

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА”
Кафедра фізичної терапії та ерготерапії

В. В. КЛАПЧУК, А. В. ЄРМОЛАЄВА

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ В КЛІНІЦІ ТА СПОРТІ.
МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКИ**

(Навчальний посібник)



Запоріжжя - 2025

УДК 613.7:616-071
К47

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Національного університету «Запорізька політехніка»
(Протокол № 12 від 27 червня 2025 р.)*

Рецензенти:

Михалюк Євген Леонідович – доктор медичних наук, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я Запорізького державного медико-фармацевтичного університету;

Маліков Микола Васильович – доктор біологічних наук, професор кафедри медико-біологічних основ фізичної культури та спорту, Запорізького національного університету.

Укладачі:

Клапчук Василь Васильович – доктор медичних наук, професор кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Запорізька політехніка»;

Єрмолаєва Алла Вячеславівна – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Запорізька політехніка».

Є25 Функціональні можливості в клініці та спорті. Методи їх визначення та оцінки: навчальний посібник / укл.: д.мед.н., проф. В.В. Клапчук, канд. наук. з фіз. вих. та спорту, доцент А.В. Єрмолаєва. – Запоріжжя: НУ Запорізька політехніка, 2025. – 130с.

ISBN 978-617-529-517-5

У посібнику наведені основні відомості щодо функціональної діагностики при фізичній реабілітації в клініці та спорті, тестування фізичної працездатності, толерантності до фізичного навантаження, оцінки фізичного стану за морфофункціональними показниками, а також способи обстеження опорно-рухового апарату.

УДК 613.7:616-071

ISBN 978-617-529-517-5

© Національний університет
«Запорізька політехніка», 2025
© Клапчук В.В., Єрмолаєва А.В., 2025

З М І С Т

РОЗДІЛ 1. ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ПРИ ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ.....	4
1.1 Загальна характеристика функціональних проби і тестів.....	4
1.2 Функціональні проби.....	8
1.3 Тести для визначення фізичної працездатності.....	24
1.4 Застосування показників толерантності до фізичного навантаження в процесі фізичної реабілітації.....	35
1.5 Кількісна оцінка рівня фізичного стану.....	39
1.6 Визначення рейтингу постави, методи вивчення і оцінки рухомості в суглобах, стану м'язів та м'язової сили, складних рухів та координації..	46
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ.....	56
2.1 Оцінка реакцій на фізичне навантаження.....	56
2.2 Основні функціональні зміни в системах організму під впливом систематичних фізичних тренувань.....	60
2.3 Методика комплексного медичного обстеження осіб, що займаються фізичними вправами.....	70
РОЗДІЛ 3. ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ.....	81
3.1 Варіанти дозування фізичного навантаження.....	81
3.2 Об'єм та інтенсивність фізичного навантаження.....	82
3.3 Методи дозування фізичного навантаження.....	91
3.4 Перелік медичних протипоказань до занять спортом	99
Контрольні питання і завдання	114
Список використаних джерел.....	116
Додаток 1. Тестові завдання для підсумкового модульного контролю студентів.....	117
Додаток 2. Експрес-оцінка рівня фізичного стану за морфофункціональними показниками.....	127
Додаток 3. Безпечне експрес-тестування фізичного стану людей похилого віку за морфофункціональними показниками.....	128
Додаток 4. Безпечне експрес-тестування фізичного стану при фізичному вихованні у спеціальних медичних групах.....	129

РОЗДІЛ 1 ФУНКЦІОНАЛЬНА ДІАГНОСТИКА ПРИ ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ

1.1 Загальна характеристика функціональних проб і тестів

1.1.1 Обстеження хворих

Функцію органів і систем у більшості випадків оцінюють на основі обстежень в стані спокою. Характеристика функціонального стану організму і систем буде повною лише у тому випадку, коли поруч з даними, отриманими в стані спокою, враховуються і результати функціональних проб. Вивчення реакції на дозоване фізичне навантаження відкриває широкі можливості для об'єктивної оцінки фізичного стану людини та її працездатності. Це стосується як спортсменів, дозування навантаження у яких неможливе без визначення фізичної працездатності, так і хворих та осіб, що займаються фізичною культурою. Визначення фізичної працездатності при навантажувальних тестах має велике значення для оцінки серцево-судинної і дихальної системи, бо прихована коронарна недостатність хворих не проявляє себе клінічно та електрокардіографічно в умовах щоденного режиму. Резервні можливості серця можуть проявлятися лише під час роботи, яка за інтенсивністю перевищує звичні навантаження.

Для ефективного вивчення резервних можливостей і застосування фізичної реабілітації необхідно мати інформацію про хворого:

1. Стан здоров'я, його індивідуальні особливості.

1. Фізичний розвиток.

2. Функціональні можливості.

Для отримання указаної інформації необхідно:

а) вивчити:

– паспортні дані,

– анамнез життя,

– скарги та анамнез захворювання,

– фізкультурний (спортивний) анамнез;

б) провести об'єктивні обстеження:

– антропометричні обстеження,

– зовнішній огляд,

– вивчення стану органів і систем,

– додаткові методи обстеження,

– функціональні проби чи навантажувальні тести;

в) зробити висновки щодо:

– стану здоров'я,

– функціональних можливостей хворого.

Отриману інформацію доповнюють спеціальними функціональними тестами для оцінки окремих фізіологічних систем: серцево-судинної – електрокардіографія, ультразвукова діагностика, дихання – спірометрія, спірографія, пневмотахометрія, м'язової – електроміографія, міотометрія та ін.

До спеціальних тестів також належать функціонально-руховий тест для оцінки ступеня рухових порушень і засвоєння навичок самообслуговування, тест на силову витривалість м'язів – спини, живота, м'язів згиначів, м'язів – розгиначів тощо. Після обстеження хворого визначається мета реабілітації. Вона повинна мати короткотермінові і довготермінові цілі.

Довготермінові (кінцеві) цілі повинні відображати очікувані результати фізичної реабілітації у разі її успішного завершення.

Короткотермінові цілі передбачають окремі види фізичної активності, якими повинен оволодівати хворий в процесі фізичної реабілітації та їх послідовність.

Обстеження необхідні для визначення режиму рухової активності, показаного хворому, його реабілітаційного потенціалу, визначення працездатності, має прогностичне значення. Їх проводить профільний лікар чи лікар фізичної та реабілітаційної медицини. Фізичний реабілітолог проводить фізичну реабілітацію відповідно до призначення лікаря, але він повинен бути ознайомлений з основними методами та засобами визначення функціональних можливостей хворого і використовувати окремі з них в процесі своєї діяльності.

Для визначення функціональних можливостей хворого необхідно знати види навантажувальних тестів, їх завдання, класифікацію, правила вибору, проведення і оцінки.

1.1.2 Завдання функціональних проб і тестів

Навантажувальні тести проводяться з метою:

- оцінки функціональних можливостей, резервів серцево-судинної, дихальної та інших систем після перенесених травм, гострих та хронічних захворювань;

- визначення толерантності до фізичного навантаження – максимальне навантаження, яке здатний витримати обстежуваний без порушення його стану;

- визначення здатності до занять різними видами фізичних вправ;

- розробки оптимальних профілактичних, терапевтичних, реабілітаційних заходів;

- об'єктивної оцінки в динаміці ефективності як тренувальних програм, так і ефективності фізичної реабілітації;

- прогнозування захворювань;

- визначення рівня готовності до фізичної праці.

-

1.1.3 Класифікація функціональних проб і тестів

Для тестувального впливу найчастіше використовують фізичні навантаження: від найпростіших (зміна положення тіла, 20 присідань за 30 с, степ-тест та ін.) до складних, які вимагають спеціального обладнання для дозування впливів (велоергометр, біжуча доріжка та ін.).

Найбільш узагальнена класифікація функціональних проб і тестів відображена в таблиці 1.

Таблиця 1. Класифікація функціональних проб і тестів

№ за/п	Критерії класифікації	Види навантажувальних тестів
1	За видом навантаження	Фізичні вправи, зміна положення тіла, затримка дихання та ін.
2	За кількістю навантажень	а) одномоментні; б) 2-3-моментні
3	За типом показників, які підлягають вивченню	Показники систем: кровообігу, дихальної, вегетативної нервової, ендокринної, м'язової та ін.
4	За часом реєстрації вихідного сигналу	а) під час виконання навантаження; б) безпосередньо після закінчення навантаження в) протягом певного часу після навантаження
5	За типом навантаження	а) стандартне навантаження; б) дозоване навантаження; в) стандартні тести-комплекси; г) різновиди стандартних функціональних проб
6	За характером навантаження	а) рівномірне навантаження б) поступово зростаюче навантаження з інтервалами; в) безперервне зростаюче навантаження
7	За величиною навантаження	а) малої інтенсивності; б) помірної інтенсивності; в) субмаксимальної інтенсивності; г) максимальної інтенсивності

План проведення функціональних проб і тестів

Алгоритм проведення функціональних проб та тестів включає такі етапи:



Схема 1. Алгоритм проведення функціональних проб та тестів.

Вивчення функції організму в цілому, окремих функціональних систем чи органів у **стані спокою** дають можливість визначити необхідні вихідні дані пацієнта. Отримані результати порівнюють з результатами попередніх обстежень та стандартних показників, характерних для відповідного віку, статі, зросту, маси тіла та ін. В цих випадках оцінку потрібно робити дуже обережно у зв'язку з великою індивідуальною різницею та варіабельністю показників норми.

Вибір функціональних проб чи навантажувальних тестів. Вони повинні бути доступними, відповідати стану здоров'я та рівню функціональних можливостей хворого і надавати необхідну інформацію щодо виконання поставлених завдань.

Проведення навантажувальних проб чи тестів. Досліджують функцію усього організму, окремі функціональні системи чи органи в умовах стандартного чи дозованого фізичного навантаження. Комплекси показників, які реєструються, повинні бути доступні для спостереження, достатньо чутливі до фізичних навантажень і відображати інтегральні функції організму обстежуваного.

Перед початком тестування хворому необхідно пояснити правила виконання навантаження, проведення самоконтролю, показань до припинення виконання навантаження.

Під час проведення навантажувальних тестів необхідно уважно стежити за реакцією організму, у разі необхідності – припинити

навантаження, а при погіршенні стану – надати необхідну допомогу хворому.

Оцінка результатів отриманих досліджень. Отримана інформація необхідна для дослідження функціональної здатності обстежуваного, його резервних можливостей. При проведенні навантажувальних тестів найчастіше оцінку їх результатів проводять, реєструючи частоту серцевих скорочень, рідше – артеріальний тиск. У разі необхідності ці показники доповнюють підрахунком частоти дихання, реєстрацією електро-фоно-ехокардіограм, вимірюванням газообміну, легеневої вентиляції, окремих біохімічних констант та ін.

1.2 Функціональні проби

1.2.1 Проба з 20 присіданнями (проба Мартіне-Кушелевського)

Щодо характеристики проби з 20 присіданнями за 30 с згідно з класифікацією функціональних проб, то це проба, в якій використовуються фізичні вправи, одномоментна, вивчається стан серцево-судинної системи, показники збираються після виконання навантаження, навантаження стандартне, рівномірне, середньої інтенсивності.

План виконання функціональної проби з 20 присіданнями включає таку послідовність дій:

1. Збір та оцінка вихідних даних.
1. Пояснення пацієнту техніки виконання проби.
2. Виконання пацієнтом проби з 20 присіданнями за 30 с.
3. Вивчення та реєстрація досліджуваних показників на першій хвилині після навантаження.
4. Вивчення та реєстрація досліджуваних показників до їх відновлення.
5. Оцінка отриманих результатів.
6. Висновки за результатами проведеної проби.

Збір вихідних даних. Обстежуваний сідає лівим боком до лікаря (методиста), кладе ліву руку на стіл. На середню третину лівого плеча накладають манжетку тонометра. Через 1,5-2 хв відпочинку у пацієнта на променевій артерії підраховується пульс за 10 с до тих пір, поки він не стабілізується, тобто одна і та ж цифра не повториться 2-3 рази. Після цього вимірюють артеріальний тиск. Отримані показники заносять в спеціальний протокол.

Оцінка вихідних даних. Оцінка частоти серцевих скорочень (ЧСС). В нормі ЧСС у дорослих коливається в межах 72 ± 12 ударів за хвилину. Пульс нижче 60 уд. за 1 хв, тобто брадикардія, може оцінюватися по-різному. У тренуваних спортсменів брадикардія свідчить про економізацію серцевої діяльності, але вона може бути і при перетренованості та деяких захворюваннях серця. Відсутність скарг в анамнезі на перетренованість і хвороби серця дають можливість

оцінювати брадикардію як результат підвищення тону парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи, яке виникає у тренуваних.

Пульс більше 84, в стані спокою оцінюється як негативне явище. Це найчастіше може бути результатом захворювань серця, інтоксикації, гіперфункції щитоподібної залози, порушення функціонального стану вегетативної нервової системи, стану перетренованості у спортсменів.

Пульс у стані спокою повинен бути ритмічним. Може бути дихальна аритмія, тобто почастищення пульсу під час вдиху та порідшення його під час видиху. Це явище оцінюється як фізіологічне і залежить від рефлекторного впливу з боку рецепторів на центр блукаючого нерва. Це не є протипоказанням до проведення проби. Нерідко після проби цього явища не реєструється. У випадку відсутності порушень ритму серцевої діяльності в анамнезі, непостійні цифри пульсу (10, 12, 12, 11, 12, 12) можуть свідчити про лабільність нервової системи.

Оцінка показників артеріального тиску (АТ). Артеріальний тиск вище 129/79 мм рт. ст. у людей середнього та похилого віку оцінюється як підвищений, нижче ніж 100/60 мм рт. ст. – як понижений.

Підвищені цифри артеріального тиску можуть бути проявом захворювання (артеріальна гіпертензія, хронічний нефрит та ін.) психоемоційного перевантаження або показниками перевтоми чи порушень режиму (куріння, вживання алкоголю та ін.).

Знижений артеріальний тиск може бути фізіологічним у спортсменів (гіпотонія високого ступеня тренуваності), проте й проявом захворювання (гіпотонічний синдром, інтоксикація з вогнища хронічної інфекції – карієс, хронічний тонзиліт та ін.). Гіпотонічні стани можуть бути при перевтомі, про що свідчать скарги на слабкість, втомлюваність, головний біль та ін.

При відсутності протипоказань проводять пробу. Студентам на практичному занятті, перш ніж проводити пробу, необхідно навчитися проводити підрахунок і безперервну реєстрацію пульсу за кожні 10 с протягом 1 хв та вимірювати артеріальний тиск за 30-40 с.

Проведення проби. *Хворий виконує 20 присідань* за 30 с в темпі 2 присідання за 3 с (який задається метрономом або лікарем). Під час присідання необхідно піднімати руки вперед, встаючи – опускати.

Після виконання 20 присідань за 30 с обстежуваний сідає. У нього підраховують пульс за перші 10 с і записують його під першою хвилиною на рівні 10 с. Потім – до кінця першої хвилини вимірюють артеріальний тиск і реєструють його в протоколі на рівні АТ під першою хвилиною.

Починаючи з другої хвилини, підраховують і реєструють пульс безперервним методом до відновлення і стабілізації (повториться 2-3 рази). Після цього вимірюють артеріальний тиск і записують на рівні АТ під тією хвилиною, на якій закінчили вимірювати. Якщо АТ не повернувся до вихідного, то його продовжують вимірювати і реєструвати кожну хвилину до тих пір, поки не відновиться.

Форма для реєстрації показників в пробі з 20 присіданнями уніфікована, єдина. Кожний показник має своє місце і вимірюються в загальноприйнятих для проби одиницях: частота пульсу – за 10 с, частота дихань – в 1 хв, артеріальний тиск – в мм рт. ст. Тому при реєстрації проби вказують лише цифри, без одиниць вимірювання (табл. 2).

Таблиця 2. Взірець реєстрації показників у пробі з 20 присіданнями: 10.10.2010

До навантаження: пульс 11,10,10,10, ритмічний
АТ 120/80
частота дихань 18

Після навантаження:

Секунди	Показники ЧСС і артеріального тиску			
	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв
10	16	14	10	
20		13		
30		12		
40		11		
50		10		
60		10		
АТ	140/75		120/80	
Дих.	20		18	

Оцінка результатів проби. Критеріями оцінки є зміна частоти серцевих скорочень, реакція артеріального тиску та час їх відновлення до вихідних показників. Саме вони дають можливість оцінити пристосувальну здатність системи кровообігу до фізичного навантаження. Серце на фізичне навантаження реагує збільшенням хвилинного об'єму. Адаптація до навантаження серця тренованої особи більшою мірою відбувається за рахунок збільшення ударного об'єму і меншою – за рахунок почастішання серцевих скорочень, а нетренованої чи недостатньо тренованої – переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень і меншою мірою – за рахунок збільшення ударного об'єму.

Для оцінки проби використовуються такі показники:

- збудливість пульсу;
- час відновлення пульсу;
- реакція артеріального тиску;
- час відновлення артеріального тиску;
- зміна частоти дихання.

Збудливість пульсу (відсоток почастішання пульсу після навантаження) визначають шляхом визначення різниці між показниками пульсу до навантаження і після нього, яку виражають у відсотках. Для цього складають пропорцію, де пульс до навантаження приймають за 100

% (у нашому випадку 10), а на скільки збільшився пульс після навантаження (тобто $16-10=6$) – за X

$$10 \rightarrow 100\%$$

$$(16-10) \rightarrow X, \text{ отже, } X = 60 \%$$

У даному випадку пульс після навантаження збільшився на 60 % порівняно з вихідним. Нормальною реакцією на пробу з 20 присіданнями вважається почастишання пульсу до 60-80 % від вихідної величини. Чим більш працездатне серце, чим досконаліша діяльність його регулярних механізмів, тим менше частішає пульс у відповідь на дозоване фізичне навантаження. Почастішання пульсу вище норми свідчить про нераціональну діяльність серця, яка може бути зумовлена захворюваннями серця (насамперед), детренованістю, перевтомою у спортсменів чи фізкультурників.

Час відновлення пульсу дає можливість з'ясувати хід відновних процесів після навантаження. Він визначається за першим показником відновленого та стабільного пульсу. У нашому випадку це 1 хв 50 с. Необхідно обов'язково вказати кількість хвилин та секунд, на яких настало стабільне відновлення пульсу. В нормі – час відновлення пульсу не більше 2 хв 40 с. Збільшення часу відновлення пульсу свідчить про сповільнення відновних процесів в діяльності серця. Найчастіше це поєднується із збільшенням збудливості пульсу, що свідчить про зниження резервних можливостей серця і оцінюється як несприятлива реакція. Збільшення одного з цих показників не є обов'язковою ознакою зниження резервних можливостей системи кровообігу, може бути результатом порушення функції регуляторних механізмів діяльності системи кровообігу (при нейроциркуляторній дистонії, детренованості, перетренованості та ін.).

Характеристика показників пульсу. Окрім часу відновлення пульсу, необхідно слідкувати за тим, як протікає відновлення – поступово чи хвилеподібно та до яких цифр.

В процесі відновлення пульсу може виникнути так звана «**негативна фаза пульсу**», коли пульс на перших 2-3 хвилинах стає нижчий від вихідного на 1-3 удари за 10 с. Таке порідшання пульсу триває не менше трьох 10-секундних відрізків, а потім знову частішає і поступово повертається до норми. «Негативну фазу» пульсу пов'язують з розбалансованістю в діяльності різних відділів нервової системи, передусім, симпатичної та парасимпатичної ланок вегетативної нервової системи, що призводить до зміни послідовності процесів відновлення. Такі відхилення реєструються у осіб з лабільною нервовою системою, при нейроциркуляторній дистонії, у спортсменів при перетренованості, після нервово-психічних перенапружень. Якщо після навантаження негативна фаза пульсу утримується більше 3 хв, то реакція оцінюється як незадовільна.

Під час вивчення процесу відновлення пульсу може трапитись така ситуація, коли пульс до навантаження був вищий (наприклад 14, 14, 14 за 10 с), а після навантаження він знизився до нижчої цифри (наприклад 12, 12, 12 за 10 с) і стабілізувався на цій величині. Такі випадки можуть реєструватися у осіб з лабільною нервовою системою, у даному випадку – це підвищення тону симпатичної ланки вегетативної нервової системи. Фізичне навантаження сприяє нормалізації її функціонального стану і пульс відновлюється до істинних показників частоти серцевих скорочень обстежуваного.

Реакція артеріального тиску (АТ) на пробу Мартіне-Кушелевського. При цьому необхідно оцінювати окремо зміни систолічного (САТ), діастолічного (ДАТ) та пульсового тисків. Можуть виникнути різні поєднання змін цих показників. Найбільш раціональна реакція АТ характеризується збільшенням систолічного на 15-30 % (при вихідному систолічному АТ 120 мм рт. ст. це не більше, ніж на 40 мм рт. ст.). У людей похилого віку САТ має тенденцію до підвищення більшою мірою, ніж у молодих через порушення еластичності артерій. Діастолічний тиск залишається незмінним або знижується на 10-15 відсотків (не більше ніж на 10 мм рт. ст. при середніх його показниках).

У результаті збільшення систолічного АТ та зниження діастолічного АТ збільшується пульсовий тиск, що є найбільш сприятливою реакцією. Це свідчить про збільшення серцевого викиду та зниження опору периферійних судин, що є найбільш сприятливою реакцією, бо збільшується хвилинний об'єм кровообігу.

Відсоток збільшення пульсового тиску визначається так, як і збудливість пульсу. За прикладом АТ до навантаження був 120/80 мм рт. ст., то пульсовий (120-80) – 40. АТ після навантаження 140/75 мм рт. ст., пульсовий (140-75) – 65, тобто пульсовий тиск збільшився на 25 мм рт. ст. (65-40).

Складаємо пропорцію:

$$40 \rightarrow 100 \%$$

$$25 \rightarrow X \%, \quad \text{отже } X = 62 \%$$

Таким чином, збудливість пульсу 60 %, підвищення пульсового тиску – на 62 %.

Час відновлення артеріального тиску визначається хвилиною, на якій він повернувся до вихідного після виконаного навантаження. У нашому прикладі це 3 хв. Норма – 3 хв.

Підвищення артеріального тиску більше норми та продовження часу його відновлення може реєструватись у осіб, хворих на гіпертонічну хворобу, на нейроциркуляторну дистонію за гіпертонічним типом, у практично здорових осіб з потенційною здатністю до виникнення гіпертензій (стадія передхвороби), після значних фізичних навантажень, після зловживань алкоголем та куріння. Наші дослідження показали, що після вживання алкоголю у практично здорових молодих людей 18-20 років реєструється підвищений артеріальний тиск в стані спокою протягом

2-3 днів, а відхилення реакції артеріального тиску на пробу Мартіне-Кушелєвського в бік підвищення – протягом 4-6 днів.

