності по С.А.Душаніну.
4. Перспективи використання методу багатофакторної експрес-діагностики С.А.Душаніна в практиці медико-біологічного контролю за функціональним станом спортсменів.

Лабораторна робота № 7

Тема: Традиційні методи оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання спортсменів (2 години)

Теоретичний матеріал. Дослідження функціонального стану системи зовнішнього дихання є одним із провідних елементів програми медико-біологічного контролю за станом осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом. Під час оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання традиційно використовують методи спірометрії або спірографії, пневмотахометрії, оксигемометрії, методи газового аналізу.

Найбільш визначальними є наступні показники системи зовнішнього дихання:

- **життєва ємність легень (ЖЄЛ, мл, л)** - кількість повітря, яку реципієнт здатний видихнути після максимального вдиху. В середньому у здорових нетренованих чоловіків величина ЖЄЛ складає 3,0-5,5 л, у жінок – 2,5-4,0 л.
- **дихальний об'єм (ДО, мл, л)** - кількість повітря, яку реципієнт вдихає і видихає за один дихальний акт. В середньому у дорослих здорових нетренованих осіб величина ДО складає 300-600 мл.
- **резервний об'єм вдиху (РОВд, мл, л)** - кількість повітря, яку реципієнт може додатково вдихнути після спокійного вдиху. Величина РОВд зазвичай, складає від 1,0 до 2,5 л і характеризує потенційні можливості системи зовнішнього дихання.
- **резервний об'єм видиху (РОВид, мл, л)** - кількість повітря, яку реципієнт може додатково видихнути після спокійного видиху. В нормі величина РОВид складає 1,0–1,5 л.
- **максимальна вентиляція легенів (МВЛ, мл/хв, л/хв)** - кількість повітря, яка може пройти через дихальну систему за одну хвилину при максимально частоту і максимально глибокому диханні реципієнта. В нормі величина МВЛ у дорослих здорових нетренованих чоловіків складає 80–230 л/хв, у жінок – 60–170 л/хв.
- **частота дихання (ЧД, п/хв)** - кількість дихальних рухів, здійснених реципієнтом за одну хвилину. В нормі у дорослих нетренованих осіб величина ЧД складає від 16 до 20 дихальних рухів на хвилину. У спортсменів часто спостерігається деяке зниження значень ЧД.
- **потужність вдиху (Nвд, л/с) і потужність видиху (Nвид, л/с)** – визначається методом пневмотахометрії та характеризує стан бронхіальної прохідності. У дорослого здорового нетренованого чоловіка Nвид складає 5-8 л/с, а у жінок – 4-6 л/с.

Обладнання: спірометр, пневмотахометр, секундомір.

Хід роботи

1. У обстежуваного визначають частоту дихання (ЧД), прикладаючи руку до грудної клітки в надчеревній ділянці і підраховуючи частоту дихальних рухів протягом 30 секунд, результат помножують на 2.

2. Методом спірометрії у обстежуваного визначають величини ЖЄЛ (мл, л), РОвд (мл, л), РОвид (мл, л), МВЛ (мл/хв, л/хв):

- ЖЄЛ – шляхом максимально повного видиху у спірометр після максимального вдиху;
- РОвд – шляхом максимального вдиху із спірометра після звичайного вдиху;
- РОвид - шляхом максимального видиху у спірометр після звичайного видиху;
- МВЛ – шляхом видихання у спірометр протягом 15 секунд при максимально повному і глибокому диханні.

3. Методом пневмотахометрії у обстежуваного визначають величини Нвд (л/с) і Нвид (л/с).

4. Отримані величини параметрів функції зовнішнього дихання порівнюють з фізіологічною нормою для цього віку, статі та стану тренуваності.

ВИСНОВОК: на основі отриманих даних роблять висновок щодо рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання обстежуваного

Питання до самоконтролю

1. Роль системи зовнішнього дихання в пристосуванні організму до фізичних навантажень.
2. Загальна характеристика основних показників системи зовнішнього дихання.
3. Метод спірометрії, основні спірометричні показники.

4. Метод спірографії, основні спірографічні показники.

5. Поняття про оксигемометрію.

Лабораторна робота № 8

Тема: Розрахункові методи визначення інтегральних показників системи зовнішнього дихання. Функціональні проби системи зовнішнього дихання (2 години)

Теоретичний матеріал. Основними розрахунковими показниками функціонального стану системи зовнішнього дихання є:

• **відхилення фактичної величини ЖЄЛ від належної ЖЄЛ (відх. ЖЄЛ, %):**

$$\text{Відх. ЖЄЛ} = ((\text{нЖЄЛ} - \text{фЖЄЛ}) / \text{нЖЄЛ}) \cdot 100\%$$

де відх. ЖЄЛ – відхилення фактичної величини ЖЄЛ від належної, %;
нЖЄЛ – належна величина ЖЄЛ, л; фЖЄЛ – фактична величина ЖЄЛ, л.

Для визначення величини відх. ЖЄЛ необхідно розраховувати належні величини ЖЄЛ за допомогою наступних формул (Антоні в модифікації Малікова М.В., Сватъєва А.В., 2003):

Діти шкільного віку:

$$\text{Хлопчики: нЖЄЛ} = 40 \cdot \text{ДТ} + 30 \cdot \text{МТ} - 5100;$$

$$\text{Дівчатка: нЖЄЛ} = 40 \cdot \text{ДТ} + 10 \cdot \text{МТ} - 4400;$$

Дорослі нетреновані люди:

$$\text{Чоловіки: нЖЄЛ} = (27,63 - 0,122 \cdot \text{В}) \cdot \text{ДТ} - 500;$$

$$\text{Жінки: нЖЄЛ} = (21,78 - 0,101 \cdot \text{В}) \cdot \text{ДТ} - 300;$$

Дорослі треновані люди:

$$\text{Чоловіки: нЖЄЛ} = (27,63 - 0,122 \cdot \text{В}) \cdot \text{ДТ};$$

$$\text{Жінки: нЖЄЛ} = (21,78 - 0,101 \cdot \text{В}) \cdot \text{ДТ}$$

де нЖЄЛ – величина належної ЖЄЛ, мл; ДТ – довжина тіла, см; МТ – маса тіла, кг; В – вік, роки.

В нормі відхилення ЖЄЛ у здорових нетренованих осіб складає $\pm 10-15\%$.

- **хвилинний об'єм дихання (ХОД, л/хв)** - кількість повітря, яка проходить через дихальну систему за хвилину під час звичайного спокійного дихання, розраховують за формулою:

$$\text{ХОД} = \text{ЧД} \cdot \text{ДО}$$

де ХОД- хвилинний об'єм дихання, л/хв; ЧД - частота дихання, п/хв; ДО - дихальний об'єм, л. У дорослих нетренованих осіб величина ХОД коливається в

достатньо широких межах: від 4 до 8 л.

- **резерв дихання (РД, л/хв або %)** характеризується різницею між показниками МВЛ і ХОД, вираженою у відсотках до МВЛ:

$$\text{РД} = 100\% \cdot ((\text{МВЛ}-\text{ХОД}) / \text{МВЛ})$$

де РД - резерв дихання %; МВЛ - максимальна вентиляція легенів, л/хв; ХОД- хвилинний об'єм дихання, л/хв. В нормі означене співвідношення складає 80-85%, зростання серцевої або легеневої недостатності призводить до зниження цього відсотку до 50-55%.

- **індекс гіпоксії (ІГ)** – показник, який характеризує ступінь стійкості організму до дефіциту кисню, розраховують за такою формулою:

$$\text{ІГ} = \text{Твид.} / \text{ЧСС}$$

де ІГ – індекс гіпоксії, у.о.; Твид. – час затримки дихання на видиху, с.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв.

В нормі у здорових нетренованих чоловіків значення ІГ складає 0,409–0,586 у.о., у жінок - 0,369–0,546 у.о. В осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, реєструються більш високі величини індексу гіпоксії: серед чоловіків - 0,609–0,786 у.о., серед жінок - 0,509–0,686 у.о.

- **індекс Скібінського (ІС)** – характеризує потенційні можливості системи зовнішнього дихання, її стійкість до гіпоксії і рівень узгодженості функціонування з системою кровообігу:

$$\text{ІС} = \text{ЖЄЛ} \cdot \text{Твид} / \text{ЧСС}$$

де ІС – індекс Скібінського, у.о.; ЖЄЛ – фактична величина життєвої ємності легенів, мл; Твид – час затримки дихання на видиху, с.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв.

В нормі у здорових нетренованих чоловіків значення ІС складає 2500–3900 у.о., у жінок - 1500–2900 у.о. У осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, спостерігаються більш високі величини індексу Скібінського: серед чоловіків - 3500–4900 у.о., серед жінок - 3000–4400 у.о.

