

Львівський національний медичний університет  
імені Данила Галицького  
Кафедра фізичного виховання та спортивної медицини

Затверджено на методичних  
зборах кафедри ФВ і СМ  
Зав.кафедрою  
к.біол.н., доц. Куніщев О.Б.  
Протокол №18 від "6" травня 2023 р.



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
з навчальної дисципліни  
**ФІЗИЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ І СПОРТИВНА МЕДИЦИНА**  
для студентів 4 курсу  
підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузі знань 22 «Охорона здоров'я, спеціальності 222 «Медицина»  
для самостійної роботи з підготовки до практичного заняття

**Тема 2** *«Дослідження та оцінка функціонального стану організму за допомогою функціональних проб. Лікарський висновок.»*

Методичні вказівки виконані у відповідності до вимог навчальної програми з дисципліни «Фізична реабілітація та спортивна медицина» з підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я, спеціальності 222 «Медицина».

Згідно з навчальним планом, вивчення фізичної реабілітації та спортивної медицини на медичному факультеті здійснюється на 4-му році навчання. Програма розрахована на 75 годин, з яких 30 аудиторних годин (практичні заняття), 8 годин – лекції і 37 годин самостійної роботи студентів (СРС).

Методичні вказівки підготувала :

Леонт'єва З.Р. – к.м.н., доцент кафедри

За загальною редакцією завідувача кафедри фізичного виховання і спортивної медицини к.біол.н., доц. Кунинець О.Б.

#### **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Дутка Роман Ярославович д.мед.н., професор, завідувач кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №1 Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Бичков Микола Анатолійович д.мед.н., професор, професор кафедри терапії №1 і медичної діагностики ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Методичні вказівки обговорені та схвалені на методичних зборах кафедри фізичного виховання і спортивної медицини  
протокол № 18 від 16 травня 2023 р.

**1. Актуальність теми:** Найбільш важливим і відповідальним завданням лікарського контролю є правильна оцінка функціонального стану і функціональних здібностей людини.

Для оцінки функціонального стану організму в медицині існує спеціальний розділ – функціональна діагностика. Однак, як відомо, дослідження багатьох функціональних показників часто проводиться в стані відносного фізіологічного спокою, а це не завжди достатньо інформативно. Суть функціональної діагностики полягає ще і в аналізі механізмів, які зумовлюють зміни в функціонуванні органів і систем під впливом різних чинників. Саме тому, щоб об'єктивно і достовірно оцінити функціональні можливості людини, слід вивчити реакцію (від лат. “відповідну дію”) органів і систем її організму на будь-який вплив. З цією метою під час функціонального обстеження використовують функціональні проби або тести.

Проведення функціональних проб має вирішальне значення в допуску до змагань, тренувань після перенесених захворювань, травм, після тривалих перерв у заняттях, за явищ перевтоми, за рекомендаціями тренерів або за проханням спортсменів.

У зв'язку з тим, визначення функціонального стану серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової системи є актуальним і необхідним у повсякденній роботі спортивного лікаря.

**2. Тривалість заняття (або теми):** 2 (год.).

### **3. Навчальна мета:**

Навчитись досліджувати функціональні здібності серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем досліджуваного, виявляти ранні ознаки перевтоми та перенапруження органів і систем, які виникають при нераціональних заняттях фізичними вправами і на підставі цього рекомендувати найбільш оптимальні рухові режими та раціональні засоби оздоровчої фізичної культури та спорту.

#### **Конкретні цілі:**

##### ***Знати:***

- ❖ теоретичні основи проведення функціонального проб та їх значення в функціональній діагностиці серцево-судинної, дихальної та вегетативної нервової систем;
- ❖ класифікацію функціональних проб;
- ❖ функціональні показники тренуваності;
- ❖ поняття “функціональний стан” організму і фактори, що на нього впливають;

##### ***Вміти:***

- ❖ оволодіти методикою проведення функціональних проб: з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі); зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліноститича); з фізичним навантаженням (20 присідань за 30 сек. та проба Летунова);
- ❖ малювати графіки: змін показників основних функціональних систем в процесі тестування;
- ❖ аналізувати отримані при проведенні функціональних проб дані;
- ❖ робити висновки за результатами проведеного функціонального тестування;
- ❖ опанування навичками роботи з спеціальною медичною документацією при проведенні функціональних проб (форма № 061/о чи №162/о);

##### ***Засвоїти практичні навички:***

- ❖ самостійно проводити функціональних проби: з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі); зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліноститича); з фізичним навантаженням (20 присідань за 30 сек. та проба Летунова);
- ❖ надавати рекомендації щодо вибору виду занять фізичними вправами та рекреаційно-оздоровчих або тренуючих рухових режимів в залежності від функціональних здібностей обстежуваного.

**4. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція) (табл. 4.1):**

*Таблиця 4.1*

<b>Назви попередніх дисциплін</b>	<b>Отримані навички</b>
Нормальна фізіологія	Володіти навичками реєстрації основних фізіологічних показників.
Патологічна фізіологія	Визначати механізми розвитку предпатологічних та патологічних змін в організмі.
Пропедевтика внутрішніх хвороб	Проводити функціональні проби із затримкою дихання, зі зміною положення тіла у просторі, з фізичним навантаженням. Інтерпретувати отримані клінічні дані
Фізичне виховання	Володіти методикою оздоровчого та спортивного тренування. Проводити самоконтроль при фізичних тренуваннях.