Висновок за результатами проби. При оцінці реакції на функціональну пробу з 20 присіданнями необхідно зіставляти зміни пульсу та АТ, з метою виявлення механізмів, за рахунок яких відбувається пристосування до навантаження.

Порівняння збудливості пульсу із збільшенням пульсового тиску дає можливість визначати синхронність їх змін. Раціональна реакція на фізичне навантаження характеризується зіставленням динаміки: збудливість пульсу повинна збігатися з підвищенням систолічного тиску, вираженого у відсотках, що свідчить про адекватність фізичного навантаження. Зменшення пульсового тиску свідчить про нераціональну реакцію АТ на фізичне навантаження та зниження функціональної здатності організму.

За характером змін досліджуваних показників після виконання 20 присідань за 30 с виділяють: сприятливий, несприятливий та перехідні типи реакції. Відповідно до цього виділяють 5 типів реакції серцево-судинної системи на пробу Мартіне-Кушелєвського:

- **сприятливий** – нормотонічний;
- **несприятливі:** гіпертонічний, дистонічний, астеничний, східчастий;
- **перехідні типи:** до них відносять реакції, які деякими показниками не вкладаються в 5 основних типів.

До сприятливих типів реакції належить нормотонічний тип. Для нього характерно, що адаптація до навантаження відбувається за рахунок підвищення пульсового тиску, що свідчить про збільшення ударного об'єму серця. Підвищення систолічного тиску відображає посилення систоли лівого шлуночка, зниження мінімального – зменшення тону артерій, що забезпечує кращий доступ крові на периферію. Частота серцевих скорочень збільшується синхронно з пульсовим тиском.

При нормотонічному типі реакції:

1. Збудливість пульсу – до 80 %.
1. Час відновлення пульсу – до 2 хв 40 с.
2. Зміни артеріального тиску:
 - САТ підвищується не більше ніж на 30%;
 - ДАТ залишається без змін або знижується не більше ніж на 35%.
4. Час відновлення АТ – до 3 хв.

Для всіх несприятливих типів спільним є те, що адаптація серцево-судинної системи до навантаження відбувається переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень. Для всіх несприятливих типів характерне збільшення збудливості пульсу більше ніж на 80 %, час відновлення пульсу – більше ніж 3 хвилини (табл. 3 та 4, рис. 1.1).

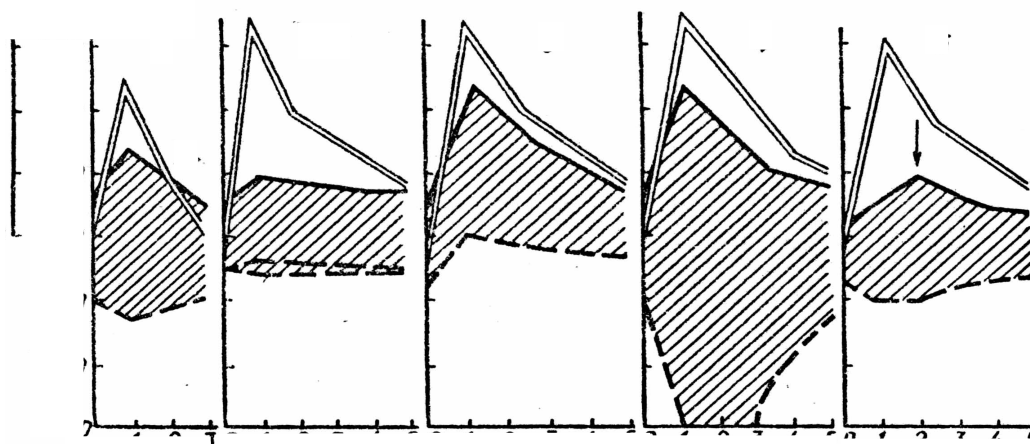


Рис. 1.1 Типи реакції серцево-судинної системи на функціональну пробу з 20 присіданнями:

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

Умовні позначення: подвійна лінія – пульс, пряма лінія – систолічний тиск, пунктирна лінія – діастолічний тиск, заштрихована площа – пульсовий тиск.

Таблиця 3. Динаміка пульсу та артеріального тиску після проби з 20-ма присіданнями залежно від типу реакції серцево-судинної системи

Тип реакції	Збудливість пульсу	Час відновлення пульсу	Зміна АТ		Час відновлення АТ
			систолічний	діастолічний	
Нормотонічний	до 80 %	до 3 хв	до +40	0, -5, -10	до 3 хв
Гіпертонічний	більша ніж 80 %	більший 3 хв	значно підвищується	значно підвищується	більший ніж 3 хв
Дистонічний	більша ніж 80 %	більший 3 хв	значно підвищується	значно знижується (можливо до «0»)	більший ніж 3 хв
Астенічний	більша ніж 80 %	більший 3 хв	змінюється незначно	змінюється незначно	більший ніж 3 хв
Східчастий	більша ніж 80 %	більший 3 хв	підвищується лише з 2 хв	підвищується на 2-й хв	більший ніж 3 хв

До несприятливих типів належить гіпертонічний, дистонічний, гіпотонічний (астенічний), східчастий типи реакції. Як вказано вище,

перші два пункти оцінки проби (збудливість пульсу та час його відновлення при всіх несприятливих типах вищі норми, то різниця між ними буде проявлятися в реакції на навантаження артеріального тиску.

При гіпертонічному типі: САТ підвищується значно більше норми (більше ніж на 30%), ДАТ – підвищується. Дана реакція може бути ознакою вірогідності розвитку гіпертензивного синдрому (у «потенційних гіпертоніків»), перенапруги, перевтоми, нервово-психічного перевантаження, зловживання алкоголем тощо.

При дистонічному типі: САТ підвищується більше ніж на 30%, ДАТ знижується більше ніж на 35%, може бути навіть феномен «безконечного тону» коли при вимірюванні АТ відчувається пульсація навіть тоді, коли стрілка манометра опускається до нульової позначки. Дана реакція спостерігається при аортальних вадах серця, при вегето-судинній дистонії, при перетренованості та перевтомі тощо.

При гіпотонічному (астенічному) типі: САТ та ДАТ змінюються незначно, зменшується пульсовий тиск або ж залишається незмінним. Дана реакція свідчить про низьку функціональну спроможність серця і спостерігається в осіб, які перенесли гострі захворювання, при детренованості, перевтомі.

Для *східчастого типу* характерне східчасте підвищення артеріального тиску, коли після навантаження він не змінюється чи змінюється незначно, а на наступних хвилинах після навантаження зростає.

Таблиця 4. Об'єднаний (навчальний) взірець реєстрації несприятливих типів реакції серцево-судинної системи на пробу з 20 присіданнями:

До навантаження: пульс 10, 10, 10, ритмічний
АТ 120/80

Після навантаження:

Секунди	Показники ЧСС і артеріального тиску				
	1 хв	2 хв	3 хв	4 хв	5 хв
10	20	19	15	12	
20		18	15	12	
30		18	14	11	
40		17	13	10	
50		17	13	10	
60		16	12	10	
АТ при типі:					120/80
Гіпертонічному	180/100				
у					
Дистонічному	180/50				
Астенічному	125/85				
Східчастому	120/80				

Частота дихання після проведення проби повинна змінюватися синхронно пульсу: в нормі одному дихальному руху відповідає 3-4 удари серця. Ця ж закономірність повинна зберігатися і після проби Мартіне.

Після проби необхідно відмічати характер пульсу (ритмічний, задовільного наповнення, аритмічний) та аускультативні дані серця в положенні стоячи, а при необхідності – лежачи.

Використання проби з присіданнями у практичній медицині. Проба використовується при масових обстеженнях осіб, що займаються фізичною культурою та спортсменів нижчих розрядів. В клінічній практиці вона може використовуватися для вивчення функціональних можливостей серцево-судинної системи осіб різних вікових категорій. Практичний досвід показав, що особам до 40 років без виражених відхилень у стані здоров'я можна давати 20 присідань за 30 с, до 50 років – 15 присідань за 22 с, більше 50 років – 10 присідань за 15 с. Функціональні особливості серцево-судинної системи вважаються як задовільні, якщо при оцінці проби її результати вкладаються у нормотонічний тип, описаний вище. Залежно від стану здоров'я може коректуватися швидкість присідань та їх кількість, хворим можна рекомендувати 5 разів сісти на стілець.

Можна використовувати пробу Мартіне-Кушелєвського з діагностичною метою: для визначення причини тахікардії (збільшення ЧСС більше 84 уд./хв) у стані спокою. Якщо після проби показники вкладаються у несприятливий тип реакції, то тахікардія зумовлена захворюванням серцево-судинної системи. Якщо до навантаження пульс лабільний (нестабільний) і відновлення його йде хвилеподібно, може виникнути негативна фаза пульсу, а нерідко – пульс після навантаження стабілізується на показниках нижчих, ніж до навантаження, це дозволяє припускати, що тахікардія в стані спокою зумовлена порушенням функціонального стану вегетативної нервової системи. Якщо ж до навантаження ЧСС була стабільно вище норми (наприклад, 16, 16, 16), а після проби всі показники вкладаються в нормотонічний тип реакції, пульс відновлюється до вихідних цифр (як до навантаження) – можна передбачити, що тахікардія у спокої зумовлена гіперфункцією щитоподібної залози. Подальші цілеспрямовані поглиблені обстеження найчастіше підтверджують результати функціональних проб.

3.2.2 Проба Руф'є

Останнім часом значного поширення набула проба Руф'є. Цьому сприяє доступність, легкість проведення, висока інформативність.

Методика проведення. У обстежуваного, який перебував у положенні лежачи протягом 5 хвилин, підраховують число пульсацій за 15 с (P_1). Потім йому пропонують виконати 30 присідань за 45 с (присідаючи – руки вперед, встаючи – опускати їх). Після цього пацієнт лягає і йому

підраховують пульс за перші 15 с (P_1) і останні 15 с (P_3) 1-ї хвилини після навантаження.

Отримані результати підставляють у формулу:

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

Оцінку функціональних резервів серця проводять за таблицею 5.

Таблиця 5. Оцінка функціональних резервів серця

Оцінка функціональних резервів серця	Значення індексу Руф'є
Атлетичне серце	0,1 <
Серце середньої людини: дуже добре	0,1-5,0
добре	5,1-10,0
Серцева недостатність	
середнього ступеня	10,1-15,0
високого ступеня	15,1-20,0

Наприклад: $P_1 = 16$, $P_2 = 26$, $P_3 = 20$

$$\text{Індекс Руф'є} = \frac{4(16+26+20) - 200}{10} = 5,8.$$

Висновки : індекс Руф'є = 5,8. Серце середньої людини: добре.

Індекс Руф'є-Діксона

Методика проведення проби – як і проби Руф'є.

Для оцінки проби використовують також індекс Руф'є-Діксона, який є варіантом попереднього:

$$\text{індекс Руф'є-Діксона} = /4P_2 - 70/ + /4P_3 - 4P_1/.$$

Оцінка функціональних резервів серця:

0 – 2,9 – добрі

3,0-5,9 – середні

6,0-8,0 – нижчі від середніх

8,0 і вище – погані.

Використання проби Руф'є у практичній медицині. Результати проби дають можливість визначити резервні функціональні можливості серця. При цьому враховується вихідний рівень частоти серцевих скорочень, що (при відсутності захворювань) свідчить про економність роботи серця в стані спокою. Частота пульсу зразу після навантаження

дає характеристику пристосувальної здатності серця до фізичного навантаження, а його частота в кінці першої хвилини – про швидкість відновних процесів серцево-судинної системи після навантаження. Проба може використовуватися з діагностичною метою, вона проста, доступна, високоінформативна, дає можливість оцінити результати фізичної реабілітації.

3.2.3 Проби зі зміною положення тіла

До функціональних проб зі зміною положення тіла відносять ортостатичну та клиностатичну проби.

Ортостатична проба полягає у вивченні змін частоти серцевих скорочень після переходу з положення лежачи у положення стоячи.

Методика проведення. У обстежуваного після 5-хвилинного перебування у положенні лежачи підраховують частоту пульсу за 15 с, потім пропонують повільно встати і вже в положенні сточи двічі підраховують пульс за 15 с: відразу після вставання (визначають безпосередньо реакцію на навантаження) та через 3 хвилини стояння (вивчають пізню реакцію).

Оцінка проби. Кожний з отриманих показників перемножують на 4, визначаючи частоту пульсу за 1 хв. Збільшення частоти пульсу на 10-16 ударів за хвилину після вставання та стабілізація її на рівні, підвищеному на 5-8 ударів, через 3 хвилини свідчить про задовільний функціональний стан симпатичної ланки вегетативної нервової системи. Більш високий рівень частоти пульсу безпосередньо після зміни положення свідчить про підвищену чутливість, а через 3 хвилини – про підвищений тонус її, що притаманне недостатньо тренованим особам та особам з лабільною нервовою системою. Більш низький рівень частоти вказує на зниження чутливості та тонусу симпатичної і підвищення чутливості та тонусу парасимпатичної частини вегетативної нервової систем. Слабша реакція, як правило, супроводжує розвиток тренованості. Такі особи менш чутливі до негативного впливу екстремальних ситуацій внутрішнього та зовнішнього характеру.

Кліностатична проба. Методика проведення. Її проводять у зворотній послідовності щодо ортостатичної. Після 5 хвилин стояння підраховують частоту пульсу за 15 с, потім обстежуваний повільно переходить у положення лежачи, і в цьому положенні 2 рази підраховують пульс за 15 с: відразу ж і через 3 хвилини перебування у положенні лежачи.

Оцінка проби: кожний з отриманих показників перемножують на 4 і порівнюють між собою. Нормальна реакція – зниження частоти серцевих скорочень на 8-14 ударів за хвилину одразу після переходу у положення лежачи і зменшення цієї реакції на 6-8 ударів через 3 хв. Більше зниження одразу після зміни положення свідчить про підвищену збудливість, а через 3 хв – про підвищений тонус парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи, підвищення – про зниження її реактивності та тонусу.

Використання в практичній медицині. Проби зі зміною положення тіла найчастіше використовують для вивчення функціонального стану вегетативної нервової системи. Повторні проведення проб в процесі тренувань дають можливість попередити виникнення стану перетренованості, при якому порушення функціонального стану вегетативної нервової системи є однією з перших ознак. У ослаблених осіб проби зі зміною положення тіла можуть використовуватися для визначення функціонального стану серцево-судинної системи у той період, коли інші (більш інтенсивні) навантаження протипоказані.

1.2.4 Проби із затримкою дихання та інші методи визначення функціонального стану апарату зовнішнього дихання

Серед проб із затримкою дихання найчастіше використовують проби Штанге та Генча-Сабразе.

Проба Штанге.

Методика проведення: обстежуваний у положенні сидячи робить глибокий (не максимальний) вдих, затискує ніс пальцями і скільки може затримує дихання. Час затримки відмічається секундоміром, який зупиняє у момент початку видиху. Максимальний глибокий вдих робити не рекомендується, бо це сприяє розтягненню легень, подразненню блукаючого нерва, що може призвести до прискореного подразнення дихального центру і скорочення часу затримки дихання.

Оцінка проби. У здорових, але не тренуваних осіб, час затримки дихання (інспіраторне апное) коливається у межах 40-60 с у чоловіків та 30-40 с – у жінок. Треновані чоловіки можуть затримувати дихання на 60-120 с і жінки – на 40-95 с, а деякі з них – на декілька хвилин.

Проба Генча-Сабразе.

Методика проведення: після звичайного (не надмірного) видиху досліджуваній затискує ніс пальцями і затримує дихання скільки зможе. Тривалість затримки дихання відмічається секундоміром, який зупиняє при початку вдиху.

Оцінка проби. Тривалість затримки дихання у здорових нетренованих осіб при проведенні проби Генча-Сабразе (експіраторне апное) у чоловіків коливається в межах 25-40 с, у жінок – 15-30 с. У спортсменів: 50-60 с у чоловіків і 30-50 с у жінок.

Використання в практичній медицині. Серцево-легеневі апнотичні проби дають інформацію про функціональний стан кардіореспіраторної системи. При цьому необхідно зважати на залежність результатів проби від вольових якостей досліджуваного. Співвідношення між інспіраторною та експіраторною апнотичною паузою дорівнює 1:2. При наявності відхилень у стані серцево-судинної системи тривалість затримки дихання скорочується на 50 і більше відсотків. Співвідношення між цими паузами

може досягнути у них 1:1. Погіршуються показники апнотичних проб і при захворюваннях дихальної системи.

Інші методи визначення функціонального стану апарату зовнішнього дихання. П.К. Анохін (1962) указував, що функціональна система – єдиний замкнутий контур, в якому кожний із компонентів взаємопов'язаний і взаємообумовлений. Так і проби для визначення функціонального стану системи дихання дають можливість оцінити також стан кардіореспіраторної системи, функціонального стану системи транспорту кисню в організмі.

Тісний функціональний взаємозв'язок між дихальною системою та фізичною працездатністю дозволяє використовувати низку показників зовнішнього дихання в умовах напруження цієї системи для оцінки адаптації організму до м'язової роботи.

Залежно від поставлених завдань, вивчення функціонального стану апарату зовнішнього дихання проводять в різних вихідних положеннях, в спокої, в умовах фізичного навантаження. Для цього використовують спірометрію, спірографію, пневмотахометрію тощо. Важливу інформацію про стан системи дихання може надати частота дихальних рухів (ЧДР) та життєва ємність легень (ЖЄЛ).

Визначення частоти дихальних рухів

Вивчення стану системи дихання починають з підрахунку частоти дихальних рухів. Для їх підрахунку необхідно покласти руку на груднину. Традиційно ЧДР підраховують на 30 с (чи 15 або 60 с) і отриманий показник множать на 2 (чи 4), щоб отримати частоту дихальних рухів за хвилину. У стані спокою здорова доросла людина робить 15-18 дихальних рухів за 1 хв

Визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ). Важливим показником зовнішнього дихання є величина життєвої ємності легень. Чим вона більша, тим більшою може бути глибина дихання і тим легше можна досягнути підвищення обсягу вентиляції легень. Останнє дуже важливе для пристосування організму до фізичного навантаження, під час захворювань системи дихання, при нестачі кисню в атмосферному повітрі тощо.

Функціональне значення ЖЄЛ полягає ще й в тому, що вона дозволяє непрямым методом оцінити максимальну величину площі дихальної поверхні легень. Чим більша ЖЄЛ, тим більша дихальна поверхня. Визначення цих показників на початку реабілітації дозволять скласти для хворих науково обґрунтовану оздоровчу програму занять. Систематичний контроль легеневої вентиляції в процесі занять дає можливість оцінити ефективність реабілітаційних заходів.

ЖЄЛ визначається за допомогою спірометра. Перед проведенням проби необхідно продезінфікувати мундштук. Потім кришку апарату повертають так, щоб її нульова позначка збіглася з кінчиком стрілки на циферблаті. Після максимального вдиху повітря виконують максимальний видих в мундштук спірометра (при цьому необхідно затиснути ніс

пальцями). Стрілка спірометра буде указувати на фактичну величину ЖЄЛ (ФЖЄЛ). Щоб оцінити отримані дані, їх необхідно порівняти з належною величиною ЖЄЛ (НЖЄЛ).

Визначення належної життєвої ємності легень (НЖЄЛ). Її визначають за формулою:

для чоловіків: $\text{НЖЄЛ} = L - 100 / 15$;

для жінок: $\text{НЖЄЛ} = L - 100 / 20$,

де L – зріст (см).

У здорових людей ФЖЄЛ може відхилитися від належної в межах $\pm 15\%$ (оцінюється за співвідношенням $\text{ФЖЄЛ} / \text{НЖЄЛ} \times 100\%$). Перебільшення ФЖЄЛ відносно НЖЄЛ свідчить про високі функціональні можливості легень. Зменшення ФЖЄЛ більше ніж на 15% може свідчити про патологічні зміни системи дихання.

Визначення стану бронхіальної прохідності (БП). Стан бронхіальної прохідності можна визначити за допомогою форсованої ЖЄЛ. Форсована ЖЄЛ – це ЖЄЛ, що вимірюється при максимальному швидкому видиху у спірометр (при закритому носі). У нормі вона на 200 - 300 мл менша звичайної ЖЄЛ. Збільшення цієї різниці свідчить про погіршення БП.

Проба для визначення дихального об'єму (ДО). Після звичайного вдиху хворий виконує звичайний (без додаткових зусиль) видих у мундштук спірометра при затисненому пальцями носі. Середній показник дихального об'єму здорової людини відповідає 500 мл.

Проба Шафрановського. Проба призначена для вивчення зміни ЖЄЛ після фізичного навантаження. Автор рекомендує після визначення ЖЄЛ в стані спокою виміряти ЖЄЛ після бігу на місці протягом 3 хвилин у темпі 180 кроків за 1 хв. Оцінка проби: результат оцінюють як задовільний, якщо показник ЖЄЛ не змінюється; незадовільний – при зменшенні величини ЖЄЛ більше ніж на 200 мл; добрі – якщо показник ЖЄЛ зріс більше ніж на 200 мл. Пробу можна використовувати для хворих з метою визначення ефективності реабілітаційного процесу. При цьому можуть застосовуватись різноманітні, доступні для хворого фізичні навантаження.

Проба Серкіна. Застосовується для визначення реакції дихальної системи на фізичне навантаження. Проба складається з трьох етапів.

1. Визначають час затримки дихання на вдиху в положенні сидячи. Для цього виконують глибокий вдих, видих і знову вдих на 80% від максимально можливого. Закривають рот і ніс, затримують дихання. Визначають час максимально можливої затримки дихання.

1. Після цього пацієнт виконує 20 присідань за 30 с і повторює затримку дихання.

2. Досліджуваний відпочиває 1 хв, після чого повторює затримку дихання.

Оцінку результатів проби Серкіна подано в таблиці 6.

Таблиця 6. Оцінка результатів функціональної проби Серкіна для підлітків

Контингент обстежуваних	Етапи проби		
	перший	другий	третій
Здорові, треновані	46-60 с	більше 50% першої частин	більше 100% першої частин
Здорові, нетреновані	36-45	30-50% першої частин	70-100% першої частин
З прихованою недостатністю кровообігу	20-35%	менше 50% першої частин	менше 70% першої частин

Істотне скорочення часу затримки дихання свідчить про погіршення функції дихання. При регулярних і вірно спланованих реабілітаційних заходах час затримки дихання повинен збільшуватися.