Серед функціональних проб, які застосовують для оцінки системи зовнішнього дихання найбільш розповсюдженими є проби із затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) і на видиху (проба Генчі). В обох випадках реєструється максимально можливий час затримки дихання (відповідно Твд. і Твид.). В нормі час затримки дихання на вдиху (Твд.) і видиху (Твид.) складає у здорових дорослих нетренованих чоловіків відповідно не менше 50-60 с і 30-40 с, у жінок – не менше 40-50 с і 20-30 с. Означені проби дозволяють оцінити ступінь стійкості системи зовнішнього дихання до умов дефіциту кисню. Широке розповсюдження отримала також проба Розенталя, яка дозволяє оцінити ступінь тренуваності апарату зовнішнього дихання.

Обладнання: секундомір, спірометр

Хід роботи

1. У обстежуваного відзначають величини ЧСС (уд/хв.), ЖЄЛ (мл), частоту дихання (ЧД, п/хв.), дихальний об'єм (ДО, мл), максимальну вентиляцію легень (МВЛ, мл).

2. У обстежуваного шляхом виконання функціональних проб Штанге і Генчі визначають максимально можливий час затримки дихання на вдиху (Твд, с) і видиху (Твид, с).

3. За допомогою наведених вище формул розраховують: відхилення фактичної величини ЖЄЛ від належної ЖЄЛ (відх. ЖЄЛ, %); хвилинний об'єм

дихання (ХОД, л/хв), резерв дихання (РД, л/хв або %), індекс гіпоксії (ІГ) та індекс Скібінського (ІС).

4. Обстежуваний виконує пробу Розенталя. Згідно з цією пробою 5 разів з інтервалом в 30 с визначаються величини ЖЄЛ, реєструється ЖЄЛ_{мах} і ЖЄЛ_{мін}, а також різниця між ними в л або мл. Норма різниці складає від 100 до 200 мл.

ВИСНОВОК: отримані показники порівнюють з фізіологічною нормою для цього віку, статі, рівня тренуваності (Додаток 3) та роблять висновок щодо рівня функціонального стану системи зовнішнього дихання обстежуваного

Питання до самоконтролю

1. Основні розрахункові показники системи зовнішнього дихання.
2. Поняття про належну величину життєвої ємності легень.
3. Значення розрахункових показників щодо оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання.
4. Особливості застосування розрахункових показників на різних етапах лікувально-педагогічного контролю.
5. Основні методи, які використовуються щодо оцінки функціонального стану системи зовнішнього дихання.

Лабораторна робота № 9

Тема: Методи оцінки функціонального стану центральної нервової системи (2 години)

Теоретичний матеріал. Визначаються наступні характеристики функціонального стану ЦНС: збудливість нервової системи і швидкість

проведення збудження, а також сила, рухливість і врівноваженість нервових процесів.

Сила нервових процесів оцінюється за допомогою теплінг-тесту. Цей метод ґрунтується на реєстрації змін у часі максимального темпу рухів кисті. Згідно з методикою, виокремлюють такі типи кривих працездатності:

- **Опуклий тип.** Сильна нервова система. Максимальний темп рухів реєструється в перші 10-15 с, потім знижується (в деяких випадках нижче початкового).
- **Рівний тип.** Середня сила нервової системи. Максимальний темп рухів спостерігається впродовж всього періоду обстеження
- **Низхідний тип.** Слаба нервова система. Максимальний темп рухів послідовно знижується вже з другого 5-секундного відрізка
- **Увігнутий тип.** Середньо-сильна нервова система. Первинне зниження темпу рухів змінюється його наростанням аж до початкового рівня
- **Проміжний тип.** Середньо-слаба нервова система, упродовж перші 10-15 с темп рухів утримується на одному рівні, а потім знижується.

Рухливість нервових процесів - найвищий для даного індивіда рівень виконання роботи, передбачає екстрене перемикання дій, швидку почергову зміну процесів збудження і гальмування. Спортсмени з більш високою рухливістю нервових процесів володіють більшою потенційною можливістю для оптимальної рухової діяльності в конкретній ситуації і до досягнення більш високого спортивного результату. Для оцінки рухливості ЦНС використовують метод мовних асоціацій.

Врівноваженість нервових процесів або співвідношення процесів збудження і гальмування. Цей показник характеризує передстартові стани організму, які зумовлюють якісні і кількісні характеристики виконання фізичних вправ. Для оцінки ступеня врівноваженості нервових процесів найдоступнішими є методики, засновані на реєстрації відтворності подразників, які пред'являються реципієнту (частіше за все зорові), а також точність оцінки коротких інтервалів часу.

Обладнання: папір, ручка, секундомір.

Хід роботи

1. Обстежуваний виконує графічний варіант теплінг-тесту: звичайний лист паперу ділиться на 6 рівних квадратів, в кожному з яких реципієнт ручкою ставить максимальну кількість крапок за кожні 5 секунд роботи (загальний час проведення тесту – 30 с, усього 6 вимірювань). Підраховується кількість проставлених в квадратах крапок, на основі чого будується крива працездатності реципієнта, і за її типом визначається сила нервових процесів.

2. Обстежуваному пропонується метод мовних асоціацій: пред'являється список з 20 іменників, на які він якнайшвидше повинен дати вірну асоціативну відповідь (наприклад, "кішка - собака"). Реєструється правильність відповіді, а також час від вимовляння слова експериментатором до відповіді реципієнтом (латентний час "мовної реакції").

Інтерпретують отримані дані так:

- висока рухливість нервових процесів – латентний час не менше 15 з двадцяти відповідей не перевищує 3 с;
- низька рухливість нервових процесів – латентний час не менше 15 з двадцяти відповідей перевищує 3 с;
- середня рухливість нервових процесів – відсутні обидві наведені вище ситуації.

3. Обстежуваному пропонують метод відтворності зорового подразника: реципієнту на певний час (2-3 с) пред'являється горизонтально накреслена на листі паперу лінія завдовжки 50 мм. Після її експозиції реципієнт на чистому листі паперу повинен відтворити побачену їм раніше лінію. Експозиції проводять не менше 5 разів з інтервалом в 20-30 секунд. Вимірюють відтворені лінії. У разі переважання тенденції до подовження ліній у реципієнта

констатують переважання процесів збудження, при тенденції до укорочення ліній - переважання процесів гальмування.

4. Обстежуваному пропонують метод точності оцінки коротких інтервалів часу: реципієнту, після попереднього тренування, пропонується оцінити, не дивлячись на секундомір, інтервали часу в 15, 30 і 60 секунд. За кожним тимчасовим інтервалом проводиться по 5 спроб. Реєструють такі показники:

- середня величина відхилень від заданого інтервалу (15, 30 або 60 секунд) випереджаючого характеру за п'ятьма вимірами ($T_{вп.}$, с);
- середня величина відхилень від заданого інтервалу (15, 30 або 60 секунд), що запізнюються, за п'ятьма вимірами ($T_{зап.}$, с);
- загальна кількість випереджаючих реакцій для конкретного тимчасового інтервалу;
- загальна кількість реакцій, що запізнюються, для конкретного тимчасового інтервалу.

У випадку, коли у реципієнта величини $T_{вп.}$ і $T_{зап.}$ наближаються до нуля, а кількість випереджаючих і спізнених реакцій однакова, констатують урівноваженість нервової системи. При більш високих значеннях $T_{вп.}$ і кількості випереджаючих реакцій реєструють переважання у реципієнта процесів збудження і, навпаки.

ВИСНОВОК: на основі отриманих даних роблять висновок про функціональний стану центральної нервової системи обстежуваного та окремих її складових

Питання до самоконтролю

1. Роль нервової системи в адаптації організму до постійних фізичних навантажень.
2. Поняття про основні характеристики центральної нервової системи.

3. Основні методи, які використовуються щодо оцінки функціонального стану центральної нервової системи.
4. Методи визначення збудливості центральної нервової системи.

Лабораторна робота № 10

Тема: Методи дослідження координаційної функції ЦНС. Методи оцінки функціонального стану периферичної нервової системи (2 години)

Теоретичний матеріал. Найпоширенішим методом оцінки статичної координації є **проба Ромберга** (проста і ускладнена). Критерієм порушення координаційної функції є візуальні ознаки - похитування, тремтіння пальців рук і вік, втрата рівноваги, час появи цих ознак, а також час утримання заданої пози.

Динамічну координацію оцінюють за допомогою **пальценосової проби**. Невпевнені рухи реципієнта, що супроводяться тремтінням кисті свідчать про певне порушення динамічної координації.

Для оцінки функціонального стану периферичного відділу нервової системи (ПНС) найбільш прийнятними і доступними є **методи оцінки сухожильних рефлексів**. Найчастіше визначають колінний, ахілловий рефлекс, рефлекс із сухожилля двоголового м'яза плеча, рефлексу із сухожилля трицепса плеча. Крім сухожильних рефлексів для оцінки ПНС використовують шкірні, черевні і підшовні рефлексів.