**5. Поради студенту.**

**5.1. Перелік основних термінів, параметрів, характеристик, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття (табл.5.1):**

*Таблиця 5.1*

<b>№ з/п</b>	<b>Термін</b>	<b>Визначення</b>
1.	Функціональна проба	Точно дозований вплив на організм різних факторів, який дозволяє вивчити реакцію фізіологічних систем на той чи інший вплив і дає змогу отримати уявлення про стан організму в умовах активної життєдіяльності
2.	Функціональний стан	Рівень адаптації основних фізіологічних систем до зміни стану внутрішнього та/чи зовнішнього середовища
3	Функціональна діагностика	Визначення та оцінка функціонального стану органів і систем організму як єдиного цілого

**5.2. Теоретичні питання до заняття:**

1. Організація і мета функціональної діагностики.
2. Загальні поняття про функціональні проби та їх значення в клінічній медицині. Визначення функціональних проб.
3. Основні завдання, що вирішуються при проведенні функціональних проб.
4. Класифікація функціональних проб в залежності від впливаючого фактору.
5. Класифікація функціональних проб з фізичним навантаженням.
6. Загальні вимоги та схема проведення функціональних проб.
7. Особливості реєстрації деяких показників при проведенні функціональних проб.
8. Методика проведення функціональних проб з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі) та оцінка отриманих результатів.
9. Методика проведення функціональних проб зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліностатична) та оцінка отриманих результатів.
10. Методика проведення функціональної проби з фізичним навантаженням на відновлення для малотренованих осіб (20 присідань за 30 сек.(Мартіне-Кушелєвського)).

11. Методика проведення функціональної проби з фізичним навантаженням на відновлення для спортсменів (комбінована проба Летунова).
12. Оцінка результатів функціональних проб з фізичним навантаженням на відновлення.
13. Типи реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.
14. Характеристика нормального типу реакції на фізичне навантаження (нормотонічного).
15. Характеристика патологічних типів реакції на фізичне навантаження (гіпотонічного, гіпертонічного, гіперреактивного, дістонічного та східчастого).
16. Показник якості реакції на фізичне навантаження (за Кушелевським).
17. Оцінка механізмів адаптації та, відповідно, функціонального стану серцево-судинної системи залежно від типу реакції на фізичне навантаження.
18. Рекомендації щодо вибору оптимальної рухової активності в залежності від особливостей функціонального стану та функціональних здібностей організму.

### **5.3. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті:**

1. Проведення та оцінка функціональних проб з затримкою дихання під час вдиху (Штанге) та видиху (Генчі);
2. Проведення та оцінка функціональних проб зі зміною положення тіла у просторі (орто- та кліностатичної);
3. Проведення та оцінка проб з фізичним навантаженням на відновлення (20 присідань за 30 сек.(Мартіне-Кушелевського) або комбінованої проби Летунова);
4. Заповнення спеціальної медичної документації при проведенні функціонального тестування (форма № 061/о чи №162/о);

### **5.4. Зміст теми:**

#### ***Основні завдання функціонального дослідження***

1. Визначення і оцінка ступеня і характеру реакції органів та систем на фактор, який впливає.
2. Виявлення механізмів адаптації (присосування) організму до умов, що змінюються.
3. Виявлення прихованих порушень функції, об'єму і ступеня цих порушень.

Функціональні проби використовуються для оцінки переважно реакції якоїсь окремої системи у відповідь на вплив. Однак більшість із них характеризують діяльність не однієї окремо взятої системи, а організму в цілому. Проте, щоб отримати більш повноцінне уявлення про функціональний стан організму, доцільно досліджувати ряд показників, які характеризують різні сторони його життєдіяльності. Фактори, які впливають на ті чи інші показники, також можуть бути різними, в залежності від конкретних завдань функціонального дослідження.

#### ***Класифікація функціональних проб:***

##### ***А. В залежності від впливаючого фактору.***

I. Проби з фізичним навантаженням.

II. Проби, що пов'язані зі змінами оточуючого середовища.

1. Дихальні проби:

- 1) з затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге);
- 2) з затримкою дихання під час видиху (проба Генчі);
- 3) зі змінами газового складу повітря, що вдихається.

2. Температурні проби:

- 1) холодова;
- 2) теплова.

III. Проби, що пов'язані зі змінами венозної реверсії крові до серця:

1. Проби зі змінами положення тіла у просторі:

- 1) ортостатична (активна, пасивна);

2) кліностатична.

2. Проби з напружуванням (проба Вальсальви, проби Флека і Бюргера).

IV. Фармакологічні проби (з калієм, β-блокаторами, атропіном та ін.).

V. Харчові проби (аліментарні):

1. На толерантність стосовно глюкози.
2. На виведення (рідини) та ін.

### ***Б. Функціональні проби з фізичним навантаженням.***

1. В залежності від часу реєстрації показників:

- 1) проби на відновлення;
- 2) тести на зусилля.

2. В залежності від кількості виконаних навантажень:

- 1) одномоментні (проба Мартіне-Кушелєвського; 15-ти сек.. біг та ін.)
- 2) двомоментні (проба Короткова);
- 3) комбіновані (3-х моментна проба Летунова та ін.).

3. В залежності від характеру виконуваних рухів:

- 1) неспецифічні (використовуються рухи, що характерні практично всім видам спорту – біг, присідання);
- 2) специфічні (використовуються рухи, що імітують конкретний вид спорту (в боксі “бій з тінню” та ін.).

4. В залежності від інтенсивності виконуваних навантажень:

- 1) максимальні (або супермаксимальні);
- 2) субмаксимальні (75% і менш від максимальних).

5. В залежності від умов проведення тестування:

- 1) тестування в лабораторних умовах з використанням різних видів ергометрів;
- 2) тестування в звичайних умовах спортивної діяльності або під час оздоровчого тренування.

### ***Вимоги до функціональних проб***

Слід відзначити, що якими б не були функціональні проби, вони повинні відповідати визначеним вимогам, а саме – бути однотипними, стандартними і дозованими. Оскільки тільки при таких умовах можливо порівнювати дані, які отримані у різних осіб, або у однієї людини в різні періоди часу, тобто в динаміці. Крім того, функціональні проби повинні бути цілком безпечними і водночас достатньо інформативними, а також простими і доступними, не вимагати особливих навичок для їх виконання. Проби з фізичним навантаженням повинні забезпечувати включення в роботу якомога більшої кількості м'язів та давати змогу вимірювати й змінювати інтенсивність навантажень в необхідних межах.