В цій пробі, як і в попередній, вид фізичного навантаження можна підбирати хворому відповідно до його функціональних можливостей. Позитивна динаміка показників свідчить про ефективність реабілітації.

Таким чином, узагальнений план проведення функціональних проб може мати такий вигляд (схема 2).

Отриману при проведенні функціональних проб інформацію у разі необхідності доповнюють спеціальними функціональними дослідженнями для оцінки окремих фізіологічних систем: серцево-судинної – електрокардіографія, ультразвукова діагностика, дихання – спірометрія, спірографія, пневмотахометрія, м'язової – електроміографія, міотонетрія та ін.). Вони можуть проводитися в стані спокою, після дозованого фізичного навантаження чи після комплексу фізичних вправ.

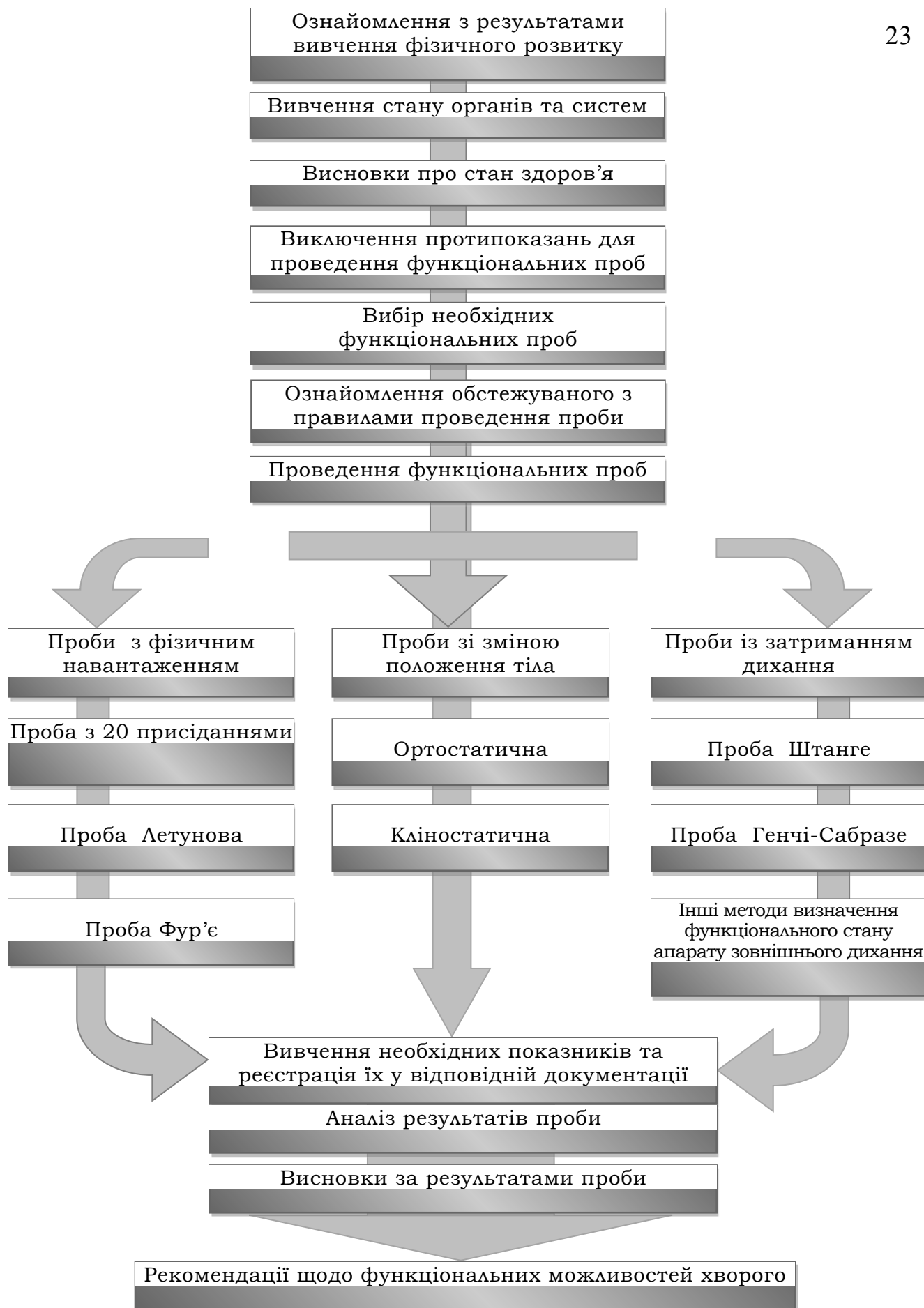


Схема 2. Узагальнений план проведення функціональних проб

1.3 Тести для визначення фізичної працездатності

1.3.1 Фізична працездатність: визначення, застосування, обладнання та вимоги до проведення тестів

Фізична працездатність – потенційна здатність людини проявити максимум фізичного зусилля при статичній, динамічній та змішаній роботі. У повсякденному житті і професійній діяльності людина використовує лише невелику частину своїх функціональних можливостей. На більш високому рівні вона проявляється в спорті, в боротьбі за життя, в небезпечних умовах, на межі фізичних можливостей людини.

Фізична працездатність є інтегративним проявом можливостей людини, входить в поняття його здоров'я і характеризується рядом об'єктивних факторів. До них належать: будова тіла і антропометричні показники; потужність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м'язів, нейром'язова координація; стан опорно-рухового апарату; нейроендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявних в організмі енергоресурсів; психічний стан.

Тести для визначення фізичної працездатності визначаються своєю об'єктивністю і стабільністю. Для кількісної оцінки фізичної працездатності використовують одиниці роботи: кілограмометр (кгм), вати (Вт), джоулі, ньютони (Н). $1 \text{ Вт} = 6,12 \text{ кгм/хв}$

Кількісна оцінка фізичної працездатності необхідна для оцінки функціональних резервів організму. Вона використовується в галузі фізичної культури і спорту: при організації фізичного виховання населення, у самодіяльному спорті та спорті високих досягнень; при підборі, плануванні і прогнозуванні навчально-тренувальних навантажень спортсменів. У хворих вона застосовується для: визначення рухового режиму та ступеня інвалідності у лікарсько-трудовій експертизі; диференціальної діагностики окремих захворювань, прогнозування перебігу захворювань, вивчення вірогідності розвитку серцево-судинних захворювань (насамперед, для виявлення доклінічних форм коронарної недостатності), оцінки ефективності фізичної реабілітації.

Пристрої для тестування. Для тестування фізичної працездатності використовують різні пристрої: велоергометр (рис. 1.2), тредміл (доріжка, що пересувається), тредбан (барабан, що обертається), різноманітні сходинки для степ-ергометрії (рис. 1.3), ергометри човникового типу та ін. На кожному з них можна моделювати навантаження різного характеру та потужності.

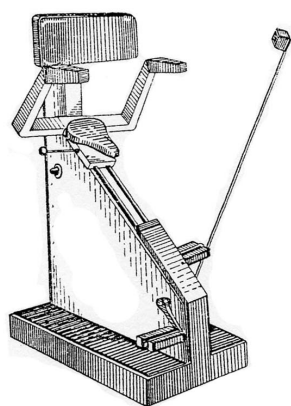


Рис. 1.2 Велоергометр.

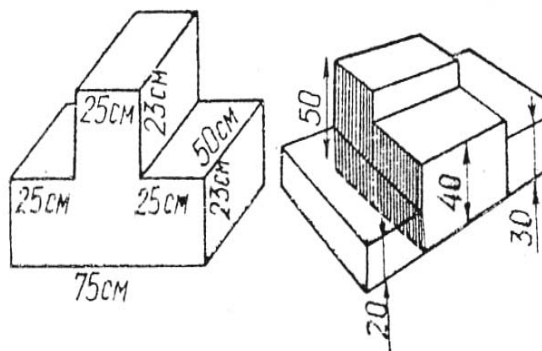
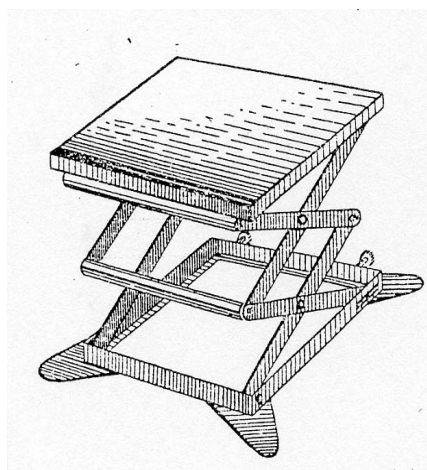


Рис. 1.3 Сходинки для степергометрії.

Види навантажень для тестування. Для тестування фізичної працездатності використовують навантаження: східчасте зростання навантаження без періоду відпочинку; безперервне чи майже безперервне зростання навантаження до певного рівня з подальшим рівномірним навантаженням на цьому рівні; одномоментне рівномірне безперервне навантаження.

У спортивно-медичній практиці використовують проби з мінімальними, субмаксимальними та максимальними навантаженнями.

Максимальні тести передбачають збільшення навантаження до досягнення межі аеробної здатності (максимального споживання кисню). Використовування таких навантажень пов'язане з певним ризиком, тому в клінічних умовах вони використовуються в спортивній медицині та при фізіологічних дослідженнях.

Найчастіше використовуються субмаксимальні навантажувальні тести, які вимагають менших зусиль, приблизно в межах 75 % максимально допустимих навантажень. Розроблені методи проведення цих досліджень, забезпечення їх безпеки, створені точні фізіологічні способи оцінки результатів, у тому числі – розрахунки максимального споживання кисню та максимальної працездатності.

Вимоги до проведення навантажувальних тестів для визначення фізичної працездатності (толерантності до фізичного навантаження):

1. Правильний відбір контингенту осіб для проведення навантажувального тестування: анамнез, об'єктивні дані, ЕКГ та ін.

1. Правильний вибір навантажувальних тестів.

2. Постійний контроль під час проведення тестів: суб'єктивні відчуття, зовнішні прояви втоми, частота серцевих скорочень, частота дихання, артеріальний тиск, електрокардіографія та ін.

3. Поступове зниження навантаження після закінчення тесту (для попередження ортостатичної гіпотонії).

4. Контроль за обстежуваним (у тому числі ЕКГ) 5-6 хвилин після закінчення проби.

5. Навантажувальні тести проводять в присутності лікаря: він веде спостереження під час тестування, дає вказівки до його припинення.

6. Крім обладнання, що застосовується для безпосереднього проведення навантажувальних тестів, в кабінеті лікаря повинні бути засоби, необхідні для проведення реанімаційних заходів.

7. Обслуговувальний персонал повинен володіти навичками надання невідкладної допомоги.

1.3.2 Субмаксимальний тест PWC₁₇₀

Існують прямі та непрямі, прості та складні методи визначення фізичної працездатності (PWC). До числа простих методів відносять пробу Руф'є (описану у попередньому розділі). У практиці найчастіше використовуються субмаксимальний тест PWC₁₇₀, тест Наваккі, тест Купера, Гарвардський степ-тест та ін.

PWC₁₇₀ – аббревіатура, складена з перших букв виразу Physical Working Capacity (фізична працездатність). Тест рекомендований ВООЗ для визначення фізичної працездатності для фізкультурників та спортсменів. Тест об'єктивний, простий, помірної інтенсивності.

Тест використовується з метою визначення ступеня працездатності організму при пульсі 170 ударів за хвилину. Вибір саме цієї частоти зумовлений наступним: зона оптимального функціонування серцево-судинної системи в процесі виконання м'язового навантаження знаходиться в межах 170-190 уд./хв; взаємозв'язок між ЧСС і потужністю виконаного фізичного навантаження зберігає лінійний характер до 170 уд./хв; при більш високій ЧСС лінійний характер залежності порушується

внаслідок активації анаеробних (гліколітичних) механізмів м'язової діяльності.

Тест має назву субмаксимального, бо під час проби не дається навантаження до 170 уд./хв (оскільки занадто високе, тому небезпечне), а два менших навантаження. Потім графічним чи математичним методами визначають величину фізичної працездатності, яка б була в умовах, якби ЧСС досягла рівня 170 скорочень за 1 хв, тобто PWC_{170} .

Для проведення субмаксимального тесту PWC_{170} використовується педалювання на велоергометрі або сходження на сходинку (степ-тест).

Методика проведення тесту PWC_{170} за допомогою велоергометра. Обстежуваному рекомендують виконати 2 навантаження відносно невеликої потужності (W_1 та W_2) тривалістю 5 хвилин кожна з 3-хвилиною перервою між ними. Частота педалювання 60 обертів за хвилину. В кінці кожного навантаження (за останні 30 с) визначають ЧСС.

Для цього, крім аускультативного методу, використовують електрокардіографію, пульсотаксиметрію тощо. Подвоюючи ці числа, одержують ЧСС за 1 хв (f_1 та f_2).

Вибір першого навантаження залежить від маси тіла, фізичної підготовленості. Здоровим та особам, що знаходяться на тренувальному режимі рухової активності, призначають навантаження з розрахунку 1 Вт на кілограм маси тіла. Важливою умовою досягнення високої результативності проби PWC_{170} є досягнення після першого навантаження ЧСС 100-120 ударів, після другого – 145-160, різниця між ними повинна бути не меншою, ніж 40 ударів.

У фізичній реабілітації хворих для попередження значного збільшення частоти серцевих скорочень, яке може бути шкідливим для здоров'я, використовують субмаксимальний тест, за якого частота серцевих скорочень не перевищує 100-110 і 120-130 за 1 хв, а потім перераховувати на 150 або 170 за 1 хв (залежно від віку). При цьому потужність першого навантаження (залежно від стану здоров'я і функціональних можливостей хворого) може коливатися від 0,25 до 1 Вт/кг. Потужність другого навантаження збільшується в 1,5 – 2 рази. Це робить пробу практично доступною майже для всіх осіб, які займаються оздоровчою та лікувальною фізичною культурою.

Оцінку результатів тесту PWC_{170} можна вести двома способами: графічним та математичним.

При графічному методі на осі ординат відкладають значення частоти пульсу (за хвилину), на осі абсцис – потужність роботи (в кгм/хв чи Вт).

Відмічається значення потужності та частоти пульсу при першому та другому навантаженні (рис. 1.4).

Отримані дві точки з'єднують прямою, яка продовжується до перетину з горизонтальною лінією, проведеною через значення частоти пульсу в 170 ударів. З точки перетину опускають перпендикуляр на вісь абсцис і визначають потужність роботи при частоті пульсу в 170 ударів.

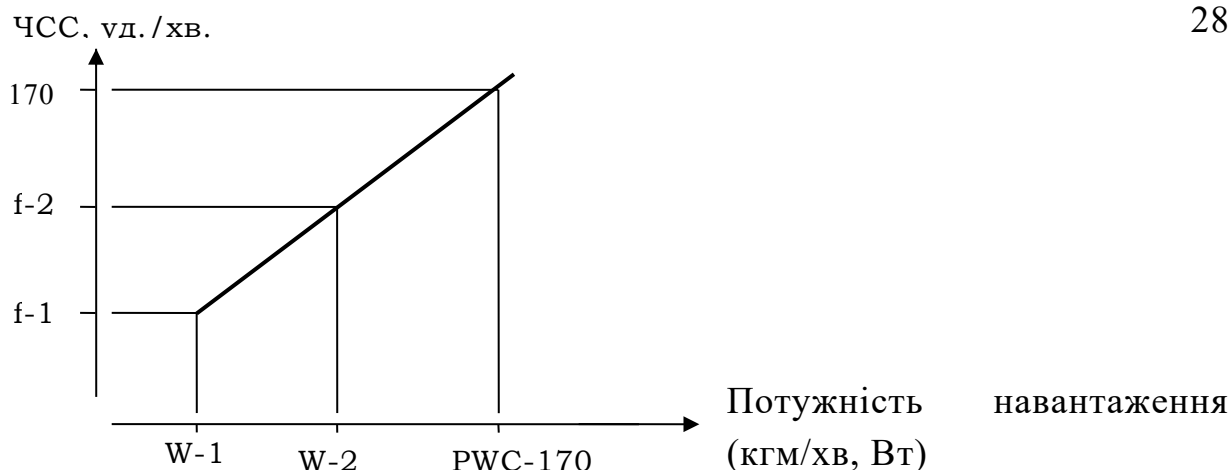


Рис. 1.4 Графічне визначення фізичної працездатності за тестом PWC

Математичним методом PWC_{170} визначають, підставляючи значення ЧСС за 1 хв (f_1 та f_2) та потужності першого (W_1) та другого (W_2) навантаження у формулу, запропоновану В.Л. Карпманом та співавт. (1974):

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot \frac{(170 - f_1)}{f_2 - f_1}.$$

Визначення субмаксимального тесту PWC_{170} за допомогою сходинки. При відсутності велоергометра та для спортсменів окремих видів спорту застосовують степ-тест, сходження на сходинку. Виконана робота за одиницю часу може бути точно визначена при цьому за формулою:

$$W = P \cdot h \cdot n \cdot 1,33,$$

де W – навантаження (кгм/хв), P – маса тіла (кг), h – висота сходинки (м), n – кількість підйомів за 1 хв, 1,33 – поправочний коефіцієнт на фізичні витрати, пов'язані зі спуском із сходинки, які складають 1/3 витрат на підймання. Отриманий результат у кгм/хв для переведення у вати необхідно поділити на 6, оскільки 1 Вт = 6 кгм/хв

1.3.3 Гарвардський степ-тест

Гарвардський степ-тест запропонований вченими Гарвардського університету для обстеження юнаків, які направляються на службу у Збройні сили.

Гарвардський степ-тест використовують для визначення фізичної працездатності, адаптаційної здатності організму до фізичних навантажень. Він оснований на реєстрації ЧСС після дозованого фізичного навантаження і дає можливість визначити хід відновних процесів.

Методика проведення тесту. Досліджуваний здійснює сходження на сходинку. Висота сходинок і час сходження залежить від віку, статі, фізичного розвитку обстежуваного. Для чоловіків – 50 см, для жінок – 43 см, для юнаків та підлітків – 45, для дівчат – 40 см. Дорослі здійснюють сходження протягом 5 хв, підлітки та дівчата – 4 хв Частота підйому 30 сходжень на хвилину. Вона регулюється метрономом, налаштованим на 120 ударів за 1 хв На кожний удар метронома обстежуваний виконує один рух: 1 – ставить одну ногу на сходинку, 2 – ставить другу ногу, (піднімається на сходинку), 3 – опускає ногу, з якої почав сходження, 4 – приставляє другу ногу (повертається на підлогу). Кожне сходження та опускання повинне починатися весь час з однієї і тієї ж ноги.

Якщо обстежуваний не зможе продовжувати сходження протягом зазначеного часу, можна припинити пробу, зареєструвавши тривалість сходження до секунд.

Зважаючи на значне фізичне навантаження, під час проведення проби лікар повинен уважно слідкувати за появою ознак втоми, щоб попередити виникнення перевантаження у досліджуваного. Першими ознаками виникнення втоми є порушення координації рухів.

Оцінка результатів тесту. Після закінчення проби обстежуваний сідає і відпочиває сидячи. У нього підраховують ЧСС за перші 30 с 2, 3, 4 хвилини відновного періоду. Результати тестування підставляють у рівняння:

$$\text{ІГСТ} = \frac{t \cdot 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \cdot 2},$$

де ІГСТ – індекс Гарвардського степ-тесту, t – час сходження на сходинку у заданому темпі в секундах (при повністю виконаному 5-хвилинному навантаженні це 300 с), f_1, f_2, f_3 – частота пульсу за перші 30 с відповідно на 2, 3, 4 хвилині відновного періоду. Оцінка отриманих результатів проводиться згідно з таблицею 7.

Таблиця 7. Оцінка результатів Гарвардського степ-тесту

Індекс Гарвардського степ-тесту	Оцінка фізичної тренованості
Менше 55	Погана
55-64	Нижче середньої
65-79	Середня
80-89	Добра
90 і більше	Відмінна

Підвищення рівня фізичної тренованості супроводжується підвищенням ІГСТ. У спортсменів ці показники вищі, ніж у нетренованих, що свідчить про зростання адаптаційних можливостей до фізичних

навантажень. У спортсменів, що тренуються циклічними видами спорту з навантаженнями «на витривалість», ІГСТ більший, ніж у інших.

Зважаючи на значне фізичне навантаження під час тесту, він може використовуватися лише для достатньо фізично підготовлених осіб. Людям старшого і похилого віку призначати його не рекомендується.

1.3.4 Тест Наваккі

Тест Наваккі належить до тестів з максимальним навантаженням. Вони характеризуються виконанням навантаження до межі здатності продовжувати роботу. Використовується безперервне, східчасто зростаюче навантаження. Визначається час, протягом якого особа зможе виконувати навантаження певної потужності, яке залежить від маси тіла. Тест простий, достатньо інформативний, виконується на велоергометрі.

Методика проведення тесту Наваккі. Обстежуваному пропонується виконати вихідне навантаження, яке залежить від маси тіла: для спортсменів – 1 Вт/кг маси тіла. Відповідно до рекомендацій ВООЗ: для дітей та жінок 25 Вт (150 кгм/хв), для чоловіків – 50 Вт (300 кгм/хв). Після виконання роботи указаної потужності протягом 2 хвилин, не припиняючи педалювання, пацієнту збільшують навантаження на Вт/кг (або 25-50 Вт за рекомендацією ВООЗ). Навантаження кожні 2 хвилини збільшується на вихідну величину до тих пір, поки досліджуваний не відмовиться від виконання проби або не досягне максимально допустимої для нього частоти серцевих скорочень. Наприклад, маса обстежуваного 70 кг, початкове навантаження вибирають 70 Вт. Педалює 2 хвилини. Навантаження збільшують на 70 Вт. Педалює 2 хвилини. Навантаження збільшують ще на 70 Вт (тобто вже 210 Вт). Обстежуваний педалював 1 хвилину і відмовився продовжувати роботу або досягнув максимально допустимої частоти серцевих скорочень (табл. 8). Робота припиняється. Фізична працездатність оцінюється в роботі, яку він виконав за повні 2 хвилин. У даному випадку це 210 Вт.

Таблиця 8. Верхня межа частоти серцевих скорочень в субмаксимальних навантажувальних тестах (у осіб без відхилень у стані здоров'я)

Вік	Межа частоти серцевих скорочень
20-29	170
30-39	160
40-49	150
50-59	140
60 і більше	130

Оцінка результатів тесту. Фізична працездатність оцінюється за максимально досягнутою потужністю та утриманні її протягом 2 хвилин. У нашому випадку останнє навантаження, яке витримав обстежуваний протягом 2 хвилин, було 210 Вт, тобто фізична працездатність – 210 Вт.