У всіх випадках реєструють симетричність рефлексів і ступінь жвавості, яка розділяється на: відсутність рефлексів (-); низькі рефлексивні (+); рефлексивні середньої жвавості (++) і високі рефлексивні (+++).

До оцінки ПНС відносять також **дослідження больової чутливості**, коли відзначають симетричність больових реакцій, ступінь виразності і характер окремого подразнення.

Обладнання: секундомір, неврологічний молоточок, голка, спирт, вата.

Хід роботи

1. В рамках простої проби Ромберга обстежуваному пропонується максимально можливий час утримувати певну позу: стопи разом, руки вперед, очі заплющені. Оцінюють візуальні ознаки та час утримання пози (не менше 30 секунд).

2. Обстежуваному пропонується проведення ускладненої проби Ромберга: реципієнт стоїть на одній нозі, торкаючись п'ятою колінного суглоба іншої, опорної ноги, руки витягнуті вперед, очі заплющені. Оцінюють візуальні ознаки та час утримання пози (не менше 15 секунд).

3. Обстежуваний виконує пальценосову пробу: пропонується вказівним пальцем доторкнутися до кінчика власного носа. Невпевнені рухи реципієнта, що супроводяться тремтінням кисті свідчать про певне порушення динамічної координації.

4. У обстежуваного спеціальним неврологічним молоточком досліджують стан сухожильних рефлексів:

- **колінного** в положенні сидячі, завдають легкого удару по сухожиллю чотиригладного м'яза стегна – спостерігають розгинання гомілки;
- **ахіллового**: реципієнт стає колінами на стілець так, щоб ступні ніг вільно звисали, легкий удар по ахілловому сухожиллю призводить до підошовного згинання стопи;
- **рефлексу із сухожилля двоголового м'яза плеча**: напівзігнута рука реципієнта повинна лежати без напруги на лівій руці експериментатора. При цьому великий палець лівої руки експериментатора знаходиться на сухожиллі двоголового м'яза плеча реципієнта. Проводять легкий удар по великому пальцю і відзначають згинання передпліччя;

- **рефлексу із сухожилля трицепса плеча:** експериментатор стає збоку від реципієнта, відводить його плече назовні і підтримує його лівою рукою у ліктьовому суглобі так, щоб передпліччя звисало під прямим кутом. Удар молоточком здійснюється безпосередньо по сухожиллю трицепса у ліктьового згину – відбувається розгинання передпліччя.

5. У обстежуваного досліджують стан шкірних, черевних і підошовних рефлексів шляхом штрихового роздратування їх пропріорецепторів.

6. У обстеженого досліджують больову чутливість шляхом легкого подразнення голкою симетричних ділянок тіла.

ВИСНОВОК: на основі отриманих даних роблять висновок про стан координаційної функції ЦНС, її статичну та динамічну складові, а також про функціональний стан периферичної нервової системи обстежуваного

Питання до самоконтролю

1. Роль обстеження координаційної функції ЦНС в системі медико-біологічного контролю.
2. Поняття про статичну і динамічну координацію.
3. Загальна характеристика основних показників функціонального стану системи периферичної нервової системи.
4. Методи дослідження функціонального стану периферичної нервової системи.

Лабораторна робота № 11**Тема: Методи оцінки функціонального стану вегетативної нервової системи (2 години)**

Теоретичний матеріал. Традиційно для оцінки функціонального стану вегетативної нервової системи (ВНС) застосовуються методи, пов'язані з визначенням тонуусу її відділів.

Метод шкірного дермографізму. Червоний дермографізм виявляється при підвищеній збудливості парасимпатичного відділу ВНС, білий - при підвищеній збудливості симпатичного відділу ВНС, рожевий - характеризує оптимальне співвідношення регуляції вегетативних функцій організму.

Методика кількісної оцінки вегетативного тонуусу нервової системи, яка дозволяє оцінити ступінь узгодженості у вегетативній регуляції різних вісцелярних систем, за коефіцієнтом Хільденбранта (КХ):

$$КХ = ЧСС / ЧД$$

де КХ – коефіцієнт Хільденбранта, у.о.; ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв; ЧД – частота дихання, п/хв.

В нормі, при нормальних вегетативних співвідношеннях, значення КХ складає 2,8–4,9 у.о.

Для дослідження функціонального стану системи вегетативної регуляції апарату кровообігу застосовують **ортостатичну і кліноортостатичну** проби. Проведення обох проб супроводжується зміною положення тіла реципієнта і порівняльним аналізом величин ЧСС і АТ, зареєстрованих до і після початку проби. В ортостатичній пробі в нормі спостерігається підвищення ЧСС на 18-27% від початкової величини. Для здорових і добре тренуваних осіб приріст ЧСС не перевищує 10% від початкової величини цього показника. Артеріальний тиск при ортостатичній пробі в нормі зазнає незначних змін (АТс в межах ±10 мм рт.ст., а АТд- +5 мм рт.ст.). В кліноортостатичній пробі уповільнення пульсу не повинно перевищувати 6 ударів на хвилину.

Для дослідження парасимпатичної нервової системи також використовується **проба Ашнера**, яка вимагає спеціальної медичної підготовки. Ця проба проводиться так: у реципієнта в положенні лежачи реєструється величина ЧСС в стані спокою, після чого впродовж 10 секунд великим і вказівним пальцями проводиться обережне натискання на бічні поверхні очних яблук і знову визначається значення ЧСС. При нормальній збудливості парасимпатичного відділу ВНС спостерігається зменшення частоти серцевих скорочень на 5-12 уд/хв, при підвищеній – більш ніж на 12 уд/хв.

Обладнання: секундомір, неврологічний молоточок.

Хід роботи

1. У обстежуваного визначають стан шкірного дермографізму, проводячи тупим предметом по шкірі (зазвичай по передній поверхні черевної стінки) і спостерігаючи за характером шкірної реакції.

2. У обстежуваного визначають величини ЧСС (уд/хв.) і частоти дихання (ЧД, п/хв.). За наведеною формулою розраховують коефіцієнт Хільденбранта:

$$КХ = ЧСС / ЧД,$$

оцінюють отриманий результат.

3. Обстежуваний виконує ортостатичну пробу, переходячи з горизонтального положення у вертикальне. Визначають ЧСС і АТ в горизонтальному положенні (ЧСС1, АТс1, АТд1), у вертикальному положенні (ЧСС2, АТс2, АТд2). Розраховують величину відносного приросту вказаних параметрів за наступними формулами:

$$\text{відн. приріст ЧСС (\%)} = 100 \cdot (ЧСС2 - ЧСС1) / ЧСС1$$

$$\text{відн. приріст АТс (\%)} = 100 \cdot (АТс2 - АТс1) / АТс1$$

$$\text{відн. приріст АТд (\%)} = 100 \cdot (АТд2 - АТд1) / АТд1,$$

де ЧСС1 і ЧСС2 – частота серцевих скорочень до та після проведення ортостатичної проби, уд/хв.; АТс1 і АТс2 – систолічний артеріальний тиск до та

після проведення ортостатичної проби, мм рт. ст.; АТд1 і АТд2 – диастолічний артеріальний тиск до та після проведення ортостатичної проби, мм рт. ст.;

На основі отриманих даних оцінюється ступінь збудливості і тонусу симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

4. Обстежуваний виконує кліноортостатичну пробу, переходячи з вертикального положення у горизонтальне. Реєструють величини частоти серцевих скорочень до (ЧСС1) і після (ЧСС2) проведення проби. Оцінюють ступінь збудливості і тонусу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.

ВИСНОВОК: на основі отриманих даних роблять висновок про стан вегетативної нервової системи обстежуваного, симпатичних і парасимпатичних ланок вегетативної регуляції фізіологічних функцій організму

Питання до самоконтролю

1. Поняття про вегетативну регуляцію основних фізіологічних систем організму спортсмена.
2. Основні методи обстеження вегетативних функцій.
3. Методика проведення ортостатичної та кліноортостатичної проб.

Лабораторна робота № 12

Тема: Методи функціональної діагностики вищої нервової діяльності (2 години)

Теоретичний матеріал. В системі діагностики функціонального стану осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом важливе значення має діагностика основних особливостей їх вищої нервової діяльності (тип ВНД, відчуття, сприйняття, мислення, пам'ять, увага), за допомогою

яких здійснюється зв'язок конкретного індивідуума із зовнішнім і внутрішнім середовищем.

Для визначення типу ВНД розроблено достатньо велику кількість методик, переважна частина яких відноситься до методів психологічного тестування.

Для оцінки об'єму оперативної або короткочасної пам'яті застосовуються різні модифікації: визначення пам'яті на числа, слова, зорові образи.