### ***Загальна схема проведення функціональних проб***

При проведенні більшості функціональних проб, особливо з фізичним навантаженням, необхідно дотримуватися наступної схеми:

1. Визначення і оцінка вихідних (тобто у стані спокою) даних показників, що досліджуються.
2. Вивчення характеру і ступеню змін цих показників під впливом функціональної проби.
3. Аналіз тривалості і характеру відновлюваного періоду, протягом якого досліджувані показники повертаються до вихідного рівня.

### ***Особливості реєстрації деяких показників***

Слід також звернути увагу на особливості реєстрації деяких показників, головним чином це стосується частоти пульсу, при проведенні функціональних проб. Для того, щоб вивчити реакцію даного показника, його підраховують не за одну хвилину, а за коротші інтервали часу, найчастіше це 10, 15 або 30 секунд.

## ***Методика проведення та оцінка функціональних проб***

Під час лікарського контролю найчастіше використовуються функціональні проби з затримкою дихання, проби зі змінами положення тіла у просторі та проби з фізичним навантаженням.

### ***1. Проби з затримкою дихання***

Проба з затримкою дихання під час вдиху (проба Штанге). Проба виконується в положенні сидячи. Досліджуваний повинен зробити глибокий (але не максимальний\*) вдих і затримати дихання якомога довше (стискаючи ніс пальцями). Тривалість часу перерви у диханні відлічують секундоміром. В момент видиху секундомір зупиняють. У здорових, але нетренованих осіб час затримки дихання коливається у межах 40-60 сек. у чоловіків і 30-40 сек. у жінок. У спортсменів цей час збільшується до 60-120 сек. у чоловіків і до 40-95 сек. у жінок.

Проба з затримкою дихання під час видиху (проба Генчі). Зробивши звичайний (не надмірний) видих, досліджуваний затримує дихання. Тривалість перерви у диханні відзначається секундоміром. Секундомір зупиняють в момент вдиху. Час затримки дихання у здорових нетренованих осіб коливається в межах 25-40 сек. у чоловіків і 15-30 сек. – у жінок. У спортсменів спостерігають значно вищі показники (до 50-60 сек. у чоловіків і 30-50 сек. у жінок).

Слід відзначити, що функціональні проби з затримкою дихання характеризують насамперед функціональні здібності серцево-судинної системи, проба Штанге до того ж відображає стійкість організму до недостачі кисню. Спроможність до тривалої затримки дихання залежить певним чином від функціонального стану та потужності дихальних м'язів.

Проте при проведенні вищенаведених проб слід мати на увазі, що вони не завжди є цілком об'єктивними, оскільки ще в значній мірі залежать від вольових якостей досліджуваного. Це в деяких випадках знижує практичну цінність даних проб.

### ***2. Проби зі змінами положення тіла у просторі***

Функціональні проби зі змінами положення тіла дозволяють оцінити функціональний стан вегетативної нервової системи: симпатичного (ортостатична) чи парасимпатичного (кліностатична) її відділів.

Ортостатична проба. Після перебування в положенні лежачи протягом не менше ніж 3-5 хв. у досліджуваного підраховують частоту пульсу за 15 сек. і результат помножують на 4. Тим самим визначають вихідну частоту серцевих скорочень за 1 хв. Реєструють АТ, після чого досліджуваний повільно (за 2-3 сек.) встає. Відразу після переходу у вертикальне положення, а потім через 3 хв. стояння (тобто коли показник ЧСС стабілізується) у нього знов вимірюють АТ і визначають частоту серцевих скорочень (за даними пульсу за 15 сек., помноженими на 4).

Нормальною реакцією на пробу є збільшення ЧСС на 10-16 ударів за 1 хв. відразу після підйому. Після стабілізації цього показника через 3 хв. стояння ЧСС дещо зменшується, але на 6-10 ударів за 1 хв. вища ніж у горизонтальному положенні. Сильніша реакція свідчить про підвищену реактивність симпатичної частини вегетативної нервової системи, що притаманне недостатньо тренованим особам. Слабша реакція спостерігається у разі зниженої реактивності симпатичної частини і підвищеного тону парасимпатичної

---

\* Максимальний вдих, розтягуючи легені, може призвести до роздратування закінчень п. *vagus*, внаслідок чого активізується дихальний центр і людина не може тривалий час затримувати дихання.

частини вегетативної нервової системи. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток стану тренованості.

Кліностатична проба. Дану пробу проводять у зворотному порядку: ЧСС визначається після 3-5 хв. спокійного стояння, потім після повільного переходу у положення лежачи, і, нарешті, після 3 хв. перебування у горизонтальному положенні. Пульс підраховують також за 15-ти секундні інтервали часу, помножуючи результат на 4.

Для нормальної реакції характерно зниження ЧСС на 8-14 ударів за 1 хв. відразу після переходу в горизонтальне положення і деяке підвищення показника після 3 хв. стабілізації, але ЧСС при цьому на 6-8 ударів за 1 хв. нижча, ніж у вертикальному положенні. Більше зниження пульсу свідчить про підвищену реактивність парасимпатичної частини вегетативної нервової системи, менше – про знижену реактивність.

Під час оцінки результатів орто- і кліностатичної проб необхідно враховувати, що безпосередня реакція після зміни положення тіла у просторі вказує головним чином на чутливість (реактивність) симпатичного чи парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, тоді як відставлена реакція, вимірювана через 3 хв. характеризує їх тонус.

### **3. Проби з фізичним навантаженням**

Функціональні проби з фізичним навантаженням використовуються переважно для оцінки функціонального стану і функціональних здібностей серцево-судинної системи.

#### **Функціональні проби на відновлення:**

Під час проведення даних проб враховують зміни показників після припинення навантаження. Запропоновані вони давно, коли медицина ще не мала апаратури, яка б давала змогу реєструвати різноманітні фізіологічні показники безпосередньо під час виконання м'язового навантаження. Проте ще й зараз вони не втратили своєї практичної цінності, оскільки:

- 1) дають змогу якісно оцінити характер реакції в процесі навантаження;
- 2) відображають швидкість і ефективність відновлювальних процесів;
- 3) не потребують складної апаратури і сама процедура відзначається простотою.