Нормальна працездатність у нетренованих вважається навантаження 3 Вт/кг, яке утримується протягом 2 хв, що відповідає максимальному споживанню кисню (МСК) 42-44 мл/хв. Подібний рівень фізичної працездатності (за даними Г.Л. Апанасенка) мали всього 5-8 % чоловіків європейської частини колишнього Радянського Союзу.

Тест Наваккі може використовуватися для обстеження спортсменів і для людей середнього і похилого віку. Для хворих початкове навантаження – 0,25 Вт на кілограм маси тіла (з розрахунку на нормальну щодо віку масу тіла).

1.3.5 Тест Купера

Між показниками фізичної працездатності і рівнем розвитку загальної витривалості існує високий ступінь зв'язку – коефіцієнт кореляції більше 0,8. На цій основі лікарем К. Купером були запропоновані бігові тести: 12-ти хвилинний та 1,5 – мильний (2,4 км).

Методика проведення тесту. 12-хвилинний тест передбачає подолання особою будь-яким, доступним за фізичним станом шляхом (біг чи ходьба), максимально можливої відстані за 12 хвилин (рівною місцевістю). Оцінку результатів тесту проводять залежно від подоланої дистанції з урахуванням віку досліджуваного.

Оцінка результатів тесту. За отриманими результатами визначають клас аеробної здатності (табл. 9).

2,4-кілометровий тест являється спрощеним методом 12-хвилинного. Він заключається у подоланні (пішки чи бігом) в максимально короткий для кожного час відстані 2,4 км. Оцінки проводиться згідно з відповідними таблицями.

На основі результатів обстеження К. Купер розробив схеми аеробних тренуючих програм, ходьби, бігу, бігу на місці для осіб різного віку та фізичного стану.

Необхідно звернути увагу на те, що ці тести вимагають значних зусиль, тому вони повинні проводитися після попереднього медичного огляду. При виникненні ознак перевантаження (задишка, запаморочення, біль в ділянці серця) тест необхідно припинити. Для здорових, але не тренованих осіб віком 30 років і старших, потрібно провести заздалегідь 6-тижневе тренування.

Таблиця 9. Градація максимальної аеробної здатності (функціональні класи) залежно від відстані, подоланої за 12 хв (в км) за К. Купером

Функціональний клас аеробних здатностей і фізичний стан	Вік, роки							
	Молодші 30		30-39		40-49		50 і більше	
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
ФК I – дуже поганий	менше 1,6	1,5	менше 1,5	1,4	менше 1,4	1,2	менше 1,3	1,0
ФК II – поганий	1,6-2,0	1,5-1,8	1,5-1,8	1,4-1,7	1,4-1,7	1,2-1,5	1,3-1,6	1,0-1,3
ФК III – задовільний	2,01-2,4	1,81-2,1	1,81-2,2	1,71-2,0	1,71-2,1	1,51-1,8	1,61-2,0	1,31-1,7
ФК IV – добрий	2,41-2,8	2,11-2,6	2,21-2,6	2,01-2,5	2,11-2,5	1,81-2,3	2,01-2,4	1,71-2,2
ФК V – відмінний	більше 2,8	2,6	більше 2,6	2,5	більше 2,5	2,3	більше 2,4	2,2

1.3.6 Максимальне споживання кисню

Споживання кисню – сумарний показник, який відображає функціональний стан серцево-судинної та дихальної систем. Значення цього показника в фізіологічній та клінічній практиці особливо велике, тому що є достатні можливості його прямого та непрямого визначення.

При зростанні інтенсивності обмінних процесів під час фізичного навантаження необхідне значне збільшення споживання кисню. Це вимагає підвищення функції серцево-судинної та дихальної системи. Споживання кисню зростає пропорційно збільшенню навантаження, але виникає межа, при якій подальше збільшення навантаження не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається максимальним споживанням кисню (МСК).

Величина максимального споживання кисню – це найвищий рівень аеробного обміну при фізичному навантаженні. Вище цієї межі м'язи, які працюють, опиняються в умовах недостатнього постачання кисню, в них наростають анаеробні обмінні процеси. Таким чином, максимальне споживання кисню є показником аеробної здатності організму.

Максимальне споживання кисню (аеробна здатність) залежить від резервів серця, можливостей кровопостачання працюючих м'язів, кисневої ємності крові, стану легеневої вентиляції, дифузної здатності легень та інших показників, тобто

від фізіологічного стану організму, а також від типу навантаження, маси м'язів, що беруть участь у роботі.

Величина МСК є важливим показником, який характеризує максимальну продуктивність системи транспорту кисню, фізичну працездатність, граничні можливості (потужність) аеробного енергоутворення (максимальної аеробної здатності). Високі показники МСК свідчать про високий серцевий, дихальний, ендокринний та інші фізіологічні резерви організму, іншими словами – високого рівня соматичного здоров'я індивіду. В процесі тренувань збільшуються адаптаційні можливості, підвищується аеробна здатність, зростає рівень соматичного здоров'я.

Максимальне споживання кисню визначається в літрах на хвилину (л/хв). У зв'язку з тим, що воно пропорційне масі тіла, для отримання порівняльних показників його часто відносять до 1 кг маси тіла обстежуваного (мл/хв/кг).

Пряме визначення МСК. Досліджуваний виконує поступово зростаюче безперервне навантаження до неможливості продовжувати роботу. Навантаження дозується за допомогою велоергометра чи інших специфічних для спортсмена навантажень. При цьому з допомогою газоаналізатора визначають величину споживання кисню. Метод може використовуватися в лабораторних умовах, є досить складною процедурою.

Непряме визначення МСК. Воно використовується в оздоровчих тренуваннях та масовому спорті. Найбільш поширеним з розрахунків МСК за методом Астранда. Обстежуваний виконує дозоване субмаксимальне навантаження на велоергометрі чи здійснює сходження на сходинку висотою 40 см для чоловіків і 33 см для жінок протягом 5 хв (не менше). Частота сходження – один рух на один удар метронома, який налаштований на 90 уд./хв. Для велоергометричного дослідження підбирають таке навантаження, щоб в кінці навантаження ЧСС досягала рівня між 120 і 170 уд./хв. Для визначення МСК користуються номограмою Астранда (рис. 1.5).

Визначення МСК за допомогою степ-тесту. Спочатку на шкалі «степ-тест» знаходять точку, яка відповідає масі досліджуваного, цю точку з'єднують горизонтально зі шкалою споживання кисню. На місці пересічення знаходять величину фактичного споживання кисню. Цю точку, в свою чергу, з'єднують прямою лінією із зареєстрованою в досліді ЧСС на лівій шкалі «частота пульсу». Точка перетину останньої лінії зі шкалою « $\dot{V}O_2 \text{ max}$ » вкаже на МСК. Користуючись замість шкали «степ-тест» шкалою «велоергометричне навантаження», обчислюють показники МСК за умови використання велоергометра.

Точність визначення МСК по номограмі Астранда цілком задовільна. Розроблені також коефіцієнти, які враховують вік пацієнта.

Не рекомендується користуватися номограмою Астранда під час обстеження кваліфікованих спортсменів, які тренуються на витривалість,

оскільки у них при виконанні тестів ЧСС відносно низька, що призводить до неправильних результатів.

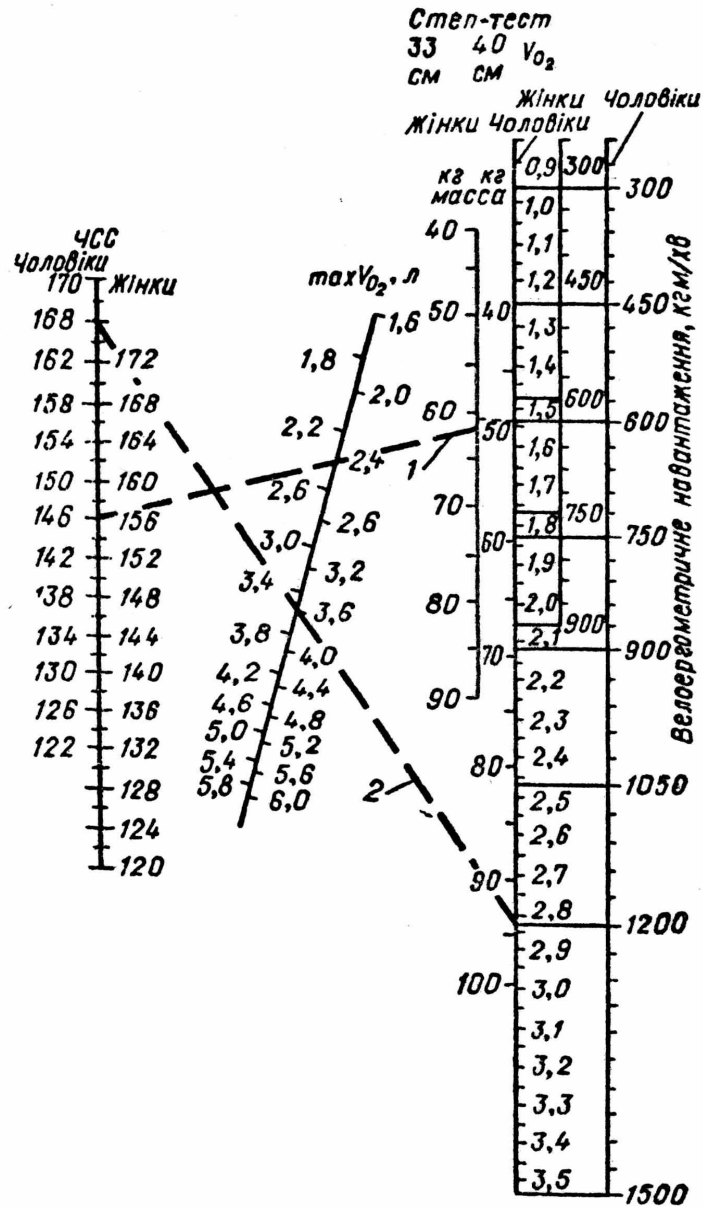


Рис. 1.5 Номограма Астранда для розрахунку максимального споживання кисню (пояснення в тексті).

Масові обстеження людей з використанням номограми Астранда дають можливість установити нормативну оцінку рівня МСК для практично здорових осіб різної статі та віку. За результатами всіх обстежуваних розділили на так звані функціональні класи аеробної здатності: ФК – низький, ФК II – нижче середнього; ФК III – середній, ФК IV – вище середнього, ФК V – високий.

МСК в дитячому віці збільшується пропорційно зросту та масі. У чоловіків воно досягає максимального рівня у віці 18-20 років. Починаючи з 25-30 років МСК невинно зменшується і до 70 років складає 50 % від рівня 20 років. У жінок МСК відповідає приблизно 70 % визначеного у чоловіків, залишається незмінним протягом продуктивного періоду, а потім знижується з такою ж швидкістю, як у чоловіків (К. Andersen та співавт., 1971).

Для молодих добре тренованих осіб МСК – 4 л/хв у чоловіків і 3 л/хв у жінок (Р. Astrand, 1960). У дорослих з пониженою фізичною активністю у віці 25-45 років складає приблизно 3,2 л/хв у чоловіків і 2,4 л/хв у жінок (Н. Monod, 1973).

Дослідження з використанням значних фізичних навантажень виявили тісну кореляційну залежність між інтенсивністю м'язової роботи, споживанням кисню та хвилинним об'ємом серця; між величиною споживання кисню, ступенем навантаження, частотою серцевих скорочень при навантаженнях, які вимагають споживання кисню не менше 1 л/хв. На цій залежності будуються всі непрямі методи оцінки функціонального стану і його максимальних фізичних можливостей без використання максимальних виснажливих навантажень, при яких досягається киснева межа і максимум частоти серцевих скорочень.

Для обчислення МСК (мл/хв) можна використати дані PWC_{170} (кгм/хв) за формулою:

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

Приблизно МСК можна розрахувати за формулою, яку запропонував Ж. Шеррер (1976). Суть методу полягає у тому, що чим більшою є вентиляція легень, тим більше кисню може надійти до організму людини. Він ґрунтується на вимірюванні ЖЄЛ (мл) та маси тіла (кг):

$$МСК = \frac{ЖЄЛ \cdot 0,7}{\text{маса тіла}} \text{ мл}/(\text{хв} \cdot \text{кг}).$$

1.4 Застосування показників толерантності до фізичного навантаження в процесі фізичної реабілітації

1.4.1 Для визначення класу фізичного стану

Фізичний стан – узагальнений показник фізичних можливостей людини. Його оцінюють за результатами функціональних проб: субмаксимального тесту PWC_{170} , тесту Наваккі, Гарвардського степ-тесту, тесту Купера, за величиною МСК. Важливим елементом у визначенні фізичної працездатності є вибір градацій при оцінці фізичного стану. Це необхідно для вибору методики визначення інтенсивності фізичних тренувань, для виробничих рекомендацій, оцінки ступеня функціональної недостатності та ефективності реабілітації.

Найбільш інформативним показником фізичного стану є максимальне споживання кисню (МСК).

Для оцінки фізичного стану за величиною МСК запропоновані різні класифікації. Так, Г.Л. Стронгін та А.С. Турецька виділяють чотири групи фізичної працездатності: низьку – при МСК менше 26 мл/хв/кг; знижену – при 26-28 мл/хв/кг; задовільну – при 29-38 мл/хв/кг; високу – при МСК більше 38 мл/хв/кг.

Залежно від величини МСК К.Купер виділив 5 категорій фізичного стану: дуже поганий, поганий, задовільний, добрий, відмінний (табл. 10).

Таблиця 10. Оцінка фізичного стану за величиною максимального споживання кисню, мл/хв/кг (К. Купер, 1970)

Група фізичного стану	Вік			
	менше 30	30-39	40-49	50 і старші
Дуже погана	менше 25,0	менше 25,0	менше 25,0	-
Погана	25-33,7	25,0-30,1	25,0-26,4	менше 25,0
Задовільна	33,8-42,5	30,2-39,1	26,5-35,4	25,0-33,7
Добра	42,6-51,5	39,2-48,0	35,5-45,0	33,8-43,0
Відмінна	51,6 і більше	48,1 і більше	45,1 і більше	43,1 і більше

Таким чином, визначивши з допомогою субмаксимального навантажувального тесту максимальне споживання кисню, можна встановити клас (групу) фізичного стану обстежуваного і на цій основі контролювати динаміку функціонального стану і давати практичні рекомендації щодо режиму праці, фізичної активності, занять спортом залежно від енергетичних витрат на різні види діяльності.

1.4.2 Для визначення режиму рухової активності

М.Ю. Ахмеджанов (1980) розробив правила визначення тренуючих режимів рухової активності залежно від показників толерантності до фізичного навантаження для осіб із хронічними неспецифічними захворюваннями легень (табл. 11).

Таблиця 11. Критерії призначення тренуючи режимів рухової активності за залежно від толерантності до фізичного навантаження (М.Ю. Ахмеджанов 1980)

№ за/п	Режим	Показник порогового навантаження під час діагностичної ергометрії (у Вт)		Показана величина навантаження (з розрахунку Вт на 1 кг маси тіла)	Тренувальна частота серцевих скорочень (уд. за 1 хв)
		Чоловіки	Жінки		
1	Щадно-тренувальний	51-100 Вт	51-85 Вт	0,6-1,3 Вт	120
2	Тренувальний	101-150 Вт	86-125 Вт	1,1- 1,9	140
3	Інтенсивно-тренувальний	понад 150 Вт	понад 125 Вт	1,6- 2,5	160

1.4.3 Для дозування навантаження під час занять фізичними вправами

Толерантність до фізичного навантаження визначають під час діагностичного тестування зі зростаючим фізичним навантаженням, яке виконується обстежуваним до появи ознак, що свідчать про неадекватність навантаження (досягнення порогової частоти серцевих скорочень, неадекватні зміни артеріального тиску, поява скарг, суб'єктивне бажання припинити виконання навантаження, негативна динаміка на ЕКГ тощо).

Застосування даних про толерантність до фізичного навантаження під час фізичної реабілітації вважають одним із найдосконаліших підходів у ЛФК.

Тестування проводять на велоергометрі, ергометрах човникового типу, на тредмілі. Їх можна здійснювати також шляхом сходження на сходинки, дозованого бігу, дозованої ходьби тощо. Під час тестувань орієнтуються на порогову потужність діагностичного навантаження або ж на частоту серцевих скорочень, яка спостерігалась при виконанні цього навантаження.

Дозування навантаження за пороговою фізичною працездатністю

М.Ю. Ахмеджанов (1980) рекомендує наступну схему тренування на велоергометрі. Першу процедуру починають із потужності 20-25 Вт. Швидкість педалювання – постійна, 60 обертів за 1 хв. Через кожні 4 хвилини роботи потужність навантаження збільшується на таку ж саму величину. Перехід до наступної потужності проводять після того, як переконуються, що хворий задовільно переніс 4 хвилини роботи (враховують дані контролю самопочуття, пульсу, артеріального тиску). Відпочинок під час процедури: 1-2 хвилин пауза спочатку через кожні 8 хв, потім через кожні 4 хв роботи. Під час першої

процедури хворий виконує обсяг роботи, який відповідає пороговій потужності, що встановлена перед призначенням курсу лікування. Далі щодня тривалість тренувань збільшують на 1 хв.

Наприкінці кожного тренування протягом 1-2 хвилин проводять педалювання в довільному режимі з поступовим зменшенням навантаження для плавного завершення процедури. Закінчують заняття ходьбою залом в повільному темпі. У разі появи протипоказань навантаження припиняють до їх зникнення. Якщо стан хворого за 2 хвилини не нормалізувався, то навантаження припиняють. Чергове тренування дозволяється за умови зникнення патологічних реакцій. Хворим, у яких протягом 2-3 днів зберігалися прояви негативних реакцій, програму тренувань відмінюють. На курс тренувань – 12-15 процедур.

У разі появи протипоказань навантаження припиняють до їх зникнення. Якщо стан хворого за 2 хвилини не нормалізувався, то навантаження припиняють.

Дозування навантаження за пороговою частотою серцевих скорочень

Дозування навантаження за пороговою частотою серцевих скорочень проводять за тією ж схемою, що і за пороговою фізичною працездатністю.

У вступному розділі процедури (3-5 хв) виконують розминку – педалювання в темпі 40-60 обертів на хвилину з потужність навантаження 25-40% від ЧСС під час порогової ергометрії. Потім темп доводять до 60 обертів за хвилину і потужність навантаження підвищують до досягнення розрахункової тренувальної частоти серцевих скорочень (ТЧСС).

У хворих, які виконали під час діагностичної велоергометрії субмаксимальне навантаження, ТЧСС відповідає їхній ЧСС. У разі виникнення протипоказань для продовження навантаження ТЧСС встановлюють нижче досягнутої на пороговому рівні на 20 уд. за хв.

Основну частину занять можна проводити і перемінним методом. Роботу виконують на рівні ТЧСС 4-5 хв, потім – 2-3 хвилини, коли потужність знижують на 50-70%. Таке чергування повторюють до закінчення часу основної частини. Час основної частини (t) автор пропонує розраховувати за формулою:

$$t = \frac{2400 - 20}{\text{ТЧСС} - 80} (\text{хв}).$$

У заключному розділі (5-6 хв) поступово знижують потужність навантаження та темп педалювання. На курс тренування – 12-15 процедур.

Такі тренування проводять під наглядом спеціально підготовлених працівників, які здійснюють контроль за самопочуттям, пульсом артеріальним тиском і володіють методами надання невідкладної медичної допомоги.

Замість велоергометра можна застосовувати біг, ходьбу та інші тренажери.

Тренування з урахуванням толерантності до фізичного навантаження не можуть замінити гімнастичних форм ЛФК. Вони повинні взаємно доповнюватись, оскільки перші з них в основному підвищують аеробну здатність організму, другі – вирішують спеціальні завдання.

Визначення динаміки досліджуваних показників фізичного стану при повторних обстеженнях дають можливість оцінити ефективність тренувальних програм.

1.4.4 Для визначення рівня готовності до виконання фізичної праці

Визначення фізичної працездатності дає можливість також визначити рівень готовності до виконання фізичної праці. Для цього порогову працездатність зіставляють з професійними енерговитратами.

Енергетичний рівень порогового навантаження розраховують шляхом переведення величини інтенсивності навантаження, вираженої в одиницях потужності, на енергетичні еквіваленти. З цією метою потужність порогового навантаження під час вело- або степ-ергометрії перемножують на коефіцієнт 0,068. Наприклад, толерантність 110 Вт, що в енергетичному виразі складає 7,48 ккал/хв ($110 \times 0,068 = 7,48$). Якщо зіставити отриманий показник з енерговитратами при різних видах фізичної діяльності, які подані в таблиці 12, то прийдемо до висновку, що хворому після закінчення реабілітації буде показана фізична праця середньої важкості.

Таблиця 12. Енерговитрати при різних видах професійної діяльності

Види фізичної праці	Короткочасні професійні енерговитрати	
	ккал/хв	кДж/хв
Легка	2,5-3,0	10,5-21,0
Середньої важкості	5,0 -7,5	21,0 – 31,5
Важка	7,5 – 10,0	31,5-42,0

1.5 Кількісна оцінка рівня фізичного стану

Основними «робочими» функціями організму людини є рух, живлення, захист від фізичних, хімічних, бактеріальних впливів зовнішнього середовища.

Фізичне (соматичне) здоров'я зумовлює високий рівень фізичної підготовленості, фізичного розвитку і працездатності.

Існують різні концепції визначення кількості здоров'я. Найбільш прийнятою методикою вважають ту, яка базується на визначенні МСК. Використовують також систему кількісної оцінки рівня фізичного здоров'я за допомогою експрес-методів. Існує ряд методів експрес-оцінки

класу фізичного стану, запропоновані Г.Л. Апанасенком, О.Я. Піроговою, С.А. Душаніним, Л.Я. Іващенко, В.В. Клапчуком, В.А. Шаповаловою, В.Л. Баєвським та ін.

Експрес-оцінки класу фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенком

Відповідно до методики Г.Л. Апанасенка (1992) клас фізичного стану оцінюють сумою балів за масо-зростовим, життєвим, силовим показниками, «подвійним добутком» та часом відновлення пульсу після 20 присідань за 30 с (табл. 13, 14).