Обладнання: спеціальні таблиці діагностики ВНД, тести для діагностики короткочасної пам'яті

Хід роботи

1. Обстежуваному пропонується спеціальний тест для визначення переважного типу темпераменту (ТТ) і виявлення представленості в ньому властивостей інших типів за методикою О.В. Белова (Додаток 4). Згідно з цією методикою випробуваному послідовно пред'являються чотири картки, на кожній з яких написано по 20 властивостей, характерних для представників кожного з відомих ТТ (холерики, флегматики, сангвініки і меланхоліки). У процесі визначення властивих даному обстежуваному характеристик, він повинен відзначити їх знаком “плюс”, а у разі їх відсутності – знаком “мінус”, у сумнівних випадках не ставити нічого.

Для визначення ТТ потрібно підрахувати кількість плюсів по кожній картці окремо та обчислити відсоток позитивних відповідей по кожному ТТ:

$$X = (A1 / A) \cdot 100\%; \quad C = (A2 / A) \cdot 100\%;$$

$$\Phi = (A3 / A) \cdot 100\%; \quad M = (A4 / A) \cdot 100\%;$$

де X, C, Φ , M – типи темпераменту; A1, A2, A3, A4 – число позитивних відповідей по картках відповідного блоку; A – загальне число позитивних відповідей по чотирьох картках.

У кінцевому виді «формула темпераменту» здобуває, наприклад, такий вид:

$$ТТ = 35\%Х + 30\%С + 14\%Ф + 21\%М$$

Це значить, що даний темперамент на 35% – холеричний, 30% – сангвінічний, 14% – флегматичний і 21% – меланхолійний.

- Якщо відносний результат числа позитивних відповідей по якому-небудь типі становить 40% і вище, даний ТТ є домінуючим.
- Якщо цей результат становить 30–39%, то якості даного ТТ виражені досить яскраво.
- Якщо результат 20–29%, то якості даного ТТ середньо виражені.
- При результаті 10–19% можна затверджувати, що риси цього типу темпераменту виражені в малому ступені.

2. Для оцінки короткочасної пам'яті за методикою Джекобсона обстежуваному пропонується прослухати, запам'ятати та відтворити ряди цифр, які зачитуються експериментатором, починаючи з найкоротшого. Елементи ряду пред'являються з інтервалом 1с. У кожній з чотирьох серій незалежно від результату читаються всі сім рядів (Додаток 4). Інтервал між серіями не менш 6-7 мін.

Обсяг короткочасної пам'яті визначають за формулою:

$$Пк = А + (С/п),$$

де Пк – обсяг короткочасної пам'яті; А – найбільша довжина ряду, що випробуваний у всіх пробах відтворив правильно; С – кількість правильно відтворених рядів, більших чим А; п – число серій випробування, у даному випадку – 4.

Таблиця 2

Шкала оцінки рівня короткочасної пам'яті

Значення коефіцієнту Пк	Обсяг короткочасної пам'яті
10	дуже високий
8-9	високий
7	середній
5-6	низький
3-4	дуже низький

ВИСНОВОК: на основі отриманих даних роблять висновок про тип вищої нервової діяльності обстежуваного, об'єм короткочасної пам'яті на числа

Питання до самоконтролю

1. Основні функції вищої нервової діяльності людини.
2. Характеристика основних типів вищої нервової діяльності людини, які визначають його особистість з боку динаміки протікання психічних процесів.
3. Основні методи дослідження ВНД в спортивній медицині.
4. Методи дослідження оперативної пам'яті.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ**з курсу «Функціональна діагностика»**

1. Традиційні методи функціональної діагностики системи кровообігу:

- а. визначення артеріального тиску;
- б. електрокардіографія;
- в. варіаційна пульсометрія;
- г. ультразвукова кардіографія.

2. Нетрадиційні методи функціональної діагностики системи кровообігу:

- а. фонокардіографія;
- б. електрокардіографія;
- в. варіаційна пульсометрія;
- г. кліноортостатична проба.

3. Методом ЕКГ оцінюють:

- а. тонус коронарних судин;
- б. електричну активність серця;
- в. стан серцевих клапанів.

4. Трикутник Ейтховена використовують для визначення:

- а. електричної осі серця;
- б. систолічного показника;
- в. характеру ритму серця.

5. Комплекс QRS на ЕКГ відбиває:

- а. збудження передсердів;
- б. збудження шлуночків;
- в. стан спокою міокарду – діастолу.

6. Який із зубців ЕКГ відбиває збудження передсердь?

- а. Р;
- б. Q;
- в. R;
- г. S.

7. Артеріальний тиск пульсовий – це:

- а. сума артеріального тиску систоли і діастоли;
- б. різниця між артеріальним тиском систоли і діастоли;
- в. одна третя артеріального тиску діастолічного.

8. Нормальні величини відхилення фактичного систолічного артеріального тиску від належного складають:

- а. до 10 мм. рт. ст.;
- б. до 20 мм. рт. ст.;
- в. до 30 мм. рт. ст..

9. Збільшення ЧСС вище 90 уд/хв. при збереженні правильного синусного ритму називають:

- а. синусова брадикардія;
- б. синусова тахікардія;
- в. синусова екстрасистолія.

10. Синусну брадикардію визначають при зменшенні ЧСС нижче ніж:

- а. 65 уд/хв.;
- б. 60 уд/хв.;
- в. 55 уд/хв..

11. Синусну тахікардію визначають при збільшенні ЧСС вище ніж:

- а. 90 уд/хв.;
- б. 100 уд/хв.;
- в. 110 уд/хв..

12. Дихальна аритмія характеризується:

- а. збільшення ЧСС на вдиху і зменшення на видиху;
- б. збільшення ЧСС при збільшенні частоти дихання;
- в. збільшення ЧСС при зменшенні частоти дихання.

13. Передчасне позачергове збудження серця – це:

- а. стенокардія;
- б. тахікардія;
- в. екстрасистолія;
- г. синусова аритмія.

14. Яка частота пульсу є ознакою передсердної пароксизмальної тахікардії?

- а. 100-120 уд/хв;
- б. 120-140 уд/хв;
- в. 140-250 уд/хв.

15. Метод оцінки функціонального стану периферичних судин:

- а. реографія;
- б. сфігмографія;
- в. плетизмографія;
- г. фонокардіографія.

16. Метод графічної реєстрації тонів і шумів серця, який дозволяє оцінити стан клапанного апарату:

- а. електрокардіографія;
- б. фонокардіографія;
- в. полікардіографія;
- г. плетизмографія.

17. Систолічний об'єм крові визначають методом:

- а. електрокардіографії;
- б. фонокардіографії;
- в. реографії;
- г. плетизмографії.

18. Метод варіаційної пульсометрії засновано на реєстрації:

- а. частоти серцевих скорочень;
- б. артеріального тиску;
- в. електрокардіографії;
- г. систолічного об'єму крові.

19. У якому відведенні реєструється ЕКГ при використанні методу варіаційної пульсометрії:

- а. I стандартному;
- б. II стандартному;
- в. III стандартному.

20. Який показник розраховують методом варіаційної пульсометрії:

- а. коефіцієнт економічності кровообігу;
- б. систолічний об'єм крові;
- в. індекс напруги серцево-судинної системи.

21. Методом амплітудної пульсометрії визначають:

- а. швидкість поширення пульсової хвилі;
- б. хвилинний обсяг крові;
- в. показник ефективності роботи серця.

22. Для визначення коефіцієнта економічності кровообігу використовують показники:

- а. частота серцевих скорочень;
- б. артеріальний тиск систолічний;
- в. артеріальний тиск діастолічний;
- г. артеріальний тиск пульсовий.

23. Індекс Робінсона розраховують за формулою:

- а. $IP = ЧСС \cdot AT_c / 100$;
- б. $IP = ЧСС \cdot AT_d / 100$;
- в. $IP = ЧСС \cdot AT_p / 100$.

24. Яку функціональну пробу використовують найчастіше для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи:

- а. Мартіне – Кушелєвського;
- б. PWC170;
- в. Гарвардський степ-тест;
- г. пробу Яроцького.

25. Які навантаження використовують в пробі Летунова:

- а. 20 присідань за 30 секунд;
- б. 2-х хвилинний біг в середньому темпі;
- в. 3-х хвилинний біг в середньому темпі;
- г. 15-ти секундний біг в максимальному темпі;
- д. все вищезазначене.

26. Збільшення ЧСС не більше ніж на 100 %, підвищення АТс на 15 – 35 мм. рт. ст. і незмінний АТд після навантаження розцінюють як варіант:

- а. нормотонічної реакції;
- б. дистонічної реакції;
- в. гіпотонічної реакції.

27. Який тип реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження характеризує збільшення ЧСС більш ніж на 100 %, незначне підвищення або зниження АТс, зниження АТд:

- а. дистонічний;
- б. гіпотонічний;
- в. нормотонічний.