При проведенні функціональних проб на відновлення використовується стандартне фізичне навантаження. Як стандартне навантаження у нетренованих осіб найчастіше застосовують пробу Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 сек.); у тренуваних осіб – комбіновану пробу Летунова.

#### **Проба Мартіне-Кушелевського (20 присідань за 30 сек.)**

У досліджуваного перед початком проби визначають вихідний рівень АТ та ЧСС у положенні сидячи. Для цього накладають манжетку тонометра на ліве плече і через 1-1,5 хв. (час, необхідний для зникнення рефлексу, що може з'явитися при накладанні манжети) вимірюють АТ і ЧСС. Частоту пульсу підраховують за 10-ти сек. інтервали часу до тих пір, поки не буде отримано три однакові цифри піряд (наприклад, 12-12-12). Результати вихідних даних записують в лікарсько-контрольну карту (ф.061/у). Потім, не знімаючи манжети, досліджуваному пропонують виконати 20 присідань за 30 сек. (руки повинні бути витягнуті уперед). Після навантаження досліджуваний сідає і на 1-ій хвилині відновлюваного періоду протягом перших 10 сек. у нього підраховують частоту пульсу, а протягом наступних 40 сек. 1-ої хв. вимірюють АТ. В останні 10 сек. 1-ої хв. та на 2-ій і 3-ій хвилинах відновлюваного періоду за 10-ти сек. інтервали часу знову підраховують частоту пульсу до тих пір, поки він не повернеться до вихідного рівня, причому однаковий результат повинен повторитися 3-и рази піряд. Взагалі рекомендується підраховувати частоту пульсу не менш 2,5-3-х хвилин, оскільки існує можливість виникнення "негативної фази пульсу" (тобто зменшення його величини нижче від вихідного рівня), що може бути результатом надмірного підвищення тону парасимпатичної нервової системи або наслідком вегетативної дисфункції. Якщо пульс не повернувся до вихідного рівня протягом 3-х хвилин (тобто за період, який вважається нормальним) відновлювальний період слід вважати незадовільним і підраховувати пульс в подальшому немає сенсу. Після 3-х хв. вимірюють в останнє АТ.

Комбінована проба Летунова. Проба складається з 3-х послідовних різноманітних навантажень, які чергуються з інтервалами відпочинку. Перше навантаження – 20 присідань (використовується як розминка), друге – біг на місці протягом 15 сек. з максимальною інтенсивністю (навантаження на швидкість) і третє – біг на місці протягом 3-х хв. в темпі 180



кроків за 1 хв. (навантаження на витривалість). Тривалість відпочинку після першого навантаження, протягом якого вимірюють ЧСС та АТ, складає 2 хв., після другого – 4 хв. і після третього – 5 хв.

Таким чином, ця функціональна проба дозволяє оцінити пристосування організму до фізичних навантажень різноманітного характеру і різноманітної інтенсивності.

Оцінка результатів вищенаведених проб здійснюється шляхом вивчення *типів реакції серцево-судинної системи* на фізичне навантаження. Виникнення того чи іншого типу реакції пов'язано зі змінами гемодинаміки, які відбуваються в організмі при виконанні м'язової роботи.

### ***Фізіологічні зміни гемодинаміки при фізичних навантаженнях***

Фізичне навантаження потребує суттєвого підвищення функції серцево-судинної системи, від якої в значній мірі (звичайно в тісному взаємозв'язку з іншими фізіологічними системами організму) залежить забезпечення працюючих м'язів достатньою кількістю кисню та видалення із тканин вуглекислоти й інших продуктів тканинного метаболізму. Саме тому з початком м'язової роботи в організмі відбувається складний комплекс нейрогуморальних процесів, які призводять, з одного боку, внаслідок активізації симпатoadреналової системи, до підвищення основних показників системи кровообігу – частоти серцевих скорочень, ударного та хвилинного обсягів крові, системного артеріального тиску, об'єму циркулюючої крові та ін., а з другого боку – зумовлюють зміни тону судин в органах і тканинах. Зміни судинного тону проявляються в зниженні тону й, відповідно, розширенні судин периферичного судинного русла (переважно гемокапілярів) водночас із збільшенням тону й звуженням мілких судин внутрішніх органів. Вищенаведені зміни тону судин забезпечують раціональний перерозподіл регіонального кровотоку між функціонально активними і неактивними при навантаженні органами. В функціонально активних органах кровообіг суттєво збільшується, наприклад, в скелетних м'язах в 15-20 разів (при цьому кількість функціонуючих гемокапілярів може зростати в 50 раз), в міокарді – в 5 разів, в шкірі (для забезпечення адекватної тепловіддачі) – в 3-4 рази, в легенях – майже в 2-3 рази. В функціонально неактивних при навантаженні органах (печінці, нирках, мозку та ін.) кровообіг значно зменшується. Якщо у стані фізіологічного спокою кровообіг у внутрішніх органах складає біля 50% хвилинного обсягу серця (ХОС), то при максимальному фізичному навантаженні він може знижатися до 3-4% від ХОС.

### ***Визначення типу реакції на фізичне навантаження***

Для визначення типу реакції серцево-судинної системи враховують наступні параметри:

- Збудливість пульсу – збільшення частоти пульсу по відношенню до початкового значення, відзначене у відсотках;
- Характер змін артеріального тиску (АТ) – систолічного, діастолічного і пульсового;
- Час повернення показників пульсу і АТ до початкового рівня.