Таблиця 13. Кількісна експрес оцінка рівня фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенком, 1992 р. (жінки)

№ за/п	Показники	Низький	Нижче від середнього	Середній	Вище від середнього	Високий
1	Маса тіла / Зріст (г/см)	451 і більше	351-450	350 і менше	-	-
	Бали	-2	-1	0	-	-
2	ЖЄЛ / Маса тіла (мл/кг)	40 і менше	41- 45	46-50	51-56	57 і більше
	Бали	0	1	2	4	5
3	<u>Динамометрія кисті</u> x 100, % маса тіла	40 і менше	41-50	51-55	56-60	61 і більше
	Бали	-1	0	1	2	3
4	<u>ЧСС</u> x А/Т(сис) 100	111 і більше	95-100	85-94	70-84	69 і менше
	Бали	-2	0	2	3	4
5	Час відновлення пульсу після 20 присідань за 30 с	3 хв і більше	2-3 хв	1 хв 30 с - 1 хв 59 с	1 хв - 1 хв 29 с	59 с і менше
	Бали	-2	1	3	5	7
	Сума балів рівня фізичного здоров'я	4 і менше	5-9	10-13	14-16	17-20

Таблиця 14. Кількісна експрес оцінка рівня фізичного здоров'я за Г.Л. Апанасенком, 1992 (чоловіки)

№ за/п	Показники	Низький	Нижче від середнього	Середній	Вище від середнього	Високий
1	Маса тіла / Зріст (г/см)	500 і більше	451-500	450 і менше	-	-
	Бали	-2	-2	0	-	-
2	ЖЄЛ / маса тіла (мл/кг)	50 і менше	51-55	55-60	62-65	66 і більше
	Бали	0	1	2	4	5
№ за/п	Показники	Низький	Нижче від середнього	Середній	Вище від середнього	Високий
3	<u>Динамометрія кисті</u> × 100, % маса тіла	60 і менше	61-65	66-70	71-80	81 і більше
	Бали	-1	0	1	2	3
4	<u>ЧСС х АТ (сис)</u> % 100	111 і більше	95-110	85-94	70-84	69 і менше
	Бали	-2	0	2	3	4
5	Час відновлення пульсу після 20 присідань за 30 с	3 хв і більше	2-3 хв	1 хв30 с -1 хв59 с	1 хв – 1 хв 29 с	59 с і менше
	Бали	-2	1	3	5	7
	Сума балів рівня фізичного здоров'я	4 і менше	5 – 9	10-13	14-16	17-20

Таблиця 15. Експрес-оцінка рівня фізичного стану за О.Я. Піроговою (1989)

№ за/п	Критерій	Характеристика критерію:	Кількість балів
1	Характер трудової діяльності	розумова праця	1 бал
		фізична праця	3 бали
2	Вік	20 років	20 балів
		за кожне наступне п'ятиріччя	знімають 2 бали
3	Рухова активність	3 і більше занять на тиждень тривалістю 30 хв і більше	10 балів
		менше ніж 3 рази	5 балів
		за відсутністю занять	0 балів
4	Маса тіла	особи з нормальною масою тіла одержують (дозволяється перевищення маси на 5 % порівняно з нормою); нормальну масу тіла розраховують так: для чоловіків: $50 + (\text{зріст, см} - 150) \times 0,75 + \text{вік, роки} - 21$ для жінок: $50 + (\text{зріст, см} - 150) \times 0,32 + \text{вік, роки} - 21$	10 балів
		перевищення маси на 6-14 кг	6 балів
		перевищення маси на 15 кг і більше	0 балів
5	Пульс у стані спокою	за кожний удар нижче ніж 90 за 1 хв нараховують	1 бал
		якщо пульс 90 уд./хв і вище	0 балів
		у осіб віком 60 років і старших, у яких пульс нижче ніж 60 за 1 хвилину	бали не нараховують
6	Артеріальний тиск	особи з тиском не вище ніж 130/80 мм рт. ст.	20 балів
		за кожні 10 мм рт. ст. систолічного або діастолічного тиску понад цей рівень	віднімають 5 балів
7	Скарги	за наявності скарг	0 балів
		за відсутності скарг	5 балів
8	Оцінка рівня фізичного стану	низький	45 і менше
		Середній	46-74
		високий	75 і більше

Непряме визначення максимального споживання кисню за методом С.А. Душаніна

Метод передбачає комбінацію різних показників, які включають вік, ЧСС, час відновлення пульсу після 20 присідань, визначення об'єму серця (за даними зросту і маси тіла). Далі за формулою визначають МСК і на цій основі – рівень аеробної потужності та функціональний клас. Конкретно методика непрямого визначення максимального споживання кисню за методом С.А. Душаніна описана нижче.

Вік. Кожний рік життя дає 1 бал. Наприклад, у віці 19 років нараховують 19 балів.

Пульс у стані спокою. За кожен удар нижче 95 нараховують 1 бал.

Відновлення пульсу. Після 5 хвилин в положенні сидячи підраховують пульс за одну хвилину. Виконати 20 присідань протягом 40 с і знову сісти. Через 2 хвилини виміряти ЧСС за 10 с і результат помножити на 6. Якщо:

- отриманий результат відповідає початковій величині ЧСС, то зараховують 30 балів;

- при перевищенні пульсу на 10 ударів нараховують 20 балів;

- при перевищенні пульсу на 15 ударів нараховують 10 балів;

- при перевищенні пульсу на 20 ударів нараховують 5 балів;

- при перевищенні пульсу більше ніж на 20 ударів із загальної кількості балів вираховують 10 балів.

Об'єм серця обчислюють за формулою

$$\text{Об'єм серця} = \frac{20 \times \sqrt{\text{маса тіла, г}} (\text{см}^3)}{\text{довжина тіла, см}}$$

Оцінювання: за кожні 100 см³, які перебільшують показники 270 см³, нараховують 5 балів.

Сума балів, яку отримали за кожний показник, використовують у наступній формулі для визначення МСК: $\text{МСК} = 26 \times \Sigma + 532$, де Σ – сума набраних балів, МСК – максимальне споживання кисню, в мм; 532 – сталий коефіцієнт. Отриману у такий спосіб величину МСК в мілілітрах ділять на масу тіла в кілограмах, а результат оцінюють за допомогою таблиці 16.

Таблиця 16. Функціональні класи та оцінка рівня аеробної потужності (за С.А. Душанінім)

Функціональний клас	Рівень аеробної потужності	МСК, мл/хв – ¹ /кг ⁻¹
1	Низький	менше 5,0
2	Нижче середнього	42,0-41,9
3	Середній	42,0-50,9
4	Вище середнього	51,0-59,9
5	Високий	60,0- і більше

Функціональні проби толерантності серцево-судинної системи до фізичного навантаження

Крім описаних, розроблені інші методи оцінки функціональних можливостей серцево-судинної системи (табл. 17).

Таблиця 17. Функціональні проби толерантності серцево-судинної системи до фізичного навантаження

Проба	Метод проведення (формула розрахунку)	Оцінка результатів
Індекс функціонального стану серця – ІФСС (за Пироговою)	Виміряти ЧСС (ЧСС-1) у спокої, зробити 20 нахилів вперед і ще двічі зміряти ЧСС – відразу після навантаження (ЧСС2) і через 1 хв після навантаження (ЧСС3) Розрахувати ІФСС за формулою: $\text{ІФСС} = \frac{(\text{ЧСС1} + \text{ЧСС2} + \text{ЧСС3}) - 200}{10}$	0-3- відмінний 3,1-6-вище середнього 6,1-9-середній 9,1-12-нижче середнього >12 – погано (термінова консультація кардіолога!)
Адаптаційний потенціал системи кровообігу – АП (за Р.М Баєвським)	$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АДС} + 0,008 \times \text{АДД} + 0,014 \times \text{В} + 0,09 \times \text{МТ} - (0,009 \times \text{Р} + 0,27)$ ЧСС – частота пульсу за 1 хв АДС – систолічний тиск (мм.рт. ст) АДД – діастолічний тиск (мм.рт. ст) В – вік (років) МТ – маса тіла (кг) Р – зріст (см)	< 2,1 задовільно 2,1-3,2-напруження механізмів адаптації 3,2-4,3 - Незадовільно > 4,31- зрив механізмів адаптації
12-хвилинний тест К. Купера	циклічне фізичне навантаження - біг протягом 12 хвилин по розміченій дистанції	< 1,61 км- дуже погано 1,61-2 км – погано 2-2,4 км. – задовільно для старших 35 років: добре - 2,25 км (чол.) 2,1 км /ж/ > 2,8 км – дуже добре

1.6 Визначення рейтингу постави, методи вивчення і оцінки рухомості в суглобах, стану м'язів та м'язової сили, складних рухів та координації

Для оцінки рейтингу постави запропонована спеціальна карта, яка включає 14 соматоскопічних ознак, таблиця 18.

Таблиця 18. Карта рейтингу постави за В.В. Клапчуком, 2011

П.І.Б. _____		стать _____		вік _____			
Соматоскопічні ознаки	Оцінка			Дата обстеження та бали			
	добре (8 балів)	задовільно (5-4 бали)	погано (1-0 балів)				
Положення голови	Пряме, лінія потиличного бугра проходить по центру	Трохи нахилена в бік ввігнутості хребта	Значно нахилена в бік ввігнутості хребта				
Положення надпліч	На одному рівні	Одне трохи вище	Одне помітно вище				
Обриси шийно-плечових ліній	Симетричні	Незначна асиметрія	Значна асиметрія				
Рівень розміщення кутів лопаток	На одному рівні	Один трохи вище	Один помітно вище				
Прилягання лопаток	Однакове	Одна виступає трохи більше	Одна виступає помітно більше і ротована				
Трикутники талії	Симетричні та пропорціональні	Один трохи більше	Один помітно більше				
Рівень тазу	Горизонтальний	Один гребінь трохи вище	Один гребінь помітно вище				

Рівень та глибина підсідничних складок	Симетричні та однакові за глибиною	Незначна асиметрія рівня та глибини	Значна асиметрія рівня та глибини				
Положення корпусу	Пряме	Трохи зміщений до сторони випуклості хребта	Помітне зміщення до сторони випуклості хребта				
Положення лінії остистих відростків	По прямій лінії	Є одна трохи помітна дуга	Є одна помітна дуга чи декілька невеликих дуг				
Наявність реберного випинання	Відсутнє	Помірне випинання	Наявність реберного горба				
Наявність м'язових валиків	Відсутні	Трохи помірні	Виражені помітно				
Положення скроні	Скроня від 7-го шийного хребця проходить через міжсідничну складку	Скроня проходить трохи збоку від міжсідничної складки	Скроня проходить помітно збоку від міжсідничної складки				
Виконання рухових тестів	Не потрібні, оскільки викривлення хребта у фронтальній площині візуально немає	При нахилі тулуба вперед, лежачи, стоячи з руками за головою викривлення хребта зникає	Викривлення хребта не зникає або для цього необхідно його витягнення вагою тіла (виси)				
Сума балів (рейтинг постави у фронтальній площині)							

Методи вивчення і оцінки рухомості в суглобах

Існує чітко визначена фізіологічна амплітуда рухів у суглобах. При спрямованих тренуваннях можна досягнути її значного збільшення (наприклад, спортсменки, які займаються художньою гімнастикою). З віком амплітуда рухів у суглобах знижується. Регулярні заняття фізичними вправами можуть сповільнити цей процес.

Кожен спеціаліст з фізичної реабілітації повинен знати амплітуду рухів у суглобах, правила її визначення та м'язи, які забезпечують ці рухи (табл. 19-21, рис.1.6, 1,7).

Таблиця 19. Вихідне положення для вимірювання кута руху в суглобі та обсяг рухів в суглобах

Суглоб	Вісь	Напрямок руху	Вихідне положення	Об'єм руху (в градусах)
Плечовий	Сагітальна	Відведення	Стоячи, сидячи	180
		Приведення	'-//'-//'-//'-	0
	Фронтальна	Згинання	'-//'-//'-//'-	180
		Розгинання	'-//'-//'-//'-	45
Ліктьовий	Фронтальна	Згинання	'-//'-//'-//'-	145
		Розгинання	'-//'-//'-//'-	0
Променево-зап'ястковий	Фронтальна	Згинання	Сидячи, рука на столі	90
		Розгинання	'-//'-//'-//'-	80
	Сагітальна	Приведення	'-//'-//'-//'-	45
		Відведення	'-//'-//'-//'-	30
Кульшовий	Фронтальна	Згинання	Лежачи на спині	60
		Розгинання	Стоячи	15
	Сагітальна	Приведення	Лежачи	0
		Відведення	Лежачи	45
	Вертикальна	Пронація	Лежачи	45
		Супінація	Лежачи	45
Колінний	Фронтальна	Згинання	Сидячи на кушетці, стоячи	130
		Розгинання	Стоячи	0
Гомілково-стопний	Фронтальна	Згинання (підшовне)	Сидячи на кушетці, стоячи	45
		Розгинання (тильне)	'-//'-//'-//'-	20
Шийний відділ хребта	Фронтальна	Згинання	Сидячи, руки на поясі	60
		Розгинання	'-//'-//'-//'-	70
	Вертикальна	Ротація вліво	'-//'-//'-//'-	75
		Ротація вправо	'-//'-//'-//'-	75
		Відведення вліво	'-//'-//'-//'-	45
	Сагітальна	Відведення вправо	'-//'-//'-//'-	45
Відведення/нахил/вліво/вправо		Стоячи	50	
Поперековий та грудний відділи хребта	Сагітальна	Відведення/нахил/вліво/вправо	'-//'-//'-//'-	50

Таблиця 20. Правила накладання кутоміра при вимірюванні амплітуди обсягу рухів у суглобах

Рухи в суглобах	Положення осі обертання кутоміра (на рис. 1.6, 1.7 точка а)	Положення бранш кутоміра	
		Перша бранша (на рис. 1.6, 1.7 - лінія а-б)	Друга бранша (на рис. 1.6, 1.7 - лінія а-в)
Згинання, розгинання, відведення в плечовому суглобі (рис. 1,6 А, Б, В, Г)	Головка плечової кістки	Акроміон-вища точка плечової кістки	Акроміон-вінцевий відросток плечової кістки
Згинання і розгинання в ліктьовому суглобі (рис. 1,6 Д, Е)	Вінцевий відросток плечової кістки	Вінцевий відросток-акроміон	Вінцевий відросток-шилоподібний відросток променевої кістки
Відведення і приведення в променево-зап'ястковому суглобі (рис. 1.6 Ж)	Між дистальними кінцями кісток передпліччя	Посередині між ліктьовою та променевою кістками	Посередині між 3 і 4 пальцями
Згинання та розгинання в променево-зап'ястковому суглобі (рис. 1.6 Є)	Шилоподібний відросток ліктьової кістки	По зовнішньому краю ліктьової кістки	По зовнішньому краю V п'ясткової кістки
Згинання та розгинання в кульшовому суглобі (рис. 1.7 А, Б)	Великий вертлюг	Великий вертлюг-середина пахвової впадин	Великий вертлюг-латеральний виросток стегна
Згинання і розгинання в колінному суглобі (рис. 1.7 В, Г)	Бічний виросток стегнової кістки	Бічний виросток стегнової кістки-великий вертлюг	Латеральний виросток стегнової кістки-бічна кісточка малогомілкової кістки
Згинання та розгинання в гомілковостопному суглобі (рис. 1.7 Д, Е)	Присередня кісточка	Присередня кісточка великогомілкової кістки-присередній виросток стегнової кістки	Присередня кісточка-середина плесно-фалангового суглоба

Таблиця 21. Обсяг рухів у суглобах кінцівок і хребта та м'язи, що їх виконують

Назва руху	Назви м'язів
Плечовий суглоб	
Відведення	Дельтоподібний надостьовий, довга головка двоголового м'яза плеча
Приведення	Великий грудний, найширший м'яз спини, великий і малий круглі, підлопатковий, коротка головка двоголового м'яза плеча
Згинання	Передня частина дельтоподібного, великий грудний, дзьобо-плечовий
Розгинання	Задня частина дельтоподібного, найширший м'яз спини, підостьовий, великий і малий круглі, триголовий м'яз плеча, великий круглий, довга головка триголового м'яза плеча
Пронація плеча	Підлопатковий, великий грудний, передня частина дельтоподібного, найширший м'яз спини, великий круглий, дзьобо-плечовий
Супінація плеча	Підостьовий, малий круглий, остьова частина дельтоподібного
Ліктьовий суглоб	
Згинання	Двоголовий м'яз плеча, плечовий, плечо-променевий, круглий м'яз-привертач, довгий променевий м'яз-розгинач зап'ястка
Розгинання	Триголовий м'яз плеча, ліктьовий
Пронація передпліччя	Круглий м'яз-привертач, квадратний м'яз-привертач, плечо-променевий
Супінація передпліччя	Двоголовий м'яз плеча, м'яз-відвертач, плечо-променевий
Променево-зап'ястковий суглоб	
Згинання (долонне)	Променевий м'яз-згинач зап'ястка, ліктьовий м'яз-згинач зап'ястка, довгий долонний м'яз, пeverхневий згинач пальців
Розгинання (тильне згинання)	Довгий променевий м'яз-розгинач зап'ястка, короткий променевий м'яз-розгинач зап'ястка, ліктьовий м'яз-розгинач зап'ястка, м'яз-розгинач пальців, м'яз-розгинач мізинця, довгий розгинач великого пальця
Приведення	Ліктьовий м'яз-згинач зап'ястка, ліктьовий м'яз-розгинач зап'ястка

Відведення	Короткий променевий м'яз-розгинач зап'ястка, довгий м'яз, що відводить великий палець
Пронація кисті	Променевий м'яз-згинач зап'ястка, квадратний м'яз-привертач
Супінація кисті	Плецо-променевий м'яз, довгий променевий м'яз-розгинач зап'ястка
Кульшовий суглоб	
Згинання	Клубово-поперековий, кравецький, натягувач широкої фасції стегна, гребінний, довгий і короткий привідні, чотириголовий м'яз стегна
Розгинання	Великий сідничний, двоголовий м'яз стегна, півсухожилковий, півперетинчастий, великий привідний, внутрішній затульний м'яз
Відведення	Середній і малий сідничні, грушоподібний, внутрішній затульний, натягувач широкої фасції стегна
Приведення	Гребінний, великий, довгий, короткий привідні, стрункий
Супінація стегна	Клубово-поперековий, кравецький, квадратний м'яз стегна, великий сідничний, внутрішній і зовнішній затульні, грушоподібний, гребінний, близнюковий, великий привідний, середній і малий сідничні (задні пучки)
Пронація стегна	М'яз-натягувач широкої фасції, середній і малий сідничні (передні пучки), півсухожилковий, півперетинчастий, тонкий
Колінний суглоб	
Згинання	Двоголовий м'яз стегна, півсухожилковий, півперетинчастий, кравецький, тонкий, підколінний, триголовий м'яз литки
Розгинання	Чотириголовий м'яз стегна
Пронація гомілки	Півсухожилковий, півперетинчастий, кравецький, тонкий, підколінний, ніжний, присередня головка литкового м'яза
Супінація гомілки	Двоголовий м'яз стегна, бічна головка литкового м'яза
Гомілковостопний суглоб	
Згинання (підшовне)	Триголовий м'яз литки, задній великогомілковий, довгий м'яз-згинач пальців, довгий м'яз-згинач великого пальця, довгий і короткий малоюмілкові м'язи, камбалоподібний

Розгинання (тильне згинання)	Передній великогомілковий, довгий м'яз-розгинач пальців, довгий м'яз- розгинач великого пальця
Приведення	Підколінний м'яз
Відведення	Короткий і довгий малогомілкові, передній великогомілковий
Супінація стопи	Передній великогомілковий, довгий м'яз-розгинач великого пальця, довгий згинач пальців, задній великогомілковий
Пронація стопи	Короткий і довгий малогомілкові, довгий м'яз-розгинач пальців, довгий м'яз-згинач великого пальця
Рухи в пальцях стопи	М'язи стопи і м'язи, що переходять з гомілки на стопу
Шийний відділ хребта	
Розгинання	При двосторонньому скороченні груднинно-ключично-соскоподібних м'язів, міжостьових, півостьових, остьових м'язів голови та шиї, трапецієподібного м'яза, задніх великих і малих прямих м'язів голови (при фіксованому тулубі), м'язів – підіймачів лопатки (при фіксованих лопатках), ремінних м'язів шиї, м'язів-випрямлячів хребта
Згинання	При двосторонньому скороченні передніх, середніх, задніх драбинчастих м'язів, найдовших м'язів голови та шиї, передніх прямих м'язів голови
Нахили	При односторонньому скороченні переднього драбинчастого, бічного прямого м'яза голови, верхніх пучків м'яза – випрямляча хребта, трапецієподібного, груднинно-ключично-соскоподібного м'язів, м'яза – підіймача лопатки (при фіксованій лопатці), довгого м'яза шиї, задніх, передніх міжпоперечних м'язів шиї (нахил відбувається в бік скороченого м'яза)
Ротаційні рухи (повороти голови)	Ремінні м'язи голови та шиї, задній великий і малий прямі м'язи голови верхній та нижній косий м'язи голови, м'язи – обертачі шиї (при односторонньому скороченні повертають голову у свій бік).

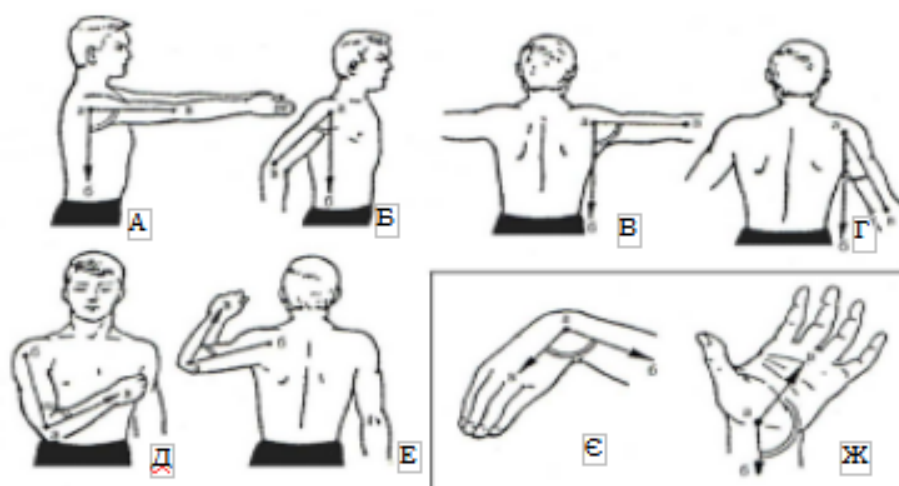


Рис. 1.6 Накладання кутоміра при вимірюванні рухомості в суглобах верхньої кінцівки.