28. Яку реакцію серцево-судинної системи на фізичне навантаження характеризує наявність феномену „нескінченого тону”:

- а. гіпотонічну;
- б. дистонічну;
- в. гіпертонічну;
- г. із східчастим підйомом.

29. При якому типі реакції серцево-судинної системи систолічний та діастолічний артеріальний тиск збільшуються одночасно більше ніж на 30%?

- а. дистонічному;
- б. реакції зі східчастим підйомом;
- в. гіпертонічному.

30. Збільшення систолічного артеріального тиску на другій хвилині відновлення після фізичного навантаження свідчить про:

- а. нормотонічну реакцію;
- б. гіпертонічну реакцію;

в. дистонічну реакцію;

г. ступінчасту реакцію.

31. До яких величин зменшується АДд при дистонічному типі реакції серцево-судинної системи організму на дозоване навантаження?

а. до 70 мм рт. ст.;

б. до 50 мм рт. ст.;

в. до 30 мм рт. ст.;

г. до 0 мм рт. ст.

32. Посилення систоли лівого шлуночку при фізичному навантаженні відображає:

а. збільшення частоти серцевих скорочень;

б. збільшення діастолічного артеріального тиску;

в. збільшення систолічного артеріального тиску;

г. зменшення діастолічного артеріального тиску.

33. Зменшення периферичного артеріального тону, покращення тканинного кровопостачання при фізичному навантаженні відображає:

а. збільшення систолічного артеріального тиску;

б. збільшення діастолічного артеріального тиску;

в. зменшення систолічного артеріального тиску;

г. зменшення діастолічного артеріального тиску.

34. Функціональний стан симпатичної нервової системи досліджують при проведенні:

а. ортостатичної проби;

б. кліноортостатичної проби;

в. проби Ашнера;

г. теппінг - тесту.

35. Функціональний стан парасимпатичної нервової системи досліджують при проведенні:

- а. ортостатичної проби;
- б. кліноортостатичної проби;
- в. проби Ашнера;
- г. теппінг - тесту.

36. При проведенні ортостатичної проби в нормі спостерігається збільшення ЧСС на:

- а. 3 – 6 уд/хв.;
- б. 6 – 12 уд/хв.;
- в. 12 – 18 уд/хв..

37. При проведенні кліноортостатичної проби зменшення ЧСС в нормі не перебільшує:

- а. 3 уд/хв.;
- б. 6 уд/хв.;
- в. 9 уд/хв.;
- г. 12 уд/хв..

38. Визначте, які з перерахованих методик використовуються при оцінці стану дихальної системи організму спортсменів?

- а. реографія;
- б. спірографія;
- в. фонокардіографія;
- г. оксигемографія;
- д. пневмотахометрія.

39. Кількість повітря, яку реципієнт здатний видихнути після максимального вдиху:

- а. життєва ємність легень;
- б. дихальний об'єм;
- в. максимальна вентиляція легень.

40. Методом спірометрії визначають:

- а. життєву ємність легень;
- б. форсовану життєву ємність легень;
- в. максимальну вентиляцію легень;
- г. потужність видиху.

41. Методом спірографії визначають:

- а. життєву ємність легень;
- б. частоту дихання;
- в. резерв дихання;
- г. потужність видиху.

42. Структуру життєвої ємності легень складають:

- а. резервний об'єм вдиху;
- б. резервний об'єм видиху;
- в. дихальний об'єм;
- г. остаточний об'єм;
- д. все вищезазначене.

43. Методом пневмотахометрії визначають:

- а. життєву ємність легень;
- б. хвилинний об'єм дихання;
- в. потужність видиху.

44. Методом оксигеметрії визначають:

- а. ефективність газообміну в легенях;
- б. насичення артеріальної крові киснем;
- в. насиченість киснем альвеолярних тканин.

45. Індекс гіпоксії визначають як:

- а. відношення хвилиного об'єму дихання до ЖЄЛ;
- б. відношення Tвид до ЖЄЛ;
- в. відношення Tвид до ЧСС.

46. Узгодженість функціонування системи зовнішнього дихання з системою кровообігу характеризує індекс:

- а. Штанге;
- б. Кердо;
- в. Скібінського.

47. До функціональних проб системи зовнішнього дихання відносять:

- а. пробу Мартіне – Кушелєвського;
- б. пробу Штанге;
- в. пробу Ашнера;
- г. пробу Летунова.

48. Який показник реєструють при проведенні проби Розенталя:

- а. життєву ємність легень;
- б. дихальний об'єм;
- в. час затримання дихання на вдиху;
- г. час затримання дихання на видиху.

49. Проба з затримкою дихання на вдиху:

- а. проба Штанге;

- б. проба Генчі;
- в. проба Розенталя.

50. Проба з затримкою дихання на видиху:

- а. проба Штанге;
- б. проба Генчі;
- в. проба Шафрановського;
- г. проба Розенталя.

51. Тривалість затримки подиху на вдиху для здорового чоловіка складає:

- а. 15с;
- б. 30с;
- в. 60с;
- г. 90с.

52. П'ятикратне вимірювання ЖЄЛ, проведене через кожні 15 секунд, це:

- а. проба Розенталя;
- б. проба Летунова;
- в. проба Карпмана;
- г. проба Генчі.

53. Для оцінки сили нервових процесів використовують:

- а. пробу Ашнера;
- б. теппінг - тест;
- в. метод „мовних асоціацій”.

54. Метод „мовних асоціацій” використовують для оцінки:

- а. сили нервових процесів;
- б. рухливості нервових процесів;
- в. врівноваженості нервових процесів;

г. збудливості нервових процесів.

55. Метод оцінки коротких інтервалів часу характеризує:

а. силу нервових процесів;

б. рухливість нервових процесів;

в. врівноваженість нервових процесів;

г. збудливість нервових процесів.

56. Метод дослідження статичної координації:

а. проба Ромберга;

б. пальценосова проба;

в. проба Ашнера;

г. ортостатична проба.

57. Метод дослідження динамічної координації:

а. проба Ромберга;

б. пальценосова проба;

в. кліноортостатична проба;

г. ортостатична проба.

58. Задовільна статична координація реєструється при утриманні ускладненої проби Ромберга протягом:

а. 10 секунд;

б. 15 секунд;

в. 20 секунд;

г. 30 секунд.

59. Інструментальний метод дослідження центральної нервової системи:

а. сфігмографія;

б. флебографія;

- в. електроенцефалографія;
- г. плетизмографія.

60. Основний метод оцінки функціонального стану периферичної нервової системи:

- а. дослідження сухожильних рефлексів;
- б. оцінка температурного відчуття;
- в. оцінка нервово – м'язового відчуття;
- г. тест Воячека.

61. До сухожильних рефлексів відносять:

- а. колінні;
- б. черевні;
- в. ахіллові;
- г. все вищезазначене.

62. Для дослідження функціонального стану вегетативної нервової системи використовують:

- а. ортостатичну пробу;
- б. метод хронаксиметрії;
- в. пробу Яроцького;
- г. метод шкірного дермографізму.

63. Червоний дермографізм характеризує:

- а. підвищену збудливість симпатичного відділу вегетативної нервової системи;
- б. підвищену збудливість парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи;
- в. оптимальне співвідношення симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

64. Оптимальне співвідношення симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи характеризує:

- а. наявність білого дермографізму;
- б. наявність рожевого дермографізму;
- в. наявність червоного дермографізму;
- г. відсутність реакції дермографізму.

65. Перевага процесів гальмування над процесами збудження відповідає:

- а. підвищеному тону парасимпатичного відділу ВНС;
- б. підвищеному тону симпатичного відділу ВНС;
- в. стану відносної рівноваги симпатичної і парасимпатичної ланок вегетативної нервової системи.

66. Симптомами підвищеного тону симпатичного відділу вегетативної нервової системи є:

- а. блідість шкіри;
- б. судинний малюнок не виражений;
- в. нормальна сухість шкіри;
- г. червоний дермографізм.

67. Симптомами підвищеного тону парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи є:

- а. посилений судинний малюнок;
- б. підвищене виділення поту;
- в. білий дермографізм;
- г. підвищений апетит.

68. Коефіцієнт Хільденбранта характеризує функціональний стан:

- а. нервово – м'язового апарату;
- б. вегетативної нервової системи;

в. периферичної нервової системи;

г. вищих нервових функцій.

69. До методів оцінки функціонального стану нервово – м'язового апарату відносять:

а. електроміографію;

б. електроенцефалографію;

в. динамометрію;

г. аудіометрію.

70. Метод графічної реєстрації електричних біопотенціалів м'язів це:

а. хронаксиметрія;

б. міотонометрія;

в. електроміографія;

г. міотонографія.