Виділяють **5 основних типів реакції** серцево-судинної системи: *нормотонічний, гіпотонічний, гіпертонічний, дістонічний та східчастий* (рис.5.4.1)

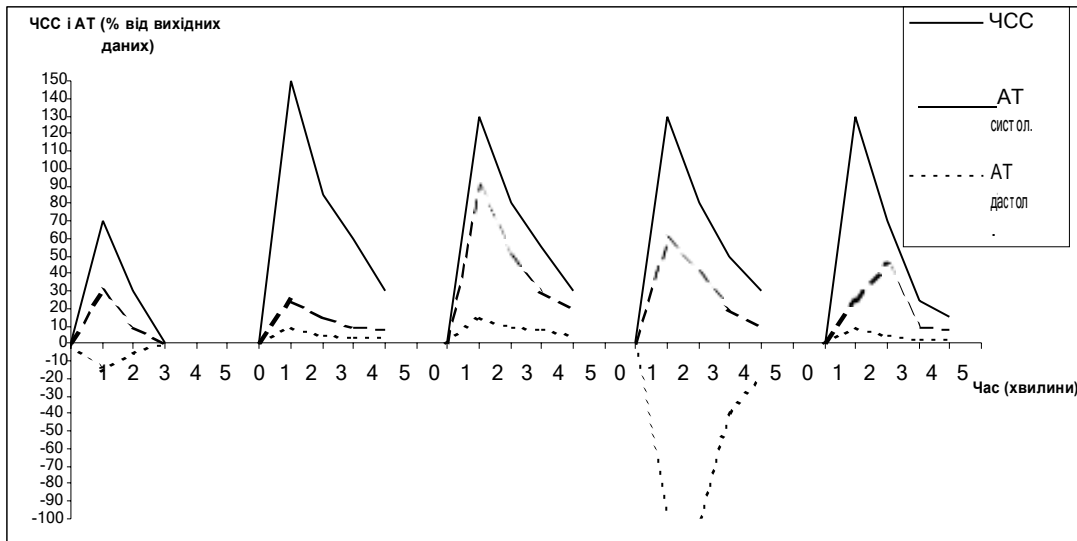


Рис. 5.4.1 Типи реакції серцево-судинної системи на стандартну функціональну пробу з фізичним навантаженням:

1 – нормотонічний, 2 – гіпотонічний (астенічний), 3 – гіпертонічний, 4 – дистонічний, 5 – східчастий.

1. Для нормотонічного типу реакції характерно:

- прискорення частоти пульсу на 60-80% (в середньому на 6-7 уд. за 10 сек.);
- помірне підвищення систолічного АТ до 15-30% (15-30 мм рт.ст.);
- помірне зниження діастолічного АТ на 10-15% (5-10 мм рт.ст.), що зумовлено зменшенням загального периферичного опору внаслідок розширення судин периферичного судинного русла для забезпечення працюючих м'язів необхідною кількістю крові;
- значне підвищення пульсового АТ – на 80-100% (яке непрямо відбиває величину серцевого викиду і свідчить про її збільшення);
- нормальний період процесу відновлювання: у чоловіків складає до 2,5 хвилин, у жінок – до 3-х хвилин.

Цей тип реакції вважається сприятливим, так як свідчить про адекватний механізм пристосування організму до фізичного навантаження. Збільшення хвилинного обсягу кровообігу (ХОК) під час такої реакції відбувається за рахунок оптимального і рівномірного збільшення ЧСС і ударного обсягу серця (УОС).

2. Для гіпотонічного (астенічного) типу реакції характерно:

- значне прискорення пульсу – більш 120-150%;
- систолічний АТ при цьому незначно підвищується, або не змінюється, або навіть понижується;
- діастолічний АТ частіше не змінюється, або навіть підвищується;
- пульсовий АТ частіш знижується, а якщо і підвищується, то незначно – всього на 12-25%;
- значно уповільнений період відновлювання – більш 5-10 хвилин.

Цей тип реакції вважається несприятливим, оскільки механізм адаптації до навантаження незадовільний. Посилення кровообігу досягається переважно тільки за рахунок збільшення ЧСС при незначному УОС, тобто серце працює мало ефективно і з великими енерговитратами. Спостерігається частіше від усього у нетренованих та мало тренуваних осіб, при вегето-судинних дистоніях по гіпотонічному типу, після перенесених захворювань, при перевтомі та перенапруженні у спортсменів.

Однак у дітей і підлітків даний тип реакції, при зниженні діастолічного АТ та нормальному періоді відновлення, вважається варіантом норми.

3. Для гіпертонічного типу реакції характерним є:

- значне прискорення пульсу – більше 100%;
- значне підвищення АТ систолічного – до 180-200 мм рт. ст. і вище;
- певне підвищення АТ діастолічного – до 90 і вище мм рт. ст., або тенденція до підвищення;
- підвищення пульсового АТ (котре в даному випадку зумовлено підвищеним опором кровотоку в результаті спазму периферичних судин і свідчить про надто напружену діяльність міокарду);
- період відновлення суттєво уповільнений (більше 3 хвилин).

Тип реакції вважається несприятливим у зв'язку з тим, що механізм адаптації до навантаження незадовільний. При значному збільшенні систолічного об'єму водночас з підвищенням загального периферичного опору в судинному руслі серце вимушено працювати з достатньо великим напруженням. Даний тип зустрічається при схильності до гіпертонічних станів (в тому числі при прихованих формах гіпертонії), вегето-судинних дистоніях по гіпертонічному типу, початкових і симптоматичних гіпертензіях; атеросклерозі судин, при перевтомі і фізичному перенапруженні у спортсменів. Схильність до гіпертонічного типу реакції при виконанні інтенсивних фізичних навантажень може зумовити виникнення судинних “катастроф” (гіпертонічного кризу, інфаркту, інсульту тощо).

Слід також відзначити, що деякі автори виділяють, як один із варіантів гіпертонічного, *гіперреактивний* тип реакції, для якого, на відміну від гіпертонічного, характерне помірне зниження діастолічного артеріального тиску. При нормальному періоді відновлення його можна вважати умовно сприятливим. Проте, все ж таки, даний тип реакції свідчить про підвищення реактивності симпатичного відділу вегетативної нервової системи (симпатикотонії), що є однією з початкових ознак порушення вегетативної регуляції серцевої діяльності і підвищує ризик виникнення патологічних станів під час виконання інтенсивних навантажень.