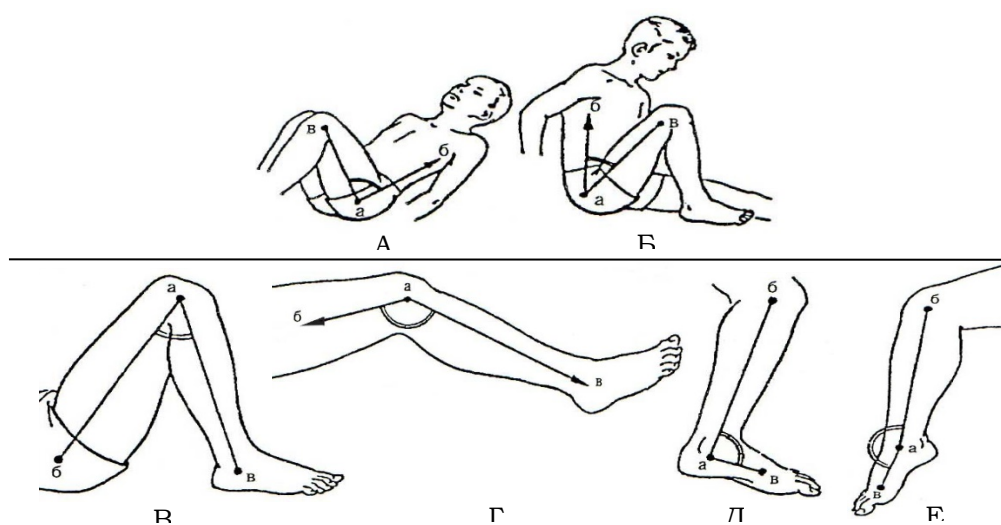


Рис. 1.7 Накладання кутоміра при вимірюванні рухомості в суглобах нижньої кінцівки.

Оцінка м'язової сили

Для оцінки м'язової сили Braddom (1996) запропонував наступну схему (табл. 22):

Таблиця 22. Шестибальна оцінка м'язової сили (Braddom, 1996)

Бал	Характеристика рухів	У % до здорової	Ступінь парезу
5	Рух в повному обсязі при дії сили тяжіння з максимальною зовнішньою протидією	100	Немає
4	Рух в повному обсязі при дії сили тяжіння при невеликій зовнішній протидії	75	Легкий
3	Рух в повному обсязі при дії сили тяжіння	50	Помірний
2	Рух в повному обсязі в умовах розвантаження	25	Виражений
1	Відчуття напруги при спробі довільного руху	10	Грубий
0	Відсутність ознак напруги при спробі довільного руху	0	Параліч

До спеціальних тестів також належать функціонально-руховий тест для оцінки ступеня рухових порушень і засвоєння навичок самообслуговування, тест на силову витривалість м'язів – спини, живота, м'язів-згиначів, м'язів-розгиначів тощо.

Оцінка складних рухових актів

Повороти з живота на спину та із спини на живіт, перехід в положення сидячи з положення лежачи на спині, вставання з кушетки, ходьба по кабінету і сходах, переміщення з допоміжними засобами, виконання побутових навиків.

Оцінка координації рухів

Тест статичного балансування – СБ (проба Uemura) – стояння на лівій нозі без взуття із закритими очима і руками опущеними уздовж тулуба. Тест завершується у момент досягнення положення нестійкості. Є експрес-методом визначення статички, координації, функціонального стану центральної нервової системи і «біологічного віку» (в роках) за формулою = 100 – час стояння (с).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ У СПОРТИВНІЙ МЕДИЦИНІ.

2.1 Оцінка реакцій на фізичне навантаження

Незважаючи на значні успіхи сучасної медицини, здоров'я населення планети продовжує неухильно погіршуватися. З точки зору багатьох дослідників, це зумовлено, перш за все, глобальним обмеженням рухової активності людини. Дефіцит рухів (гіподинамія) та фізичних зусиль (гіпокінезія) призводять до конфлікту людини з власною біологічною природою, адже генетично її організм запрограмований на виконання досить інтенсивних фізичних навантажень. Для підтримки оптимальної життєдіяльності необхідно забезпечення клітин організму енергією, живильними речовинами поряд із своєчасним видаленням продуктів метаболізму, що може бути досягнуто лише адекватним рухом крові при оптимальному рівні фізичної активності.

Разом з тим виникає питання: якою ж є оптимальна доза рухової активності для кожної конкретної людини? Дозування фізичної активності під час оздоровчих, спортивних або відновних тренувань вважається вкрай важливим і відповідальним завданням (А.Г. Дембо, Е.В. Земцовський; М.М. Амосов, Я.А. Бендет та ін.). Позитивний ефект при цьому в значній мірі залежить від ступеня відповідності фізичних навантажень індивідуальним особливостям організму. В сучасних умовах, коли рівень здоров'я населення, насамперед, дітей та молоді, досить низький, це набуває особливого значення.

В залежності від ступеня впливу на організм розрізняють 4 види рухової активності людини (рис. 2.1).

Оптимізацію рухової активності людини на сучасному етапі слід вважати одним з найважливіших соціальних завдань і обов'язків медиків, працівників сфери фізичної культури, громадських діячів. При цьому необхідно мати на увазі, що так звана побутова рухова активність вкрай недостатня для формування повноцінного функціонального стану і нормальної життєдіяльності людини.

Ліквідувати дефіцит рухів можна тільки за допомогою цілеспрямованих занять фізичною культурою і спортом. Проте, слід відзначити, що оздоровчий вплив цих занять не досягається автоматично – він потребує певної системи знань і суворого контролю за формуванням змін, що відбуваються в організмі.



Рис. 2.1 Види рухової активності людини (за Л. Віру, 1999)

Систематичні заняття фізичними вправами в оптимальному режимі забезпечують покращення стану здоров'я людини, підвищення її загальної працездатності і витривалості, удосконалення функціонального стану.

В основі впливу регулярної рухової активності на організм людини – загально біологічний процес адаптації, що проходить як у межах даної функціональної системи (П.К. Анохін, К.В. Судаків й ін.), так і на всіх рівнях діяльності організму: у центральній нервовій системі, вегетативній і метаболічній сферах, генетичному метакондріальному апараті клітин.

М'язова діяльність не тільки розбудовує й удосконалює руховий апарат, але й впливає на організм у цілому, активно пристосовує його до навколишнього середовища, підвищує функціональні можливості.

На основі найтіснішого взаємозв'язку працюючих м'язів з нервовою системою, внутрішніми органами, біохімічними й структурними процесами в організмі при м'язовій діяльності включаються всі три найважливіші компоненти адаптації – енергетичний, пластичний, захисний. Підвищується функціональна надійність органів і систем, а також здатність організму до збереження гомеостазу при різних впливах.

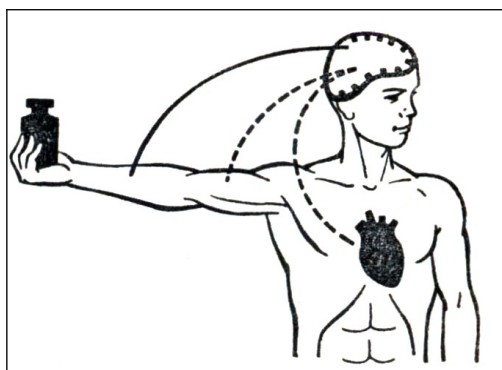
Найбільшу роль відіграють при цьому: посилення нервово-ендокринної регуляції, окисно-відновних і пластичних процесів, стимуляція обміну речовин і ферментативної активності, активізація окисних ферментів, збільшення доставки кисню до органів і його використання, більш повна утилізація жирів зі зниженням вмісту атерогенних ліпідів, холестерину й тригліцеридів у крові, поряд із збільшенням концентрації ліпідів високої щільності, зниження вмісту цукру. Поліпшується діяльність шлунково-кишкового тракту, більш повно виводяться з організму продукти розпаду.

В результаті організм стає більш міцним і надійним, значно підвищуються його функціональні можливості й функціональний резерв (який у спокої використовується лише на 25%), стійкість до дії будь-яких несприятливих факторів, покращується імунітет, знижується захворюваність. В умовах м'язового спокою та при стандартних навантаженнях такий організм функціонує більш економно, проте при значних (навіть максимальних) навантаженнях, він здатний до більш повної мобілізації своїх резервів і більш швидкого відновлення.

Взагалі, немає жодної функції організму, яка б залишалась незадіяною в умовах виконання фізичних навантажень. Найбільших змін в умовах м'язової діяльності зазнають ті функції, які безпосередньо забезпечують її виконання, перш за все, кровообігу і дихання. Саме ці функції своїми реакціями підтримують необхідний рівень кисню у діючих тканинах, а також забезпечення необхідних для роботи енергетичних ресурсів і видалення із тканин надлишку вуглекислоти та продуктів обміну речовин («шлаків»), які накопичуються під час м'язової роботи.

Виділяють 2 основних фізіологічних механізми, які забезпечують злагоджену діяльність організму під час фізичних навантажень:

1. Рефлекторний: представляє собою складний взаємозв'язок умовно-рефлекторних, моторно-вісцеральних та інших рефлексів, завдяки яким стимулюється реакція організму у відповідь на фізичне навантаження (М. Р. Могендович). Потік нервових імпульсів від пропріорецепторів опорно-рухового апарату, поступає в ЦНС, змінює її функціональний стан, посилюючи



координаційну й регулюючу функції, та через вегетативні центри забезпечує термінову реакцію з боку внутрішніх органів (рис. 2.2).

2. **Нейрогуморальний:** здійснюється завдяки виділенню під час м'язової діяльності біологічно активних речовин, які впливають на нервову і ендокринну системи, а також діють місцево, розширюючи кровоносні судини і посилюючи кровопостачання м'язів. До таких речовин належать, насамперед, адреналін і норадреналін, що виробляються наднирковими залозами (кількість адреналіну може зростати при фізичному навантаженні від 0,05 до 0,65 нг на 1 мл крові, норадреналіну – від 0,5 до 1,8 нг на 1 мл крові), а також інші гормони й речовини, в т.ч. вуглекислота. Вуглекислота, підвищуючи кислотність тканин, зумовлює дуже важливий ефект посиленої дисоціації оксигемоглобіну, що підвищує дихання тканин саме тоді, коли різко зростає потреба в цьому. Метаболіти, що утворюються в м'язах, здійснюють також і місцевий вплив, розширюючи кровоносні судини і посилюючи кровопостачання м'язів.

Адаптаційні зміни морфо-функціонального стану організму розрізняють на такі, що виникають безпосередньо в умовах фізичного навантаження і тривають лише короткий час після його припинення – короткотермінова адаптація, і такі зміни, котрі формуються внаслідок тривалих систематичних занять фізичними вправами і зберігаються в організмі протягом тривалого часу (місяцями, роками, десятками років) – довгострокова (віддалена) адаптація.

Особливо важливими в аспекті пристосування організму до умов фізичного навантаження є довгострокові адаптаційні процеси, котрі забезпечують можливість більш ефективного наступного здійснення м'язової діяльності. До таких процесів належить формування економізації діяльності органів кровообігу і дихання як результату зниження запиту до них з боку нервово-м'язового апарату, який швидко відновлює свою працездатність. Саме такі пристосувальні процеси можна спостерігати у тренуваних осіб після виконання фізичних вправ. Це адаптаційні реакції другого порядку або «негативна фаза» реакцій у суто фізичному розумінні зрушень, які, на відміну від реакцій під час фізичного навантаження і відразу після нього, не досягають вихідного, доробочого, рівня.

Фази реакцій організму на фізичне навантаження:

У безпосередніх реакціях організму на фізичне навантаження розрізняють 5 фаз. Перша з них – фаза умовно-рефлекторних реакцій організму, які передують навантаженню, готуючи організм до наступного періоду, коли різко зростають запиту до обміну речовин, підвищення діяльності органів кровообігу і дихання. Друга фаза – фаза робочого зростання реакцій, які спостерігаються безпосередньо під час виконання фізичного навантаження, вона залежить від величини навантаження і розподілу його в часі. Третя і четверта фази – фази відновлення – охоплюють період від моменту закінчення роботи до повернення зрушень організму до вихідного

рівня. У цьому періоді розрізняють 2 відновні фази: фазу швидкого відновлення і фазу уповільненого відновлення (зауважимо, що, на відміну від інших чотирьох фаз, межа між цими двома фазами відновного періоду виражена нечітко). П'ята, або негативна, фаза характеризується зниженням реакцій. Вона є своєрідною завершальною частиною відновного періоду і, разом з тим, фазою, яка означає перехід до нового якісного стану організму, що виходить на новий рівень функціональних можливостей.

Кожна з фаз, які притаманні безпосередньому впливу фізичного навантаження на організм, перебігає по-різному залежно від тренуваності організму. Крім того, що фізкультурники і, особливо, спортсмени відрізняються від нетренованих осіб значно сильнішими реакціями і швидшим процесом відновленням, аналіз кожної з фаз реакції виявляє істотні відмінності, які також залежать від рівня тренуваності організму. Найважливішого адаптаційного значення, таким чином, набуває «негативна фаза» реакцій, а також швидкість відновлення посиленних під час навантаження реакцій. Саме ці реакції і формують істотні відмінності функціонального стану організму спортсменів, які зберігаються тривалий час і можуть спостерігатися протягом усього життя. Тобто, внаслідок поступового, систематичного «накопичення» негативних фаз кровообігу у тренуваних осіб формуються так звані «фізіологічні критерії тренуваності», які характеризуються більш економною роботою системи кровообігу у стані спокою, та більш напруженою її діяльністю при виконанні фізичних навантажень.

2.2 Основні функціональні зміни в системах організму під впливом систематичних фізичних тренувань

Зміни функції кровообігу. 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 безпосередньо з початком м'язової роботи в організмі відбувається складний комплекс нейрогуморальних процесів.

З одного боку, завдяки активізації симпатoadреналової системи, відбувається підвищення основних показників системи кровообігу – частоти серцевих скорочень, ударного та хвилинного обсягів крові, системного (сistolічного) артеріального тиску, об'єму циркулюючої крові, а також потужності роботи серця за рахунок інтенсивнішого функціонування структур міокарда і споживання ним кисню.

З іншого боку, спостерігається зниження тонуусу й, відповідно, розширення судин периферичного судинного русла (перш за все, гемокапілярів), внаслідок чого зменшується загальний периферичний опір судин, помірно знижується діастолічний тиск і, тим самим полегшується

нагнітаюча функція міокарда. Проте, тонус периферичних судин змінюється неоднозначно. Зокрема, у судинах функціонально активних при м'язовій роботі органах він знижується. Водночас у мілких судинах внутрішніх органів, які не приймають участь у виконанні м'язових навантажень тонус збільшується, й вони звужуються, в ряді випадків кровообіг в них здійснюється по шунтуючих судинах, мінуючи капіляри. Вищезазначені зміни тонусу периферичних судин забезпечують раціональний перерозподіл регіонального кровотоку між функціонально активними і неактивними при фізичному навантаженні органами. В функціонально активних при навантаженні органах кровообіг суттєво збільшується. Наприклад, в скелетних м'язах він підвищується 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 приблизно біля 50% хвилинного обсягу серця (ХОС), то при максимальному фізичному навантаженні він може знизитися до 3-4% від ХОС. Такий перерозподіл кровотоку забезпечує найкращі умови для кровопостачання та забезпечення киснем працюючих м'язів та інших функціонально активних при навантаженні органів.

Важливою особливістю реакцій серцево-судинної системи, яка добре виражена у кваліфікованих спортсменів, є відповідність між величиною навантаження і реакціями кровообігу. Така відповідність – правило інтенсивності, тобто залежність реакцій кровообігу від інтенсивності навантаження, – забезпечує роботу м'язів киснем і необхідними речовинами в тій мірі, яка визначається їх реальними потребами. Така відповідність властива не будь-яким формам м'язової діяльності, а лише фізичним навантаженням, тобто ізолювано від інших видів діяльності м'язів (наприклад, активного відпочинку).

Правило інтенсивності має важливе значення для діагностики можливостей організму і, зокрема, його працездатності, дозволяючи на підставі даних щодо величини реакцій серцево-судинної системи та швидкості їх відновлення оцінювати стан регуляторних механізмів і функціональних резервів організму.

За умов максимального фізичного навантаження у спортсменів спостерігають значно більші, ніж у нетренованих осіб, реакції серцево-судинної системи. Важливим наслідком систематичного тренування є також збільшення маси серця за рахунок помірної гіпертрофії міокарда. Якщо маса серця у нетренованих дорослих осіб становить 280—350 г, то у спортсменів вона досягає величин 350—500 г.

Увесь комплекс морфофункціональних змін, які відбуваються за умов фізичного тренування, зумовлює підвищену стійкість серцевого м'яза до несприятливих умов. Серце тренованої людини характеризується великою

стійкістю до тих чинників, які здатні ушкодити його. Особливе значення має факт зниження потреби у кисні і коронарного кровообігу у тренуваних осіб порівняно з нетренованими (Н. W. Heiss, I. Barmeyer, K. Wink та ін.). Це свідчить про захисний ефект адекватного фізичного тренування, здатного значною мірою запобігти ішемічній хворобі серця та її наслідкам у вигляді інфаркту чи інших ушкоджень міокарда. Ланками такого захисного механізму є збільшення швидкості розслаблення міокарда після його скорочення, відносно подовження діастолі, під час якої відновні процеси перебігають особливо інтенсивно, а також посилення потужності мітохондрій міокарда, завдяки чому значно прискорюється процес обміну речовин у міокардіоцитах, які набувають здатності нормально функціонувати в умовах ішемії та гіпоксії.

Систематичні тренування призводять до суттєвих змін у діяльності серцево-судинної системи. Ритм серцевих скорочень, особливо у спортсменів, які тренуються у видах спорту на витривалість (біг, плавання, лижний спорт на середні та довгі дистанції і т.п.), в стані спокою значно уповільнюється, досягаючи величин 60-40 і навіть менше скорочень за 1 хв., систолічний тиск знижується до 100-90 мм рт.ст., діастолічний – до 70-60 мм рт.ст. Систолічний об'єм серця у спортсменів у стані спокою або не змінюється, або дещо збільшується за рахунок подовження діастолі, що в свою чергу зумовлено брадикардією. Хвилинний об'єм серця в стані спокою зменшується. Причиною такої більш економічної роботи серцево-судинної системи у стані фізіологічного спокою є зменшення запитів до діяльності органів кровообігу внаслідок поліпшення трофічних процесів відновлення в тканинах організму.

Зміни функції дихання. Під час виконання фізичного навантаження посилюється і діяльність органів дихання. Дихальні рухи частішають, а дихальний об'єм збільшується. Це призводить до значного посилення легеневої вентиляції. Хвилинний об'єм дихання зростає від 5-6 л/хв. до 150-200 л/хв. і більше. Ці зміни зумовлені зростанням тканинного дихання, яке безпосередньо обслуговує інтенсивний обмін речовин у м'язах та інших системах, що різко посилюють свою діяльність в умовах фізичних навантажень.

У фізкультурників і спортсменів, добре адаптованих до фізичних навантажень, дихальні рухи більш глибокі і менш часті, ніж у осіб, які не займаються спортом. Це пов'язано з тим, що збільшення вентиляції внаслідок поглиблення дихання призводить до відносного зменшення об'єму повітря, яке залишається після кожного видиху в легенях (так званий шкідливий, або мертвий, простір). У свою чергу це, сприяючи газообміну альвеолярного повітря, підвищує ефективність вентиляції.

Реакція функції дихання на фізичне навантаження залежить від типу м'язової діяльності. Реакція першого типу спостерігається в умовах динамічних навантажень і характеризується невеликим – на 10-30% порівняно з рівнем спокою – посиленням легеневої вентиляції умовно-рефлекторного походження безпосередньо перед навантаженням, різким підвищенням глибини, а потім і частоти дихальних рухів. Ця перша, початкова, фаза змін функції дихання

продовжується кілька секунд, а потім змінюється поступовим підйомом вентиляції до відносно стабільного рівня – плато. За умов помірних навантажень ця, друга, фаза триває близько 30 с. У разі виконання важких навантажень вона може тривати довше. Закінчення роботи супроводжується раптовим падінням вентиляції на певну величину, внаслідок виключення моторно-вісцеральних рефлексів, після чого спостерігається її повільне зниження протягом періоду відновлення. При цьому, якщо навантаження не дуже велике, можна відзначити лінійну залежність між величиною легеневої вентиляції і споживанням кисню. Під час дуже напруженої роботи така залежність порушується і після досягнення 70-80 % максимального споживання кисню (МСК) зростання вентиляції перевищує збільшення величини використання кисню. Подальше зростання легеневої вентиляції здійснюється за умов МСК.

Другий тип реакції дихального апарату на фізичне навантаження спостерігається у разі статичної роботи. Цей тип реакції характеризується порівняно невеликим збільшенням легеневої вентиляції, споживання кисню та виділення вуглекислоти під час навантаження і різким підйомом їх відразу після закінчення роботи (феномен Ліндгарда).

Функціональні можливості системи дихання, які визначають її реакції на фізичне навантаження, забезпечуються двома основними чинниками: силою і витривалістю дихальних м'язів та потужністю регулюючих механізмів, тобто здатністю дихального центру підтримувати граничну активність дихальних м'язів і досконалістю координації їх діяльності. Саме від злагодженості в діяльності системи дихання і кровообігу, яка поліпшується в процесі тренування, вирішальною мірою залежать високі функціональні можливості функції дихання і загалом працездатності організму.

Систематичні фізичні тренування призводять до збільшення життєвої ємкості легень (ЖЄЛ) – від 3-4 л у нетренованих до 6-7 л у спортсменів, потужності вдиху і видиху – відповідно від 5-5,6 л/с. до 6-7,5 л/с. Найбільше зростання цих показників характерне для осіб, які тренуються у тривалих динамічних навантаженнях, тобто на витривалість. Поряд з цим дещо зменшується частота дихальних рухів і зростає їх глибина. Процес тренування до статичних навантажень супроводжується зменшенням або відсутністю післяробочого підйому легеневої вентиляції – феномену Ліндгарда.

Зміни в системі крові. Разом з лімфою і тканинною рідиною кров становить внутрішнє середовище організму. Саме тому за умов фізичних навантажень у крові відбуваються істотні зміни, що забезпечують як можливість виконання цих навантажень, так і саме існування організму, котрий зазнає впливу чинників, здатних значно порушити нормальний стан регуляції функцій.