71. Скорочувальну функцію м'язів оцінюють за допомогою:

а. проби Розенталя;

б. проби Яроцького;

в. теплінг - тесту;

г. функціональної динамометрії.

72. Для визначення полів зору використовують:

а. таблицю Головіна - Сівцева;

б. периметр Фостера;

в. циркуль Вебера;

г. аудіометрію.

73. Таблицю Головіна-Сівцева використовують для визначення:

а. гостроти зору;

- б. полю зору;
- в. сили акомодації;
- г. концентрації уваги.

74. Найближча точка ясного бачення в нормі розташовується на відстані:

- а. 5 см;
- б. 10 см;
- в. 15 см;
- г. 20 см.

75. Співдружна реакція зіниць на світло характеризує функцію:

- а. зорового аналізатору;
- б. периферичної нервової системи;
- в. черепно-мозкових нервів.

76. Для визначення гостроти слуху використовують:

- а. аудіометрію;
- б. міотонетрію;
- в. естезіометрію.

77. З якої відстані зазвичай визначають гостроту слуху при використанні мовного методу:

- а. 3 м;
- б. 5 м;
- в. 10 м;
- г. 15 м.

78. Пробу Яроцького використовують для оцінки:

- а. зорового аналізатору;
- б. слухового аналізатору;

- в. вестибулярного аналізатору;
- г. координаційної функції ЦНС.

79. Нормальному стану вестибулярного аналізатору у пробі Яроцкого відповідає збереження рівноваги протягом:

- а. 10 секунд;
- б. 20 секунд;
- в. 30 секунд;
- г. 40 секунд.

80. Для оцінки вестибулярного аналізатору використовують:

- а. теппінг - тест;
- б. тест Воячека;
- в. пробу Ашнера;
- г. пробу Ромберга.

81. При дослідженні шкірного аналізатору адекватним є застосування:

- а. больових подразників;
- б. тактильних подразників;
- в. температурних подразників;
- г. все вищезазначене.

82. Метод естезіометрії передбачає дослідження:

- а. больового відчуття;
- б. температурного відчуття;
- в. тактильного відчуття;
- г. м'язової пам'яті.

83. До основних вищих нервових функцій відносять:

- а. пам'ять;

- б. увагу;
- в. мислення;
- г. інтелект;
- д. все вищезазначене.

84. Визначте вірну формулу розрахунку адаптаційного потенціалу (АП):

- а. $АП = ПЕРС / ІНссс$;
- б. $АП = ПЕРС \cdot ІНссс$;
- в. $АП = ПЕРС / ІНссс \cdot 100$,

де ПЕРС – показник ефективності роботи серця; ІНссс – індекс напруги серцево-судинної системи.

85. До методів інтегральної оцінки фізичного здоров'я відносять:

- а. методику Г.Л. Апанасенко;
- б. амплітудну пульсометрію;
- в. методику Р.М. Баєвського.

86. Методика експрес-аналізу функціональної підготовленості спортсменів за С.А. Душаніним застосована на:

- а. реєстрації ЧСС;
- б. реєстрації артеріального тиску;
- в. реєстрації артеріального тиску і ЖЄЛ;
- г. реєстрації ЕКГ.

87. В яких відведеннях передбачено записувати ЕКГ згідно методики експрес-аналізу функціональної підготовленості спортсменів за С.А. Душаніним?

- а. стандартних двополюсних;
- б. стандартних однополюсних від кінцівок;
- в. грудних;

г. у всіх дванадцяти відведеннях.

88. Тести для визначення фізичної працездатності:

а. PWC170;

б. тест Новаккі;

в. велоергометричний;

г. проба Летунова.

89. Який показник контролюють для підрахунку індексу Гарвардського степ - тесту:

а. частоту серцевих скорочень;

б. артеріальний тиск систолічний;

в. артеріальний тиск діастолічний;

г. артеріальний тиск пульсовий.

90. Визначте, яка з величин ЧСС є оптимальною для виконання фізичних навантажень?

а. 150 уд/хв;

б. 160 уд/хв;

в. 170 уд/хв;

г. 180 уд/хв.

91. В тесті PWC170 визначається:

а. частота серцевих скорочень;

б. час виконання навантаження;

в. показник максимального споживання кисню.

92. Тривалість стандартного навантаження в тесті PWC170 складає:

а. 2 хв.;

б. 3 хв.;

в. 4 хв.;

г. 5 хв.

93. Вкажіть величину потужності другого навантаження (в % від потужності першої) при проведенні тесту PWC170 для висококваліфікованих спортсменів:

а. 25%;

б. 50%;

в. 100%;

г. 150%.

94. Які величини вPWC170 у нетренованих чоловіків?

а. 3,5-5,5 кгм/хв/кг;

б. 5,5-7,5 кгм/хв/кг;

в. 7,5-12,5 кгм/хв/кг.

г. 12,5-18,0 кгм/хв/кг;

д. 18,0-23,5 кгм/хв/кг;

95. Які величини вPWC170 у нетренованих жінок?

а. 5,5-7,0 кгм/хв/кг;

б. 7,0-9,5 кгм/хв/кг;

в. 9,5-14,5 кгм/хв/кг;

г. 14,5-18,0 кгм/хв/кг;

д. 18,0-22,5 кгм/хв/кг;

96. Визначте, який час проходження дистанції використовується при проведенні тесту К.Купера:

а. 3 хв.;

б. 6 хв.;

в. 9 хв.;

г. 12 хв.

97. Метод Астранд використовується для визначення:

- а. фізичної працездатності;
- б. максимального споживання кисню;
- в. анаеробної ємності організму;
- г. аеробної ємності організму.

98. Для визначення максимального споживання кисню (МСК) реєструють показник:

- а. частота серцевих скорочень;
- б. артеріальний тиск систолічний;
- в. артеріальний тиск діастолічний;
- г. все вищезазначене.

99. Результати якого тесту використовують в програмі експрес-оцінки фізичної підготовленості „ШВСМ”:

- а. проби Летунова;
- б. PWC170;
- в. Гарвардського степ-тесту;
- г. теппінг-тесту.

100. Визначте, який із перерахованих показників являється характеристикою “аеробної продуктивності” організму?

- а. життєва ємність легень;
- б. частота дихання;
- в. максимальне споживання кисню ;
- г. максимальна вентиляція легень.

Ключі**до тестових завдань з курсу „Функціональна діагностика”**

1. а, б, г.	29. в.	57. б.	85. а.
2. в.	30. г.	58. б.	86. г.
3. б.	31. г.	59. в.	87. в.
4. а.	32. в.	60. а.	88. а, в.
5. б.	33. г.	61. а, в.	89. а.
6. а.	34. а.	62. а, г.	90. в.
7. б.	35. б, в.	63. б.	91. а.
8. в.	36. в.	64. б.	92. г.
9. б.	37. б.	65. б.	93. г.
10. б.	38. б, г, д.	66. а, б.	94. г.
11. а.	39. а.	67. а, б.	95. в.
12. а.	40. а.	68. б.	96. г.
13. в.	41. а, б.	69. а, в.	97. б.
14. в.	42. а, б, в.	70. в.	98. а.
15. б.	43. в.	71. г.	99. б.
16. б.	44. б.	72. а.	100. в.
17. в.	45. б.	73. а.	
18. в.	46. в.	74. б.	
19. б.	47. б.	75. в.	
20. в.	48. а.	76. а.	
21. в.	49. а.	77. б.	
22. а, г.	50. б.	78. в.	
23. а.	51. б.	79. в.	
24. а.	52. а.	80. б.	
25. а, в, г.	53. б.	81. г.	
26. а.	54. б.	82. в.	
27. б.	55. в.	83. д.	
28. б.	56. а.	84. а.	