4. Для дистонічного типу реакції характерно:

- значне прискорення пульсу – більше 100%;
- істотне підвищення систолічного АТ (іноді вище 200 мм рт.ст.);
- зниження діастолічного АТ до нуля (“феномен нескінченного тону”), яке триває протягом більше 2-х хвилин (тривалість даного феномену до 2-х хв. вважається варіантом фізіологічної реакції) ;
- уповільнення періоду відновлювання.

Тип реакції вважається несприятливим і свідчить про надмірну лабільність системи кровообігу, що зумовлено різким порушенням нервової регуляції периферичного (мікроциркуляторного) судинного русла. Спостерігається при порушеннях з боку вегетативної нервової системи, неврозах, після перенесених інфекційних захворювань, часто у підлітків у пубертатному та препубертатному періодах, при перевтомі і перенапруженні у спортсменів.

5. Для східчастого типу реакції характерно:

- різке збільшення пульсу – більш 100%;
- східчасте підвищення систолічного АТ, тобто систолічний АТ, виміряний безпосередньо після навантаження – на першій хвилині – нижче, ніж на 2 або 3 хвилинах періоду відновлювання;
- уповільнений період відновлювання.

Тип реакції вважається несприятливим, тому що механізм адаптації до навантаження незадовільний. Він свідчить про послаблену систему кровообігу, не здатну адекватно і швидко забезпечувати перерозподіл кровотоку, необхідний для виконання м'язової роботи. Часто спостерігається у осіб похилого віку, особливо при захворюваннях серцево-судинної

системи, після перенесених інфекційних захворювань, при перевтомі, при низькій фізичній підготовці, а також недостатній загальній тренуваності у спортсменів.

Слід відзначити, що гіпотонічний, гіпертонічний, дістонічний і східчастий типи реакції вважаються патологічними типами реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження. Незадовільним також вважається нормотонічний тип реакції, якщо відновлювання пульсу і АТ відбувається більше 3-х хвилин.

Результати *комбінованої проби Летунова* взагалі оцінюють також, як і при пробі 20 присідань за 30 сек., визначаючи тип реакції. При нормальних функціональних здібностях серцево-судинної системи після кожної частини проби водночас посилюються реакції пульсу та систолічного АТ; діастолічний АТ в нормі помірно знижується при всіх навантаженнях.

Оцінити якість серцево-судинної системи на навантаження можна також розрахувавши *показник якості реакції (ПЯР)* (1):

$$\text{ПЯР (за Кушелевським)} = \frac{РД_2 - РД_1}{Р_2 - Р_1}$$

де РД<sub>1</sub> - пульсовий тиск до навантаження;  
РД<sub>2</sub> - пульсовий тиск після навантаження;  
Р<sub>1</sub> - пульс до навантаження;  
Р<sub>2</sub> - пульс після навантаження.

Оцінка ПЯР: 0,1-0,2 – нераціональна реакція;  
0,3-0,4 – задовільна реакція;  
0,5-1,0 – добра реакція;  
> 1,0 – нераціональна реакція.

## 5.5. Матеріали для самоконтролю:

### 1) Питання для самоконтролю:

1. В чому полягають особливості обстеження спортсмена чи фізкультурника?
2. В чому суть функціональної діагностики?
3. Що таке функціональний стан?
4. Яка схема функціонального дослідження?
5. Які основні завдання функціонального дослідження?
6. Який “інструмент” є в руках у лікаря для дослідження функціонального стану?
7. Яка різниця між поняттями функціональний стан та функціональні можливості?
8. Яка існує класифікація функціональних проб?
9. Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи?
10. Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану дихальної системи?
11. Які проби можна використовувати для дослідження функціонального стану вегетативної нервової системи?
12. Які питання мають бути відображені у лікарському (медичному) висновку після обстеження функціонального стану організму досліджуваного?

### 2) Ситуаційні (клінічні) задачі для самоконтролю:

- Типові, стандартні, класичні, мають однозначну відповідь, студентам відомі алгоритми їх вирішення – *П рівень*;

- Нетипові, не стандартні, що відображають ускладнені професійні ситуації – **III рівень**.

### **II рівень:**

1. Після проведення проби з дозованим фізичним навантаженням 20 присідань за 30 сек. у обстежуваного Л., 30 років збільшився пульс з 14 уд. за 10 сек. до 28 уд. за 10 сек., артеріальний тиск змінився з 130/80 до 180/90 мм рт.ст. Відновний період склав 4 хв.

#### **Завдання:**

1. Визначте тип реакції серцево-судинної системи на навантаження;
  2. Охарактеризуйте відновний період;
  3. Оцініть якість реакції серцево-судинної системи на навантаження;
  4. Оцініть механізм адаптації серцево-судинної системи на навантаження;
  5. Дайте висновок відносно можливості допуску пацієнта до фізичних навантажень та рекомендації відносно необхідного рухового режиму та рівня фізичних навантажень.
2. Після проведення проби з дозованим фізичним навантаженням 20 присідань за 30 сек. у обстежуваного В., 33 років збільшився пульс з 12 уд. за 10 сек. до 26 уд. за 10 сек., артеріальний тиск змінився з 120/80 до 145/0 мм рт.ст. Час відновлення склав 300 сек.

#### **Завдання:**

1. Визначте тип реакції серцево-судинної системи на навантаження;
2. Охарактеризуйте відновний період;
3. Оцініть якість реакції серцево-судинної системи на навантаження;
4. Оцініть механізм адаптації серцево-судинної системи на навантаження;
5. Дайте висновок відносно можливості допуску пацієнта до фізичних навантажень та рекомендації відносно необхідного рухового режиму та рівня фізичних навантажень.

3. Після проведення проби з дозованим фізичним навантаженням 20 присідань за 30 сек. у обстежуваного В., 13 років, який нещодавно переніс ГРВІ збільшився пульс з 12 уд. за 10 сек. до 26 уд. за 10 сек., артеріальний тиск змінився з 120/80 до 145/0 мм рт.ст. Час відновлення склав 300 сек.