Під впливом фізичних навантажень у крові спостерігаються значні зрушення, які залежать від характеру та інтенсивності вправ, що виконуються, а також від рівня тренуваності, віку і статі осіб. Найбільш значні зміни відбуваються за умов значної на рівні МСК роботи. Безпосередній вплив фізичних навантажень супроводжується зменшенням об'єму циркулюючої

крові. Така реакція притаманна тривалим і значним за обсягом виконаної роботи навантаженням і є наслідком лише зменшення кількості плазми; кількість еритроцитів при цьому не зменшується. У свою чергу зменшення об'єму плазми настає внаслідок виходу її у працюючі м'язи («набрякання» м'язів), а також втрати води через потовиділення.

Важливою зміною складу формених елементів крові є збільшення кількості лейкоцитів в умовах фізичного навантаження – «міогенний лейкоцитоз» (Сгоров О.П.). Поряд з цим спостерігається зростання кількості тромбоцитів – «міогенний тромбоцитоз». Під час виконання фізичних вправ залежно від їх інтенсивності більшою чи меншою мірою знижується рН крові. Це є наслідком перетворення пірвіноградної кислоти у молочну та глікогенолізу. Що вища інтенсивність фізичних вправ, від якої залежить співвідношення між аеробними та анаеробними процесами в обміні речовин, то значнішим буде зниження рН. Так, під час виконання короточасних, вкрай інтенсивних навантажень (біг на 200-300 м, плавання на 50-200 м тощо) концентрація лактатдегідрогенази зростає до 240-280 мг%; а рН знижується до 6,7-7,0.

В умовах фізичних навантажень спостерігаються також зміни рівня глюкози, вільних жирних кислот і сечовини в крові. Короточасні навантаження дещо підвищують рівень глюкози, тоді як тривалі – значно знижують його. Тривалі навантаження підвищують рівень жирних кислот у крові, мобілізуючи жирові депо організму і використовуючи жир як джерело енергії (саме тому навантаження «на витривалість» допомагають схуднути людям з надмірною масою тіла). Зростає у крові також рівень сечовини – продукту розпаду білків.

Зміни в системі виділення. Фізичні навантаження істотно змінюють діяльність нирок. Ці зміни залежать від характеру м'язової діяльності і рівня тренуваності організму. Вони проявляються у зменшенні кількості та змінах складу сечі, появі в ній нетипових компонентів або у збільшенні звичайних складових частин сечі.

Найбільші зміни у діяльності нирок притаманні навантаженням на витривалість, які супроводжуються зменшенням кількості сечі, що виділяється і збільшенням у 2-3 рази кількості фосфатів, сечовини, сечової кислоти і креатиніну. За умов короточасних навантажень субмаксимальної інтенсивності, під час яких переважають анаеробні процеси енергозабезпечення, значно збільшується виведення нирками недоокислених продуктів обміну речовин – молочної, β -оксимасяної та ацетооцтової кислот.

Фізичні навантаження зі значним компонентом психоемоційного напруження супроводжуються, внаслідок посиленого виділення адреналіну та підвищення рівня глюкози у крові, глюкозурією, тобто появою у сечі цукру, якого за нормальних умов бути не може. Значні фізичні навантаження нерідко призводять до появи в сечі білка (так звана спортивна протеїнурія), а також формених елементів крові – еритроцитів (гематурія), лейкоцитів. Білок у сечі, кількість якого може досягати 2-8%, свіжі еритроцити (до 10 і більше у полі

зору під мікроскопом), лейкоцити, гіалінові та зернисті циліндри свідчать про порушення функціонального стану нирок, про нездатність їх забезпечити свою діяльність в умовах фізичних навантажень. Для розуміння механізму цих змін варто мати на увазі, що інтенсивна м'язова діяльність перебігає в умовах підвищеної температури тіла (до 38-39°C і вище), що в свою чергу призводить до порушень регуляції функції нирок. Розвиток стану тренуваності загалом запобігає цим змінам. Проте в умовах максимальних навантажень – наприклад, змагань – саме висококваліфіковані спортсмени зазнають найбільших навантажень і тому у них частіше, ніж у менш тренуваних, спостерігають описані зміни. Найбільші зрушення у функції нирок спостерігають відразу після закінчення навантаження, у відновний період склад сечі поступово нормалізується.

Патогенез змін функції нирок, які спостерігають в умовах значних фізичних навантажень, пов'язаний зі зниженням кровообігу у нирках, що відбивається на основних процесах, які перебігають у них – фільтрації, секреції і реабсорбції. Безпосередньою причиною порушення цих процесів, внаслідок яких до сечі надходять білок, формені елементи крові та інші елементи, є зниження плазмообігу у нирках. Ступінь цього зниження пропорційний інтенсивності навантаження і може досягати в умовах великої роботи 50-70%. Поряд зі зниженням плазмообігу спостерігається значне (у 2-5 разів) підвищення опору, якого він зазнає у судинах нирок. Певне значення серед змін плазмообігу у нирках має також зменшений на 25-30 % від рівня спокою рівень фільтрації у гломерулах. Внаслідок цих змін зростає можливість проходження білків плазми крові та її формених елементів через гломерулярні мембрани. Традиційно незначні протеїнурія і гематурія (ізольовані чи спільні) відносяться до фізіологічних змін сечовивідної системи при інтенсивних фізичних навантаженнях, якщо вони зникають через 12-24 години після закінчення тренування або змагання.

Важливо мати на увазі, що порушення функції виділення у тренуваних спортсменів трапляються дуже рідко, але в умовах хронічного фізичного перенапруження та перетренування спостерігаються часто і досягають значної виразності.

Зміни в системі травлення. Діяльність м'язів істотно впливає на систему травлення. А з іншого боку, процес травлення змінює здатність виконувати фізичні навантаження. В умовах інтенсивної м'язової діяльності гальмується соковидільна функція шлунка та кишківника. Внаслідок цього складаються несприятливі умови для травлення – через нестачу ферментів і крові, яка відволікається до працюючих м'язів, їжа, що потрапила до шлунка або до кишківника, залишається там майже незайманою, перетворюючись у своєрідний баласт. Так само і процес травлення, який вже розпочався, потребує значного кровопостачання. Робота, яку виконує травний апарат, стає додатковим тягарем для організму в умовах фізичних навантажень. Ось чому в практиці занять фізичними вправами і спортом треба дотримуватись правила: забезпечувати перерву між прийомом їжі та м'язовою діяльністю не менше ніж

1,5-2 години.

Не слід думати, що взаємозв'язки між фізичними навантаженнями та процесом травлення лише негативні. М'язова діяльність може посилювати моторну функцію травного апарату. Так, вправи для м'язів живота стимулюють перистальтику. Помірні за своєю інтенсивністю та загальним обсягом вправи (такі як ранкова гігієнічна гімнастика, ходьба у помірному темпі тощо) поліпшують усі функції системи травлення. Але значні та надмірні фізичні навантаження, які застосовують під час тренування висококваліфікованих спортсменів, негативно впливають на функцію травлення. Справа в тому, що сучасна система спортивного тренування передбачає в більшості атлетичних видів спорту дво-, три- і навіть чотириразові тренування протягом дня. Такі навантаження істотно гальмують соковидільну функцію шлунка і кишок. Варто до того ж зважити, що значні енергетичні потреби вимагають посиленої функції травлення внаслідок збільшеної кількості їжі, яку змушені споживати спортсмени. Саме тому в організмі спортсменів виникає протиріччя між запитами до функції травлення і можливостями її здійснення. Це протиріччя проявляється в порушеннях функції та захворюваннях травної системи, що в свою чергу потребує особливої уваги до стану системи травлення у спортсменів. Поява скарг на зниження апетиту і диспепсичні порушення, навіть у разі задовільного загального стану спортсмена і збереження його працездатності, потребує втручання лікаря в режим навантажень і відпочинку спортсмена, а також застосування спеціальних заходів з метою лікування і профілактики захворювань травної системи.

Зміни стану опорно-рухового апарату. Систематичні фізичні навантаження призводять до істотних змін стану опорно-рухового апарату. Ці зміни залежать від характеру навантаження. Рухи великої амплітуди з посиленням наприкінці можливого діапазону руху зумовлюють підвищення гнучкості у суглобах; рухи порівняно невеликої амплітуди, але зі значними, часто максимальними зусиллями збільшують м'язову масу і силу м'язів; швидкі рухи з помірним навантаженням, які охоплюють майже всі м'язи, що працюють у динамічному режимі, сприяють всебічному гармонійному розвитку м'язів.

Систематичні фізичні навантаження призводять до перебудови мікроскопічної структури кісток і м'язів. Активізація росту кісток здійснюється найбільшою мірою під впливом пульсуючих навантажень, в яких значне зусилля, що тисне на кістку, чергується з менш інтенсивним зусиллям або із розслабленням м'язів. Процес тренування викликає у м'язах адаптаційні зміни, які реалізуються, головним чином, за рахунок збільшення вмісту м'язових волокон II типу (швидких). Проте у разі тривалих, багатомісячних тренувальних навантажень в обсязі 75-90 % від МСК збільшується також вміст волокон I типу (повільних). Внаслідок динамічних навантажень (біг, плавання) ці волокна стовщуються більше, ніж волокна II типу.

У спортсменів спостерігають різні співвідношення м'язових волокон у м'язах, які виконують основне навантаження. У бігунів-спринтерів виявляють

підвищену кількість волокон II типу, у лижників та бігунів-стаєрів переважають волокна I типу, у бігунів на середні дистанції та металевиків спостерігають відносно рівномірний розподіл волокон I та II типу. Існує сувора залежність між спортивними досягненнями на спринтерських і стаєрських дистанціях та кількістю волокон цих типів у м'язах (J. E. Counsilman).

Систематичні фізичні навантаження змінюють не тільки кількість та співвідношення волокон різних типів, а й їх розміри та енергетичну спроможність. Так, швидкі навантаження (особливо «вибухового» типу) посилюють гліколітичну здатність волокон II типу; навпаки, внаслідок тренування на витривалість ексудативний потенціал волокон I типу зростає в 2-4 рази. Разом з тим тренувальний процес сприяє збільшенню кількості капілярів навколо волокон різних типів.

Важливим наслідком спортивного тренування є істотне поліпшення координації рухових одиниць, тобто нервових волокон, які передають імпульси до групи м'язових волокон. У тренуваних спортсменів рекрутування рухових одиниць здійснюється в оптимальній послідовності, завдяки чому стомлені одиниці відпочивають, коли працюють інші, що не були залучені до роботи. Водночас тренування підвищує кількість рухових одиниць, які можуть одночасно рекрутувати у разі збільшення навантаження (від 25-35 % у нетренованих осіб до 80—90 % у тих, які добре адаптовані до силових зусиль). Поряд з удосконаленням внутрішньом'язової координації фізичне тренування значно поліпшує міжм'язову координацію, яка пов'язана з діяльністю м'язів-синергістів і м'язів-антагоністів. Це забезпечує не тільки більш легку (без зайвого опору з боку антагоністів) діяльність м'язів, але й включає дуже корисні для відновлення працездатності елементи активного відпочинку. Усі ці механізми, які формуються в процесі тренування, забезпечують зростання економічності виконуваної роботи.

Внаслідок усього комплексу пристосувань до фізичних навантажень, які відбуваються у руховому апараті, силові можливості м'язів можуть зростати у 5-8 разів. Таких результатів досягають завдяки змінам не тільки у м'язах, а й у кістково-зв'язковому апараті, міцність якого значно зростає, створюючи передумови для реалізації підвищеної спроможності м'язів.

Зміни стану нервової системи та органів чуття. Систематичні фізичні тренування поліпшують діяльність аналізаторів – органів зору, слуху, нюху, смаку, дотику, а також рівноваги і м'язово-суглобове чуття. Особливе значення у процесі спортивного тренування мають удосконалення м'язово-суглобового чуття, функції рівноваги і зору. Майже в усіх видах спорту м'язово-суглобове чуття відіграє важливу роль, забезпечуючи точні та координовані рухи. Практично будь-який процес тренування – це тренування не тільки сили, швидкості, витривалості та інших рухових якостей, а й, передусім, здатності сприймати подразнення, які відіграють першочергову роль у м'язовій діяльності. Увесь руховий апарат – м'язи, зв'язки і суглоби – це такою ж мірою еферентна система, як і аферентна. Здатність тренувати м'язово-суглобову чутливість найбільше притаманна

таким фізичним вправам, які потребують точності виконання, але виконуються без контролю зору (наприклад, кидки м'яча в кошик із заплющеними очима тощо). Таке тренування може підвищити точність м'язово-суглобового чуття у 8-10 разів.

Функція рівноваги забезпечується злагодженою діяльністю вестибулярного апарату. Тренування його можна здійснити за допомогою повторення простих вправ (наприклад, пози Ромберга, тобто стояння на одній нозі із заплющеними очима). У спорті, особливо таких видах, як акробатика і спортивна гімнастика, стрибки у воду, стрибки на батуті, стрільба та ін., до функції рівноваги пред'являються великі запити. Тому і функція рівноваги у представників цих видів спорту дуже досконала. Висококваліфікований спортсмен може диференціювати навіть найменші зміни положення тулуба і кінцівок (більше у 4-5 разів), тоді як нетреновані особи не розрізняють зміни м'язових зусиль і кут згинання кінцівки у суглобах.

Запити до зору у спорті залежать від його виду. У деяких видах спорту зір майже не відіграє ролі (наприклад, армреслинг або важка атлетика), в інших він відіграє першочергову роль (спортивні ігри, стрільба тощо). Вплив спортивного тренування на функцію зору полягає у поліпшенні тих сторін цієї функції, яка є лімітуючою для спортсмена. Наприклад, у спортивних іграх (футбол, гандбол, волейбол тощо), де потрібно тримати у полі зору значний простір, на якому відбувається спортивна боротьба, тренування сприяє розширенню поля зору і поліпшенню здатності сприймати навіть незначну інформацію на периферії цього поля. Заняття стрільбою поліпшує функцію центрального зору. Ці позитивні зміни відбуваються лише тоді, коли у тренуванні дотримуються раціонального режиму навантажень і відпочинку зорової функції, у разі їх ігнорування зір погіршується.

Підвищення сили нервових процесів, їх врівноваженість і рухливість надають людині, що регулярно займається спортом, такі характерні риси, як активність, цілеспрямованість, вміння швидко мобілізуватися й вільно переходити від одного виду діяльності до іншого, високу працездатність та ін.

Зміни в ендокринній системі. Можливість виконання фізичних навантажень забезпечується злагодженою діяльністю залоз внутрішньої секреції. Гормони, які вони виробляються під час м'язової діяльності, посилюють кисневотранспортну функцію, прискорюють пересування електронів у ланцюгах дихання, а також забезпечують глікогенолітичну і ліполітичну дію ферментів, тим самим постачаючи енергію вуглеводів і жирів. Вже перед початком фізичного навантаження під впливом нервових стимулів умовно-рефлекторного походження активується симпатoadреналова система. До циркулюючої крові надходить адреналін, який виробляється наднирковими залозами. З його дією поєднується вплив норадреналіну – медіатора симпатичної частини вегетативної нервової системи, який звільняється із нервових закінчень.

Під впливом катехоламінів здійснюється розпад глікогену печінки до глюкози і надходження її у течію крові, а також анаеробне розщеплення

глікогену м'язів. Катехоламіни разом з глікогеном, гормоном щитовидної залози тироксином, гормонами гіпофіза соматотропіном і кортикотропіном здійснюють також розщеплення жиру до вільних жирних кислот.

Уся гіпоталамо-гіпофізарно-адренкортикальна система активізується в умовах фізичних навантажень, якщо їх потужність перевищує 60 % від рівня МСК. Діяльність цієї системи посилюється, якщо такі навантаження здійснюються в умовах психоемоційного напруження. Тривалі фізичні навантаження, особливо у не досить тренованих осіб, можуть призводити до пригнічення адренкортикальної активності, яке формується після фази її посилення. Пригнічення гормонального забезпечення м'язової діяльності призводить до порушень регуляції артеріального тиску (падіння систолічного і діастолічного тиску) і водно-сольового обміну. Відбувається накопичення води і натрію в міокарді та волокнах скелетних м'язів. Ці зміни є наслідком порушення функції Na^+ -, K^+ - насосу. .

Під впливом систематичних тренувань організм набуває здатності до більш економного викиду гормонів, які забезпечують м'язову діяльність порівняно невеликої інтенсивності. Водночас підвищується потужність ендокринної системи, яка стає спроможною забезпечувати високий рівень катехоламінів, глюкокортикоїдів і тироксину в крові під час навантаження. Тренування посилює ліполітичну дію адреналіну. Характерною особливістю тренованого організму є підвищена чутливість до інсуліну. Увесь комплекс змін ендокринної системи, що відбувається завдяки фізичному тренуванню, значно поліпшує нервово-гуморальну регуляцію функцій організму, стимулюючи всі види обміну – білкового, жирового, вуглеводного, мінерального й ін. До того ж, деякі продукти м'язової діяльності, такі як АТФ та креатинфосфат є потужними біостимуляторами фізіологічних процесів.

Зміни імунобіологічної реактивності. Оздоровчий ефект, який формується внаслідок систематичного фізичного тренування, великою мірою залежить від змін імунобіологічної реактивності організму. Система імунітету, що формувалася протягом усієї еволюції і являє собою досконалий механізм захисту людини від шкідливих впливів, в останні десятиріччя зазнає надмірних перевантажень внаслідок забруднення навколишнього середовища, зростання психоемоційних перевантажень тощо. Одним із найважливіших чинників погіршення імунного захисту сучасної людини є дефіцит рухової активності – найбільш природного стимулятора опірних можливостей організму. Ось чому для здорового, повноцінного існування людини, для послаблення натиску на організм з боку агресивних мікроорганізмів необхідна систематична рухова активність.

Установлено, що заняття фізичними вправами в оптимальному режимі, які відповідають функціональним можливостям організму, підвищують імунобіологічну реактивність, тобто зміцнюють захисні сили організму. Це виявляється в ході дослідження як гуморальних (кількість і активність білків сироватки крові, зокрема, у-глобулінів), так і клітинних

(ретикулоендотеліальна система і лейкоцити крові) факторів імунітету. Навпаки, надмірні фізичні навантаження, навіть у високотренованих спортсменів, призводять до пригнічення імунобіологічної реактивності (В. А. Левандо). Саме цим можна пояснити часті випадки захворювань на ангіну та запалення верхніх дихальних шляхів спортсменів у стані високої тренованості та спортивної форми. Гостра захворюваність у цей період у спортсменів підвищується в 3,5 рази, що збігається зі зниженням фагоцитарної активності лейкоцитів, активності лізоциму крові і слини та інших імунологічних показників.

2.3 Методика комплексного медичного обстеження осіб, що займаються фізичними вправами

Для досягнення мети і вирішення основних завдань медичного контролю проводиться комплексне медичне (лікарське) обстеження тих, хто займається, чи починає займатися різними видами фізичних вправ.

Комплексне медичне обстеження – це уніфікована методика, яка передбачає ретельне дослідження стану здоров'я з метою вирішення 3-х основних питань:

- 1) допуску до занять фізичними вправами,
- 2) вибору найбільш сприятливого їх виду (відповідно до індивідуальних морфологічних і функціональних особливостей організму) та
- 3) визначення оптимальної дози фізичних навантажень.

Вирішення цих питань є досить складною і надзвичайно відповідальною процедурою. З одного боку, помилкове рішення щодо допуску до занять фізичними вправами та, особливо, спортом, за наявності певних протипоказань, може призводити до суттєвих порушень у стані здоров'я (як зазначалось раніше). З іншого боку, відмова в дозволі, особливо тим, хто має певний спортивний стаж чи спортивну кваліфікацію, може наносити важку психологічну травму. Саме тому рішення лікаря має бути чітко виваженим і обґрунтованим.

Проведення комплексних лікарських обстежень в динаміці дозволяє оцінювати зміни у стані здоров'я – позитивні чи негативні – під впливом занять тим чи іншим видом фізичних вправ.

Види медичних обстежень.

Комплексні медичні обстеження за своїми завданнями поділяють на первинні, повторні та додаткові.

Первинне медичне обстеження проводять обов'язково перед початком занять будь-яким видом фізичних вправ, а у спортсменів ще й на початку кожного спортивного сезону. Головна мета його – визначення можливості допуску до занять конкретним видом фізичних вправ та вибір дози фізичних навантажень. Для цього проводиться поглиблена оцінка морфологічних параметрів, функціональних особливостей організму, стану здоров'я та толерантності до фізичних навантажень. Саме під час

первинного обстеження лікар мусить виявити всі недоліки у фізичному розвитку чи стані здоров'я, а також достовірно оцінити резервні можливості організму. На підставі отриманих даних він повинен вирішити чи може обстежуваний починати (або продовжувати) займатись тим чи іншим видом спорту, який саме вид спорту буде для нього більш перспективним; у разі занять оздоровчими формами фізичної культури слід визначити медичну групу, а за необхідності рекомендувати заняття лікувальною фізичною культурою.

Повторні обстеження проводять періодично (в середньому від 2 до 4 разів на рік) залежно від стану здоров'я та спортивної кваліфікації (у спортсменів). Їх головним завданням є, в першу чергу, визначення впливу фізичних навантажень на організм, їх адекватності та внесення (за необхідності) відповідних корективів в процес оздоровчих чи спортивних тренувань. Під час повторних обстежень лікар визначає чи здійснили систематичні заняття фізичними вправами оздоровчу дію на організм; у разі необхідності надає відповідні рекомендації щодо змін у руховому режимі, переводить обстежуваного з однієї медичної групи в іншу тощо.

Додаткові медичні обстеження проводять у зв'язку з обставинами, які можуть негативно вплинути на стан здоров'я або спортивну працездатність (перенесена хвороба, підозра на перетренування тощо), а також після тривалих перерв у заняттях. Зміст і застосовані при цьому методи дослідження визначаються завданнями, які постають перед лікарем в конкретних умовах. Крім того, окремі види спорту, такі як марафонський біг, бокс, боротьба та ін. потребують додаткових оглядів спортсменів перед кожним змаганням.