ЛІТЕРАТУРА**Основна:**

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
2. Амосов Н.М., Муравов И.В. и др. Сердце и физические упражнения. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.
3. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.: Медицина, 1979. – 196 с.
4. Бабский Е.В. Физиология человека. – М.: Медицина, 1972. – 656 с.
5. Баевский Р.М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 222 с.
6. Баевский Р.М., Мотылянская Р.Е. Ритм сердца у спортсменов (Общая редакция). – М.: Наука, 1986. – 143 с.
7. Бальсевич В.К. Методологические принципы исследований по проблеме отбора и спортивной ориентации // Теория и практика физической культуры. – 1980. – № 1. – С. 31-33.
8. Детская спортивная медицина / Под ред. проф. С.Б.Тихвинского. – М.: Медицина, 1991. – 256 с.
9. Душанин С.А. Система многофакторной экспресс-диагностики функциональной подготовленности спортсменов при текущем и оперативном врачебно - педагогическом контроле. – К.: Здоров'я, 1986. – 24 с.
10. Карпман В.Л. Спортивная медицина. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 120 с.
11. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
12. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Любина В.Г. PWC₁₇₀ – проба для определения физической работоспособности // Теория и практика физической культуры. – 1969. - № 10. – С. 37-45.
13. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья

- детей и подростков в процессе физического воспитания: Учебное пособие. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 232 с.
14. Мак-Дугал Д.Д., Уэнгер Г.Е., Грин Г. Дж. Физиологическое тестирование спортсменов високого класса. - К.: Олимпийская литература, 1998. – 432 с.
15. Маликов Н.В., Сватъев А.В. Комплексная программа экспресс-оценки функциональной подготовленности организма –«ШВСМ». – Запорожье, 2003. – 75 с.
16. Мищенко В.С. Функциональные возможности спортсменов. – К.: Здоров'я, 1990 – 200 с.
17. Мищенко В.С., Булатова М.М. Оценка функциональной подготовленности квалифицированных спортсменов на основании учета структуры аэробной производительности // Наука в олимпийском спорте. – 1994. – № 1. – С. 63-73.
18. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. – К.: Здоров'я, 1986. – 120 с.
19. Нормальна фізіологія / Кол. авторів; За ред. В.І.Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994. – 608 с.
20. Система багатфакторної експрес-діагностики функціональної підготовленості спортсменів: Методичні рекомендації. – К.: Наукова думка, 1986. – 120 с.
21. Спортивна медицина / Под ред. проф. А.Г.Дембо. - М.: Физкультура и спорт, 1975. – 250 с.
22. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности: Учебное издание / Пер. с англ. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 504 с.
23. Хедман Р. Спортивная физиология: Пер. со швед. / Предисл. Л.А. Иоффе. – М.: ФиС, 1980. – 149 с.
24. Чоговадзе А.В., Круглый М.М. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте. – М.: Медицина, 1977. – 176 с.
25. Шаповалова В.А. Функциональная и физическая подготовленность детей школьного возраста в онтогенезе:

диагностика и оздоровление немедикаментозными средствами:
Дисс. ... докт. мед. наук. – К., 1992. – 225 с.

26. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. – М.: ФиС, 1984. – 151 с.
27. Язловецький В.С. Лабораторні заняття з фізіологічних основ фізичного виховання. – Кіровоград, 1997. – 78 с.

Додаткова:

28. Виноградов В.Е. Мобилизация резервов спортсмена. - К.: Здоров'я, 1998. – 63 с.
29. Волков Л.В. Теория спортивного отбора: способности, одаренность, талант. – К.: Вежа, 1997. – 128 с.
30. Волков Н.А., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
31. Врачебный контроль и лечебная физкультура. - М.: Медицина, 1970. – 167 с.
32. Дембо А.Г. Причины и профилактика отклонений в состоянии здоровья спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 118 с.
33. Дубровский В.И. Реабилитация в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 120 с.
34. Журавлева И., Граевская Н.Д. Спортивная медицина и лечебная физкультура. - М.: Медицина, 1993. – 320 с.
35. Завацький В.І. Курс лекцій з фізіології: Навчальний посібник. – Рівне: Волинські обереги, 2001. – 160 с.
36. Зотов В.П. Спортивный массаж. – К.: Здоров'я, 1987. – 179 с.
37. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. – Новосибирск.: Наука, 1980. – 192 с.
38. Калинин М.И., Рогозин В.А. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Здоров'я, 1989. – 143 с.
39. Лечебная физкультура и врачебный контроль: Учебник для студ.

- мед. ин-тов / Авт. кол.: Епифанов В.А. и др.; Под ред. Епифанова В.А. и Апанасенко Г.Л. – М.: Медицина, 1990. – 367 с.
40. Линець М.М., Андрієнко Г.М. Витривалість, здоров'я, працездатність. – Львів, 1993. – 132 с.
41. Маликов Н.В. Адаптация: проблемы, гипотезы, эксперименты. – Запорожье, 2001. – 371 с.
42. Маликов Н.В. Теоретические и прикладные аспекты адаптации: Методическое пособие. – Запорожье, 2001. – 56 с.
43. Муравов И.В. Возможности организма человека // Физкультура и спорт. – 1988. – № 9. – С.3-9.
44. Мурза В.П. Физические упражнения и здоровье. – К.: Здоров'я, 1991. – 60 с.
45. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. – Киев: Здоровье, 1988. – С.77-91.
46. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
47. Платонов В.Н., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсменів. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 320 с.
48. Романенко В.А. Двигательные способности человека. – Донецк: Новый мир. УКРЦентр, 1999. – 336 с.
49. Савченко В.А., Бирюков А.А. О проблеме восстановления работоспособности в спорте // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 5. – С. 39- 47.
50. Сейфула Р.Д., Анкудинова И.А. Допинговый монстр. – М., 1996. – 223 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Фізіологічне значення зубців нормальної електрокардіограми (II стандартне відведення)

Зубці	Вольтаж (мВ)	Фізіологічна інтерпретація
P	0,05 – 0,25	Відбиває процес збудження в міокарді передсердя. Pп завжди позитивний, має рівну округлу форму, тривалість не перевищує 0,1с. Негативними слід вважати наступні зміни: розширення зубця (понад 0,1с), високий, гострий, роздвоєний, зазубрений, двофазний (+ - або - +) зубець P.
Q	0 – 0,3	Відбиває процес збудження внутрішньої поверхні шлуночків, міжшлуночкової перегородки, верхівки обох шлуночків. Q завжди негативний і передує зубцю R. Зубець Q найменш постійний, часто відсутній, що не є патологією. Глибина Qп не повинна перевищувати 15% величини Rп. Поява широкого й/або більше глибокого зубця Qп є патологією, особливо якщо він перевищує 25% зубця R.
R	0,6 – 2,4	Відбиває поступове розповсюдження збудження по поверхні правого і лівого шлуночків до підстави лівого шлуночка. У нормі зубець R завжди є найбільш вираженим із всіх зубців ЕКГ, не ширше 0,1с, загострений, без розщеплення. Негативним є зазубрення, розщеплення, роздвоєння, поліфазність зубця R.
S	0 – 0,6	Відбиває кінцеву частину фази деполяризації обох шлуночків і є негативним. Зубець S вважається глибоким, якщо перевищує 1/4 зубця R. При патології зубець S може бути розширеним, зазубреним, розщепленим, роздвоєним.
T	0,3 – 0,5	Відбиває процес реполяризації в міокарді шлуночків. Tп завжди позитивний, не нижче 1/4 зубця R. При патології зубець T може стати високим, загостреним; негативним, глибоким, симетричним; негативним, асиметричним, двофазним, низьким.

Продовження додатку 1

Фізіологічне значення інтервалів і комплексів нормальної електрокардіограми (II стандартне відведення)

Інтервал	Тривалість (с)	Фізіологічна інтерпретація
R-R	0,8 – 0,86	Відбиває тривалість серцевого циклу. Межа інтервалу R-R від 0,75 до 1,00 с. R-R < 60 - синусова брадикардія R-R > 100 - синусова тахікардія
P-Q	0,12 – 0,20	Відбиває час, необхідний для деполяризації передсердь і проведення імпульсу по атріовентрикулярному з'єднанню. Збільшення інтервалу P-Q характеризується як порушення атріовентрикулярної провідності.
QRS	0,06 – 0,10	QRS – шлуночковий комплекс, відбиває деполяризацію шлуночків.
Q-T	0,24 – 0,55	Інтервал Q-T – електрична систола, що відбиває процеси розповсюдження і припинення збудження в міокарді шлуночків (деполяризація і реполяризація шлуночків). Тривалість електричної систоли залежить від частоти серцевих скорочень.
T-P	0,26 – 0,39	Відбиває стан спокою міокарду (діастола).
S-T	до 0,15	Сегмент S-T відбиває період початку вгасання збудження шлуночків, тобто ранню реполяризацію. У стандартних відведеннях сегмент S-T розташовується на рівні ізоелектричної лінії, іноді він може бути зміщений нагору, не більше 1 мм або злегка зміщений долілиць – не більше 0,5 мм.