#### **Завдання:**

1. Визначте тип реакції серцево-судинної системи на навантаження;
2. Охарактеризуйте відновний період;
3. Оцініть якість реакції серцево-судинної системи на навантаження;
4. Оцініть механізм адаптації серцево-судинної системи на навантаження;
5. Дайте висновок відносно можливості допуску пацієнта до фізичних навантажень та рекомендації відносно необхідного рухового режиму та рівня фізичних навантажень

### **III рівень:**

1. У дівчинки А, 13 років після проведення ортостатичної проби були отримані наступні результати: збільшення частоти пульсу відразу після вставання на 18 уд/хв. та збільшення частоти пульсу на 12 уд/хв. після 3-х хв. положення стоячи відносно початкової частоти пульсу.

#### **Запитання:**

1. Дайте оцінку отриманим результатам?
2. Яку систему ми тестуємо за допомогою ортостатичної проби?
3. До появи яких захворювань у подальшому можуть призвести данні порушення?

4. Дайте рекомендації цій дівчинці відносно рівня фізичної активності та необхідного виду фізичних навантажень для профілактики можливих захворювань.

**3) Тести для самоконтролю:**

**1. Під час комбінованої функціональної проби Летунова застосовують наступні фізичні навантаження:**

- А. Біг на місці 3 хв. у темпі 180 кроків за 1 хв., 20 присідань за 30 сек., біг на місці протягом 15 сек. з високим підніманням стегон  
В. Біг на місці 15 сек. з високим підніманням стегон, 20 присідань за 30 сек., біг на місці 3 хв. у темпі 180 кроків за 1 хв.  
С. 20 присідань за 30 сек., біг на місці в максимальному темпі з високим підніманням стегон протягом 15 сек., біг на місці 3 хв. у темпі 180 кроків за 1 хв.  
D. 20 присідань за 30 сек., 60 підскоків за 30 сек., біг на місці 3 хв. у темпі 150 кроків за 1 хв.  
E. 60 підскоків за 30 сек., біг на місці 3 хв. у темпі 120 кроків за 1 хв.

**2. Функціональний систолічний шум після проби з фізичним навантаженням:**

- А. Посилюється;  
В. Не змінюється;  
С. Посилюється або слабшає;  
D. Слабшає або зникає;  
E. Змінює тембр.

**3. Основні завдання, що вирішуються при проведенні більшості функціональних проб:**

- А. Оцінка характеру реакції органів і систем на функціональну пробу;  
В. Дослідження механізмів адаптації організму до умов, що змінилися;  
С. Виявлення прихованих порушень функцій органів і систем;  
D. Всі відповіді вірні;  
E. Є невірні відповіді.

**4. Після проби 20 присідань за 30 сек. у обстежуваного збільшився пульс з 12 уд. за 10 сек. до 20 уд. за 10 сек., артеріальний тиск змінився з 120/80 до 140/60 мм рт.ст. Визначте тип реакції серцево-судинної системи:**

- А. Нормотонічний;  
В. Гіпотонічний;  
С. Гіпертонічний;  
D. Дістонічний;  
E. Східчастий.

**5. Головний прояв економізації фізіологічних функцій в стані спокою у тренуваних осіб це:**

- А. Прискорення та поглиблення дихання;  
В. Скорочення фази діастоли;  
С. Синусова брадикардія;  
D. Синусова тахікардія;  
E. Збільшення хвилиного обсягу серця.

**6. Основними ознаками довгострокової адаптації серцево-судинної системи до оптимальних фізичних навантажень (особливо на розвиток витривалості) є:**

- А. Синусова брадикардія, фізіологічна гіпотонія, значно виражена гіпертрофія міокарду;

В. Синусова брадикардія, помірна гіпертонія, гіпертрофія переважно лівих відділів міокарду;

С. Синусова брадикардія, фізіологічна гіпотонія, помірна гіпертрофія міокарду з відповідним розвитком коронарного кровотоку;

Д. Синусова брадикардія, гіпотонія, гіпертрофія переважно правих відділів міокарду;

Е. Синусова тахікардія, фізіологічна гіпертонія, помірна гіпертрофія міокарду з відповідним розвитком коронарного кровотоку.

**7. Органічний систолічний шум після проби з фізичним навантаженням:**

А. Слабшає;

В. Посилюється;

С. Не змінюється;

Д. Змінює тембр;

Е. Зникає.

**8. За якими параметрами визначається тип реакції серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження:**

А. Зміни частоти серцевих скорочень;

В. Зміни систолічного та діастолічного артеріального тиску;

С. Збудливість пульсу, характер змін систолічного, діастолічного та пульсового АТ;

Д. Зміни частоти пульсу та дихання;

Е. Зміни частоти серцевих скорочень та пульсового АТ.

**9. Для нормотонічного типу реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження характерним є:**

А. Збільшення пульсу до 60-80%, помірне підвищення систолічного АТ, деяке (до 10%) зниження діастолічного АТ, збільшення пульсового АТ до 60-80%;

В. Збільшення пульсу до 60-80%, помірне зниження систолічного, діастолічного і пульсового АТ;

С. Збільшення пульсу до 60-80%, значне підвищення систолічного, діастолічного і пульсового АТ;

Д. Збільшення пульсу понад 100%, незначне підвищення систолічного, діастолічного, зменшення пульсового АТ;

Е. Збільшення пульсу понад 100%, значне підвищення систолічного АТ, значне зниження діастолічного АТ.

**10. Після проби 20 присідань за 30 сек. у обстежуваного збільшився пульс з 12 уд. за 10 сек. до 25 уд. за 10 сек., артеріальний тиск змінився з 120/80 до 180/95 мм рт.ст. Визначте тип реакції серцево-судинної системи:**

А. Нормотонічний;

В. Гіпертонічний;

С. Гіпотонічний;

Д. Дістонічний;

Е. Східчастий.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Підручник / Клапчук В.В., Дзяк Г.В., Муравов І.В. та ін.; за ред. В.В. Клапчука, Г.В. Дзяка. – К.: Здоров'я, 1995. – 312 с.

2. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина: Тестові завдання для контролю знань студентів медичного та стоматологічного факультетів вищих медичних навчальних закладів ІУ рівнів акредитації (Навчальний посібник) / Абрамов В.В., Клапчук В.В., Магльований А.В., Смирнова О.Л., та ін.; за ред. проф. В.В. Клапчука та проф. А.В. Магльованого. – Дніпропетровськ: Мед академія, 2006. – 124 с.

3. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії: підручник / [Л.О.Вакуленко, В.В.Клапчук, Д.В.Вакуленко, та ін.]; за заг. ред. Л.О Вакуленко, ВВ Клапчука. – Тернопіль: ТДМУ, 2019.- 372 с.

4. Фізична реабілітація, спортивна медицина : Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів / В. В. Абрамов, В. В. Клапчук, О. Б. Неханевич А. В. Магльований [та ін.] ; за ред. проф. В. В. Абрамова та доц. О. Л. Смирнової. – Дніпропетровськ, Журфонд, 2014. – 456 с.
5. Спортивна медицина: Підручник для студентів та лікарів / За загальною редакцією проф. В. М. Сокрута – Донецьк: «Каштан», 2013. – 472 с.
6. Магльований А, Магльована Г, Мухін Г. Основи фізичної реабілітації. Львів: Ліга-Прес; 2006. 150 с.
6. Михалюк ЄЛ, Черепок ОО, Ткаліч ІВ. Фізична реабілітація при захворюваннях хребта: навч. посіб. Запоріжжя: ЗДМУ; 2016. 90 с.
7. Мухін В. М. Фізична реабілітація / Мухін В. М. - Видання третє, перероблене та доповнене. - К.: Олімпійська література, 2009. - 488 ст.
8. American Council of Academic Physical Therapy Clinical Education Summit Report and Recommendations. <https://www.acapt.org/docs/default-source/pdfs/clinical-education-summit2014-final-report-1.pdf>. Accessed August 10, 2020.
9. Best Practices for Physical Therapist Clinical Education (BPPTCE) 2017 Report to the House of Delegates: Stakeholder Feedback and Recommendations. <https://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/Educators/CETFExecutiveSummary.pdf>. Accessed August 10, 2020.
10. Timmerberg JF, Dole R, Silberman N, et al. Physical therapist student readiness for entrance into the first full-time clinical experience: A Delphi study. *Phys Ther.* 2019;99:131-146.

#### Додаткова

1. Філак Я. Ф., Філак Ф. Г. Масаж і нетрадиційний масаж: підручник / Я. Ф. Філак, Ф. Г. Філак – Ужгород: ФОП Сабов А. М., - 215, - 336 с.
2. International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS). Атаксія [Інтернет] [цитовано 2019 Бер. 17] Доступно на: <https://www.movementdisorders.org/MDSFiles1/Education/Patient-Education/Ataxia/pt-Handouts-Ataxia-Russian-v1.pdf>
11. Jonathan. Marsden. Cerebellar ataxia. Balance, Gait, and Falls; 2018: 261-281.
3. MAHLOVANYI ANATOLIY, GRYGUS IGOR, KUNYNETS OLHA [et al.]. Formation of the mental component of the personality structure using physical activity / ANATOLIY MAHLOVANYI, IGOR GRYGUS, OLHA KUNYNETS [et al.] // Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol 21 (Suppl. issue 5), Art 406 pp 3053 – 3059, Oct 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 с JPES Published online: October 30, 2021 (Accepted for publication October 15, 2021) DOI:10.7752/jpes.2021.s5406.
4. Foundations of the physical rehabilitation in medicine / Anatoliy Mahlovanyy, Olha Kuninets, Igor Grygus // Фізична терапія, здоров'я, фізична культура та педагогіка : монографія . Fizjoterapia, zdrowie, kultura fizyczna i pedagogika : monografia. – Рівне : НУВГП, 2021. – С. 147 – 175.
5. GUZII OKSANA, ROMANCHUK ALEXANDER, MAHLOVANYI ANATOLIY, TRACH VOLODYMYR. Post-loading dynamics of beat-to-beat blood pressure variability in highly trained athletes during sympathetic and parasympathetic overstrain formation / OKSANA GUZII, ALEXANDER ROMANCHUK, ANATOLIY.
6. MAHLOVANYI, VOLODYMYR TRACH // Journal of Physical Education and Sport DOI:10.7752/jpes.2021.05350 Published online: September 30, 2021 (Accepted for publication September 15, 2021) (JPES), Vol. 21 (5), Art 350, pp. 2622 - 2632, September 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES.

#### Інформаційні ресурси

- zakon.rada.gov.ua/go/1556-18  
<http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248719473>  
<http://www.kmu.gov.ua/control/uk/cardnpd?docid=248719427> dsmsu.gov.ua/index/ua/material/16894  
 sportbuk.com/.../proekt-novoho-zakonu-ukraji...  
<http://uareferat.com>  
<http://www.lnu.edu.ua/faculty/sport/img>  
 mdu.edu.ua/spaw2/uploads/files/19\_4.pd  
 elibrary.kubg.edu.ua/.../Lyashenko\_Tumanova www.sworld.com.ua/index.php/ru/pedagogy.../18194-213-923  
<http://lp.edu.ua/node/1347> zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0249-06  
 ua.textreferat.com/referat-664.html



[www.ukrreferat.com/index.php?referat=61901](http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=61901)  
[elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/883](http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/883)  
[nbuv.gov.ua/VchdpuPN\\_2013\\_112\(1\)\\_24](http://nbuv.gov.ua/VchdpuPN_2013_112(1)_24)  
[studme.com.ua/programmno-normativnye\\_o..](http://studme.com.ua/programmno-normativnye_o..)

### **Методична**

1. Мілєрян В.Є. Методичні основи підготовки та проведення навчальних занять в медичних ВУЗах.  
- К., 2004. - 80 с.