Додаток 2

Величини систолічного об'єму крові (СОК, мл) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 40,00	Менш 39,50
2	Нижче середнього	40,00-44,99	39,50-48,49
3	Середній	50,00-70,00	48,50-66,50
4	Вище середнього	70,01-80,00	66,51-75,50
5	Високий	Більше 80,00	Більше 75,50

Величини систолічного об'єму крові (СОК, мл) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 50,00	Менш 45,00
2	Нижче середнього	50,01-59,99	45,01-54,99
3	Середній	60,00-80,00	55,00-75,00

4	Вище середнього	80,01-90,00	75,01-85,00
5	Високий	Більше 90,00	Більше 85,00

Продовження додатку 2

Величини хвилинного об'єму крові (ХОК, л/хв) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 3,00	Менш 2,50
2	Нижче середнього	3,00-3,99	2,50-3,49
3	Середній	4,00-6,00	3,50-5,50
4	Вище середнього	6,01-7,00	5,51-6,50
5	Високий	Більше 7,00	Більше 6,50

Величини хвилинного об'єму крові (ХОК, л/хв) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 4,50	Менш 3,50
2	Нижче середнього	4,51-5,49	3,51-4,99
3	Середній	5,50-7,50	5,00-6,50

4	Вище середнього	7,51-8,50	6,51-7,50
5	Високий	Більше 8,50	Більше 7,50

Продовження додатку 2

Величини коефіцієнту економічності кровообігу (КЕК, у.о.) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Більше 3600	Більше 3800
2	Нижче середнього	3201-3600	3401-3800
3	Середній	2400-3200	2600-3400
4	Вище середнього	2000-2399	2200-2599
5	Високий	Менш 2000	Менш 2200

Величини коефіцієнту економічності кровообігу (КЕК, у.о.) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Більше 3200	Більше 3400
2	Нижче середнього	2801-3200	3001-3400
3	Середній	2000-2800	2200-3000

4	Вище середнього	1600-1999	1800-1199
5	Високий	Менш 1600	Менш 1800

Продовження додатку 2

Величини індексу Робінсона (IP, у.о.) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Більше 108	Більше 110
2	Нижче середнього	103-107,99	105-109,99
3	Середній	76-102,99	78-104,99
4	Вище середнього	66-75,99	68-77,99
5	Високий	Менш 66	Менш 68

Величини індексу Робінсона (IP, у.о.) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Більше 98	Більше 103
2	Нижче середнього	93-97,99	98-102,99
3	Середній	66-92,99	71-97,99

4	Вище середнього	56-65,99	61-70,99
5	Високий	Менш 56	Менш 61

Додаток 3

Величини відхилення фактичної ЖЄЛ від належної (відх. ЖЄЛ, %) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Значно нижче за норму	Менш (- 15,00)	Менш (- 17,50)
2	Нижче норми	0 – (-15,00)	0 – (-17,50)
3	Норма	0 – 7,49	0 – 4,99
4	Вище норми	7,50 – 10,75	5,00 – 10,00
5	Значно вище за норму	Більш 10,75	Більш 10,00

Величини відхилення фактичної ЖЄЛ від належної (відх. ЖЄЛ, %) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Значно нижче за норму	Менш (- 7,50)	Менш (- 10,00)
2	Нижче норми	0 – (7,50)	0 – (-10,00)

3	Норма	0 – 14,99	0 – 9,99
4	Вище норми	15,00 – 25,00	10,00 – 20,00
5	Значно вище за норму	Більш 25,00	Більш 20,00

Продовження додатку 3

Величини індексу гіпоксії (ІГ, у.о.) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 0,320	Менш 0,260
2	Нижче середнього	0,320-0,408	0,260-0,368
3	Середній	0,409-0,586	0,369-0,546
4	Вище середнього	0,587-0,674	0,547-0,634
5	Високий	Більш 0,674	Більш 0,634

Величини індексу гіпоксії (ІГ, у.о.) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 0,520	Менш 0,420
2	Нижче середнього	0,520-0,608	0,420-0,508

3	Середній	0,609-0,786	0,509-0,686
4	Вище середнього	0,787-0,884	0,687-0,774
5	Високий	Більш 0,884	Більш 0,774

Продовження додатку 3

Величини індексу Скібінського (ІС, у.о.) у дорослих здорових людей, які не займаються спортом

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 1800	Менш 800
2	Нижче середнього	1800-2499	800-1499
3	Середній	2500-3900	1500-2900
4	Вище середнього	3901-4600	2901-3600
5	Високий	Більш 4600	Більш 3600

Величини індексу Скібінського (ІС, у.о.) у кваліфікованих спортсменів

№ п/п	Рівні	Чоловіки	Жінки
1	Низький	Менш 2800	Менш 2300
2	Нижче середнього	2800-3499	2300-2399

3	Середній	3500-4900	3000-4400
4	Вище середнього	4901-5600	4401-5100
5	Високий	Більш 5600	Більш 5100

Додаток 4

Методика визначення переважного типу темпераменту О.В. Бєлова

Тестовий матеріал

Блок 1

1. Непосидючість, метушливість.
2. Невитриманість, запальність.
3. Нетерплячість
4. Різкість і прямолінійність у відносинах з людьми.
5. Рішучість і ініціативність.
6. Упертість.
7. Спритність у суперечці.
8. Неритмічність у роботі.
9. Схильність до ризику.
10. Незлопам'ятність, неуразливість.
11. Швидкість і пристрасність мови.
12. Неврівноваженість і схильність до гарячності.
13. Нетерпимість до недоліків.
14. Агресивність забіяки.
15. Виразність міміки.
16. Здатність швидко діяти й вирішувати.
17. Безустанне прагнення до нового.
18. Наявність різкими, рвучкими рухами.
19. Наполегливість у досягненні поставленої мети.
20. Схильність до різкої зміни настрою.

Блок 2

1. Життєрадісність.
2. Енергійність і діловитість.
3. Недоведення початої справи до кінця.
4. Схильність переоцінювати себе.
5. Здатність швидко схоплювати нове.
6. Нестійкість в інтересах і схильностях.
7. Легке переживання невдачі і неприємностей.

Продовження додатку 4

8. Легке пристосування до різних обставин.
9. Захопленість будь-якою справою.
10. Швидке остигання, коли справа перестає цікавити.
11. Швидке включення в нову роботу і перемикавання з одного виду роботи на іншій.
12. Тяжіння одноманітною, буденною, кропіткою роботою.
13. Товариськість і чуйність, не скутість у спілкуванні з іншими людьми.
14. Витривалість і працездатність.
15. Голосна, швидка, виразна мова.
16. Збереження самовладання в несподіваній, складній ситуації.
17. Володіння завжди добрим настроєм.
18. Швидке засипання й пробудження.
19. Часта незібраність, поспішність у рішеннях.
20. Схильність іноді сковзати по поверхні, відволікаючись.

Блок 3

1. Спокій і холоднокрівність.
2. Послідовність і докладність у справах.
3. Обережність і розважливість.
4. Уміння чекати.
5. Мовчазність, небажання бовтати по дрібницях.
6. Володіння спокійною, рівномірною мовою, без різко виражених емоцій, жестикуляцій і міміки.
7. Стриманість і терплячість.
8. Доведення початої справи до кінця.
9. Уміння застосовувати свої сили в справу (не розтрачувати їх по дрібницях).

10. Строге притримування виробленого розпорядку життя, системи в роботі.
11. Легке стримування поривів.
12. Маловосприимчивість до схвалення й осудження.
13. Незлобивість, прояв поблажливого відношення до колкостям у свою адресу.
14. Сталість у своїх відносинах і інтересах.

Продовження додатку 4

15. Повільне залучення в роботу й перемикання з одного виду роботи на іншій.
16. Рівність у відношенні з усіма.
17. Акуратність і порядок у всім.
18. Важке пристосування до нової обстановки.
19. Володіння витримкою.
20. Поступове сходження з новими людьми.

Блок 4

1. Незручність і сором'язливість.
2. Розгубленість у новій обстановці.
3. Важкість у встановленні контактів з незнайомими людьми.
4. Невір'я у свої сили.
5. Легке перенесення самотності.
6. Почуття пригніченості й розгубленості при невдачах.
7. Схильність іти в себе.
8. Швидка стомлюваність.
9. Володіння тихою мовою, що іноді знижується до шепоту.
10. Мимовільне пристосування до характеру співрозмовника.
11. Ретельне обміркування своїх слів і висловлень.
12. Схильність до підозрливості щодо інших.
13. Чутливість до будь-якого осудження або схвалення.
14. Надмірна вразливість.
15. Не схильність багато розповідати про себе.
16. Вас потрібно підштовхнути до виконання справи.
17. Схильність до надбання повної ясності у будь-якому питанні.
18. Вам неприємна цікавість.

19. Довго пам'ятаєте події, що пов'язані з вашими особистими переживаннями.
20. Важко запам'ятовуєте матеріал з різних областей і легше з однієї або близьких областей знань.

Додаток 5

Набор чисел для дослідження короткочасної пам'яті за методикою Джекобсона

Перший набір	Другий набір
5241	7106
96023	89934
254061	856086
7842389	5201570
34682538	82744525
598374623	715843413
6723845207	1524836897
Третій набір	Четвертий набір
1372	7106
64805	89934
725318	856086
0759438	5201570
52186355	82744525
132697843	715843413

3844528716

1524836897

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Маліков Микола Васильович
Кальонова Ірина Валентинівна

Функціональна діагностика

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
для студентів IV курсу факультету фізичного виховання

Рецензент д. мед. н., професор *В.А. Єщенко*
Відповідальний за випуск к. б. н., доцент *А.О. Кузнєцов*
Коректор *В.Я.Кіман*