Крім того, медичне забезпечення тренувального процесу в спорті передбачає проведення, оперативних, поточних та етапних лікарських контролів. Оперативний лікарський контроль, включаючи лікарсько-педагогічні спостереження, проводять безпосередньо в процесі тренування або в найближчі 2 години після нього – для оцінки термінових змін у функціональному стані тих, хто займається, та вирішення питань відповідності використаних на занятті навантажень педагогічним завданням і функціональним можливостям організму. Поточний лікарський контроль проводять через 24 години і пізніше після занять фізичними вправами – для аналізу ступеню стомлення після фізичних навантажень, виразності віддалених змін у функціональному стані основних фізіологічних систем організму та оцінки ефективності процесів відновлення. Етапний контроль проводять після певного етапу тренування (мікро-, мезо-, макроциклу) – для виявлення кумулятивних змін, що виникають в організмі тих, хто займається, для визначення динаміки тренуваності, а також для встановлення ознак фізичного перенапруження з внесенням при необхідності відповідних корективів в тренувальний процес.

Основні розділи комплексного медичного обстеження

Комплексне медичне обстеження включає наступні

розділи:

1. Збір анамнезу (загального і спортивного).
2. Загальний лікарський огляд органів і систем.
3. Лабораторні (аналізи крові та сечі), інструментальні (ЕКГ, флюорографія) та інші додаткові (за необхідності) методи обстеження, огляд вузьких спеціалістів.
4. Визначення та оцінка фізичного розвитку, функціональних здібностей організму та стану здоров'я.
5. Висновок за результатами комплексного лікарського обстеження.
6. Вирішення питань щодо допуску до занять тим чи іншим видом фізичних вправ.
7. Рекомендації щодо режиму рухової активності, дози фізичних навантажень та інших оздоровчо-профілактичних або реабілітаційних заходів.

Загальний та спортивний анамнез

Анамнез (або опитування) – один з найважливіших розділів медичного обстеження. Ретельно зібрані анамнестичні відомості – паспортні дані, анамнез життя та спортивний анамнез – мають важливе значення для попереднього висновку про стан здоров'я і рівень функціональних можливостей людини, дозволяють лікарю намітити план подальших обстежень та більш правильно оцінити отримані в ході обстеження результати. Не менш важливе значення мають дані анамнезу для надання кваліфікованих рекомендацій щодо виду занять фізичними вправами та дози фізичних навантажень, а також для призначення додаткових профілактичних, відновних або реабілітаційних засобів.

Під час з'ясування паспортних даних слід правильно визначити вік обстежуваного – з точністю до 1 року (менше 6 місяців від числа повних років відкидаються, більше 6 місяців – додаються). Вік і стать слід обов'язково враховувати при виборі фізичних вправ і дози фізичних навантажень.

Відомості про освіту і професію дають уявлення про загальний інтелектуальний рівень людини та про можливу дію професії на її організм. Слід також з'ясувати сумісництво роботи з навчанням.

Далі, перш ніж перейти до анамнезу життя, необхідно з'ясувати два питання: самопочуття і скарги. Самопочуття може бути визначено як добре, задовільне або погане. Не потрібно плутати самопочуття з настроєм, що визначає психічний стан людини. Необхідно не тільки з'ясувати і перерахувати скарги, але й записати, коли вони з'явилися, чи пов'язує обстежуваний з чим-небудь їх появу чи ні, чи звертався він раніше до лікаря у зв'язку з їх появою, лікувався чи ні.

Загальний анамнез збирають за загальноприйнятою схемою. Перш за все, важливо отримати відомості про факти життя обстежуваного, які можуть мати відношення до виникнення хвороб – побутові умови, бюджет на одного члена родини, спадкові та інші хвороби у найближчих родичів, характер та періодичність харчування, професію і характер роботи, сумісництво роботи з навчанням, спосіб життя, шкідливі звички (паління, вживання алкоголю, наркотиків) та ін.

Особливу увагу слід звернути на перенесені захворювання, що могли викликати ускладнення з боку серця, печінки, нирок або інших життєво важливих органів, які при звичайних побутових навантаженнях нічим не проявлялися, але при збільшенні фізичної активності, особливо під час занять спортом, можуть негативно вплинути на пристосування організму до фізичних навантажень або більш серйозних негативних наслідків. Перш за все, це стосується таких захворювань, як дитячі інфекційні хвороби (кір, краснуха, скарлатина, паротитна інфекція), вірусний гепатит, ревматизм, туберкульоз, СНІД, венеричні хвороби та ін., особливо, якщо вони протікали у важкій формі. Не менш небезпечним є наявність в анамнезі відомостей, про часті гострі респіраторні захворювання (ГРЗ) чи гострі респіраторні вірусні інфекції (ГРВІ), захворювання на грип, ангіни, або ж дані про наявність осередків хронічної інфекції (хронічного тонзиліту, холециститу, каріозних зубів та ін.).

Необхідно з'ясувати щодо перенесених захворювань, травм та операцій, особливо таких, які могли б негативно відобразитися на стані опорно-рухового апарату та нервової системи та значно ускладнити можливість виконання певних рухів. (наприклад, обмеження рухливості в суглобах, атрофія і зменшення сили м'язів, порушення або зміна техніки виконання вправ тощо. Звертається увага на прихильність до алергічних реакцій. З'ясовується наявність захворювань та патологічних станів, які є протипоказаннями до занять оздоровчим і, особливо, спортивним тренуванням.

Для виявлення спадкових особливостей необхідно розпитати обстежуваного про здоров'я його батьків й інших близьких родичів: на що вони хворіють, а якщо померли, то в якому віці і що було причиною їх смерті. Важливо з'ясувати, чи не було в сім'ї захворювань, які передаються у спадок або у виникненні яких спадкова прихильність відіграє велику роль (особливо таких, як гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця, деякі порушення обміну речовин та ін.). При обстеженні дітей опитують одного з батьків.

Спортивний анамнез дозволяє лікарю отримати уявлення про фізичну підготовленість обстежуваного. При цьому з'ясовуються відомості щодо занять фізичними вправами протягом попереднього періоду життя (спортивні тренування (якими видами), заняття оздоровчою чи лікувальною фізичною культурою), об'єм та інтенсивність

тренувальних навантажень, їх результативність (спортивний розряд, перемоги в змаганнях та ін.), а також чи не завдавали попередні заняття шкоди здоров'ю. Можливо за медичними показаннями (за якими саме) обстежуваний був звільнений від будь-яких занять фізичними вправами (протягом якого часу). Особливу увагу приділяють наявному режиму рухової активності, притаманному професійній та побутовій діяльності. Окреме питання стосується поточних занять фізичною культурою та спортом. З'ясовують характер цих занять, їх систематичність, частоту, а також суб'єктивну оцінку їх впливу на самопочуття та стан здоров'я обстежуваного, динаміку спортивних результатів. Важливо дізнатися, як обстежуваний переносить будь-якій фізичні навантаження, чи відчуває втому (після чого, її тривалість), чи супроводжується вона неприємними відчуттями, болем (у м'язах, ділянці серця) тощо.

При вирішенні питань щодо допуску до оздоровчих, та, особливо, спортивних тренувань, слід обов'язково враховувати **протипоказання** до занять (див п. 3.4) та **фактори ризику** розвитку гострих патологічних станів при фізичних навантаженнях. Для виявлення факторів ризику та прихованої патології, насамперед, у дітей та підлітків, на етапі збору анамнезу доцільно використовувати спеціально розроблену анкету (опитувальник), запропоновану Макаровою Г.О., 1992 (*Додаток 1.2*).

До факторів ризику розвитку гострих патологічних станів при фізичних навантаженнях відносяться: ранній атеросклероз, гіпертонічна хвороба, синдроми дисплазії сполучної тканини, особливо серця, включаючи додаткові хорди лівого шлуночка, пролапс мітрального клапану та інші граничні стани, які можуть стати найбільш вірогідною причиною раптової смерті під час занять фізичними вправами.

Загальний лікарський огляд

Цей розділ комплексного лікарського обстеження проводиться за загальноприйнятою в клінічній медицині схемою. Він передбачає клінічне обстеження і оцінку функціонування основних фізіологічних систем організму.

Клінічне обстеження системи кровообігу

При обстеженні системи кровообігу починають, перш за все, з виявлення скарг, особливо таких як задишка, серцебиття, «перебої» в діяльності серця, больові або інші неприємні відчуття в області серця; з'ясовується коли саме з'явилися ті чи інші скарги, з чим саме вони пов'язані; якщо вони виникають під час занять фізичними вправами, то після яких навантажень.

Під час зовнішнього огляду звертається увага на: колір обличчя та кінцівок (особливо синюшність губ, кінчика носа, нігтів); наявність набряків стоп та гомілок, задишки, посиленої пульсації в області серця, деформації грудної клітки (наявність так званого «серцевого горба», який

виникає при вроджених вадах серця), виразної пульсації на судинах шиї чи інших судинах.

При пальпації оцінюється частота, ритм і характер пульсу, серцевий поштовх, характер набряків, збільшення розмірів печінки (що може бути проявом застійних явищ у великому колі кровообігу внаслідок послаблення діяльності правого шлуночка серця). За допомогою перкусії визначають межі серця. За даними аускультативної оцінюють тони серця, наявність шумів. Методом тонометрії вимірюють артеріальний тиск (АТ).

Пульс у стані спокою повинен бути ритмічним. Інколи може спостерігатися синусова (дихальна) аритмія, тобто почастищення пульсу під час вдиху та порідшення його під час видиху. Проте, це явище оцінюється як фізіологічне і залежить від рефлекторного впливу з боку рецепторів на центр блукаючого нерва. Прискорення ЧСС в стані спокою найчастіше може бути результатом порушення функціонального стану вегетативної нервової системи (симпатикотонії), ознакою перетренованості (у спортсменів), а також проявом інтоксикації, гіперфункції щитоподібної залози, захворювань серця тощо.

Характер пульсу – тобто його наповнення і напруження – значною мірою залежить від ефективності роботи серцевого м'яза, еластичності судин, кількості циркулюючої крові та її фізико-хімічних властивостей. Пульс у здорової людини доброго наповнення і напруження. При патології може визначатись пульс слабкого наповнення і напруження або навіть нитковидний.

Артеріальний тиск у осіб дорослого віку вважається оптимальним за наявності величин: систолічний – нижчий за 120 мм рт.ст., діастолічний – нижчий за 80 мм рт.ст. Нормальний діапазон коливань артеріального тиску у дорослої людини складає: систолічного – 90-139 мм рт.ст., діастолічного – 60-89 мм рт.ст.

Підвищення систолічного АТ до 140 мм рт.ст. і вище та / або діастолічного АТ – до 90 мм рт.ст. і вище, за умов, якщо таке підвищення є стабільним, тобто підтверджується при повторних вимірюваннях АТ (не менш 2-3 разів в різні дні протягом 4 тижнів) – вважається артеріальною гіпертензією. Згідно рекомендацій Європейського товариства гіпертензії та Європейського товариства кардіології (2007) виділяють декілька рівнів нормального АТ та артеріальної гіпертензії (табл. 23).

Зниження АТ нижче за 90/60 мм рт.ст. – вважається артеріальною гіпотонією. Артеріальна гіпотонія може бути фізіологічною – спадкового характеру чи «ознакою високої тренованості» (у спортсменів), або, за наявності скарг (на слабкість, втомлюваність, головний біль та ін.), може бути проявом перетому, інтоксикації з вогнищ хронічної інфекції (карієсу, хронічний тонзиліту та ін.) тощо.

Таблиця 23. Рівні нормального та підвищеного артеріального тиску

Категорія артеріального тиску	Систолічний АТ, мм рт.ст.	Діастолічний АТ, мм рт.ст.
Нормальний АТ		
Оптимальний АТ	<120	<80
Нормальний АТ	<130	<85
Високий нормальний АТ	130-139	85-89
Артеріальна гіпертензія (АГ)		
I ступінь (м'яка АГ)	140-159	90-99
II ступінь (помірна АГ)	160-179	100-109
III ступінь (тяжка АГ)	≥180	≥110
Ізольована систолічна гіпертензія	≥140	<90

Під час обстеження слід враховувати, що на величину артеріального тиску впливає чимало факторів – психоемоційний стан людини, обсяг її рухової активності, нейроендокринні зміни в організмі, стан водно-сольового обміну, прийом міцного чаю, кави, шкідливі звички (паління, зловживання алкоголем) та інші.

Важливим показником діяльності серцево-судинної системи є пульсовий артеріальний тиск (ПАТ), який опосередковано характеризує обсяг крові, що викидається з лівого шлуночка під час систоли – ударний (систолічний) об'єм (УО). Розраховується він як різниця між АТ систолічним і АТ діастолічним. В нормі пульсовий артеріальний тиск у дорослої здорової людини коливається в межах 30-50 мм рт.ст. (в середньому 40 мм рт.ст.).

Під час обстеження системи кровообігу завжди слід пам'ятати про існування так званих «фізіологічних критеріїв тренованості». Мова йде про фізіологічні особливості серцево-судинної системи у тренованих осіб, які були описані Лангом Г.Ф. (1936) і названі ним як «фізіологічне спортивне серце». У подальшому зазначені зміни досліджувались і продовжують досліджуватись багатьма вченими (Летунов С.П., 1957; Карпман В.П., 1968; Граєвська Н.Д., 1975; Дембо А.Г., Земцовський Е.В., 1989, 1991; Гаврилова О.А., 2001; Дзяк Г.В., 2005, та ін.).

Фізіологічні особливості серцево-судинної системи у тренуваних осіб

Суть фізіологічних змін серцево-судинної системи у тренуваних осіб полягає у формуванні так званого «феномену економізації» серцевої діяльності, що характеризується, перш за все, економізацією функції серця у спокої та при помірних фізичних навантаженнях, та максимальною його продуктивністю при виконанні фізичних навантажень високої потужності за рахунок приросту ударного об'єму і його стабілізацією на фоні максимальних значень частоти серцевих скорочень. Фізіологічні зміни системи кровообігу спостерігаються в основному у висококваліфікованих спортсменів (майстрів спорту, кандидатів в майстри спорту), які тренуються переважно на витривалість. Вважається, що «фізіологічне спортивне серце» формується не раніше ніж через 2 роки після регулярних інтенсивних занять спортом (не менше 4-5 тренувань на тиждень по 2 години).

До фізіологічних особливостей системи кровообігу у тренуваних осіб відносять так звану «тріаду спортсмена», яка включає: фізіологічну брадикардію, фізіологічну гіпотонію та фізіологічну гіпертрофію міокарда.

– Фізіологічна (синусова) брадикардія, інколи синусова брадіаритмія – зменшення ЧСС до 60-40 уд./хв. в стані спокою, за умов відсутності будь-яких скарг. Найчастіше її пов'язують з деяким підвищенням тону парасимпатичного відділу вегетативної регуляції серцевого ритму. Проте, в деяких випадках уповільнення серцевого ритму може бути наслідком перетренованості або хронічного перенапруження міокарду. Саме тому, особливо коли ЧСС знижується менш ніж 40 уд./хв., потрібно проводити ретельне клінічне обстеження для виключення серйозної патології серця (блокади, синдрому слабкості синусового вузла або інших уражень міокарду).

– Фізіологічна гіпотонія – «гіпотонія високої тренуваності» (Дембо О.Г.) – зниження АТ нижче 100/60 мм рт.ст., або тенденція до пониження, якщо це не супроводжується суб'єктивними скаргами на головокружіння, слабкість, запаморочення тощо та / або не викликає зниження фізичної працездатності чи погіршення спортивних результатів. Пов'язана вона, головним чином, із значним розвитком артеріол і преартеріол периферичного судинного русла.

– Фізіологічна гіпертрофія міокарда – помірне та рівномірне збільшення серцевого м'яза поряд з тоногенною дилатацією його порожнин в поєднанні з адекватним розвитком капілярної мережі коронарних судин. Такі зміни не супроводжуються зниженням скоротливої функції міокарду, не збільшують його потребу у кисні, не погіршують його кровопостачання. На ЕКГ відсутні ознаки порушення процесу реполяризації. Збільшення об'єму серця призводить до збільшення резидуального об'єму крові, за рахунок якого при фізичному

навантаженні підвищується систолічний викид. Фізіологічна гіпертрофія, як правило, не досягає великого ступеню і носить зворотний характер, тобто при зменшенні інтенсивності фізичних навантажень вона зменшується або, навіть, повністю зникає.

Проте, слід пам'ятати, що фізіологічна гіпертрофія міокарда в деяких випадках, перш за все, при надмірних фізичних навантаженнях, може переходити в патологічну. Різко виражена гіпертрофія (частіше асиметрична – лівих або правих відділів) міокарда є наслідком його гіперфункції і вважається вкрай негативною ознакою, що призводить до швидкого «зношування» серця, розвитку в ньому дистрофічних процесів, некрозу і склерозу, а в подальшому і серцевої недостатності, тобто формування так званого «патологічного спортивного серця».

В деяких випадках у спортсменів виявляються зміни аускультативних даних: наявність глухих або дещо посиленних тонів серця, послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми, порушення ритму серця та інші.

Глухі та приглушені тони серця можуть бути пов'язані із значним розвитком м'язів у місцях, де вислуховують тони серця (наприклад, у боксерів, борців) або з підвищеним тонусом блукаючого нерву. В останньому випадку після виконання невеликого фізичного навантаження тони серця стають чистими та ясними. Підвищена звучність тонів може зустрічатися у осіб легко збудливих, з малою масою тіла і слабо розвинутими м'язами в місцях вислуховування тонів серця (наприклад у гімнасток). Такі зміни вважаються фізіологічними.

В той же час, посилення глухості тонів серця після навантаження, а також наявність таких аускультативних змін, як послаблення або роздвоєння I тону, роздвоєння та посилення II тону на легеневій артерії, функціональні систолічні шуми (які раніше відносили до фізіологічних змін), за думкою більшості фахівців, потребують дуже ретельного обстеження для виключення патології серця, перш за все, проявів нерозпізнаних раніше вад серця (наприклад, пролапсу мітрального клапану) чи інших захворювань, або ж переходу «фізіологічного спортивного серця» в «патологічне».

Щодо шумів серця, то за допомогою досить простих діагностичних тестів можна відрізнити функціональний шум від органічного. Так, функціональний систолічний шум після фізичного навантаження (наприклад, проби 20 присідань за сек.) або в положенні лежачи на лівому боці, під час затримки дихання на видиху, у більшості випадків, слабшає або зникає, тоді як органічний – посилюється. Крім того, функціональний систолічний шум частіше не є постійним, м'якший за тембром, не проводиться далеко від місця виникнення, не супроводжуються іншими ознаками ураження клапанів.

Слід зазначити, що більшість змін з боку серцево-судинної системи трактується на теперішній час не завжди однозначно. Пошук межі переходу фізіологічних змін в патологічні продовжується. Багато питань знаходяться в стадії дискусії. Більш докладно дані про особливості «фізіологічного» та «патологічного спортивного серця» будуть відображені в наступних розділах.

Клінічне обстеження системи зовнішнього дихання

На початку обстеження стану органів дихання з'ясовується наявність скарг, зокрема, таких як нежить, кашель, задишка, болі в горлі чи грудній клітині. Оцінюється можливість вільного дихання через ніс. Під час огляду оцінюється тип дихання – грудний, черевний або змішаний та симетричність рухів грудної клітки і живота. В подальшому визначається частота та глибина дихання, з'ясовується відсутність або наявність задишки. Частота дихання у дорослих здорових людей в спокої коливається від 12 до 20 дихань за 1 хв. У тренуваних осіб дихання може бути дещо рідше – 8-14 дихань за 1 хв. та декілька глибше. У жінок дихання частіше на 2-4 за хв., ніж у чоловіків. У дітей дихання значно частіше (на 4 за хв.), ніж у дорослих. За допомогою даних перкусії визначають зміни щільності легенів, яка може бути нормальною, збільшеною, або зменшеною, а також рухливість нижніх меж легенів під час вдиху та видиху. Шляхом аускультації оцінюють дихання в легенях – везикулярне, ослаблене чи посилене (де саме), визначають наявність чи відсутність хрипів.

Клінічне обстеження нервової системи

Обстеження нервової системи починають із виявлення скарг, насамперед, таких, що характеризують функціональні розлади центральної нервової системи – зміни настрою (депресія, ейфорія, роздратованість тощо), поганий сон, нестійкість уваги, порушення пам'яті, приступи судом, головні болі, головокружіння, раптові втрати свідомості, зниження працездатності, порушення координації рухів, порушення слуху, ковтання, мови і т.п. З'ясовують також скарги, які відображають прояви патології периферичної нервової системи – больові відчуття по ходу периферичних нервів, в області корінців спинного мозку, розлади чутливості (відчуття оніміння чи повзання мурашок тощо) або її втрати, слабкість у м'язах та ін. Об'єктивне обстеження нервової системи включає дослідження психічного статусу, рухової та чутливої сфери, стану основних черепно-мозкових нервів; функції вегетативної нервової системи – симпатичного та парасимпатичного її відділів (дермографізм, потовий та піломоторний рефлекс). В нормі дермографізм рожевий. Тривалий червоний дермографізм є ознакою підвищеної збудливості парасимпатичної іннервації судин шкіри, а білий – симпатичної іннервації.

Клінічне обстеження системи травлення

Дослідження системи травлення починають з опитування про наявність скарг, таких як болі в області живота, в т.ч. болі в правому підребер'ї після фізичних навантажень, печія, нудота, блювання, зміни апетиту, порушення роботи кишечника та ін. Після опитування оглядають порожнину рота, звертаючи увагу на стан язика, зубів, ясен. Шляхом пальпації визначають наявність чи відсутність больових відчуттів або інших відхилень (збільшення, рухливості тощо) в області шлунка, печінки, жовчного міхура, кишечника.

Клінічне обстеження ендокринної системи

Під час лікарського огляду оцінюється функції залоз внутрішньої секреції, особливо щитовидної. Функціональний стан щитовидної залози оцінюється на підставі з'ясування скарг на підвищену дратівливість, швидку зміну настрою, прискорені серцебиття, підвищену стомлюваність, пітливість, різку втрату ваги, субфебрильну температуру та ін. Під час огляду звертається ретельна увага на збільшення розмірів щитовидної залози, особливо під час ковтання, витрішкуватість або неприродний блиск очей, пітливість і т.п.

Клінічне обстеження системи сечовиділення

При опитуванні з'ясовується наявність скарг на болі або неприємні відчуття під час сечовипускання, на болі в області попереку, набряки обличчя зранку, особливо під очима; уточнюються дані чи не були перенесені гострі або хронічні запалення нирок, сечового міхура, сечокам'яна хвороба тощо. Під час огляду лікар звертає увагу на колір обличчя, наявність набряків під очима. Оцінюється симптом Пастернацького; за необхідності проводиться пальпація живота.

Лабораторні, інструментальні та інші додаткові обстеження

Комплексне лікарське обстеження обов'язково включає оцінку даних клінічних аналізів крові і сечі, а також даних електрокардіографічного та флюорографічного обстеження. У разі необхідності додатково призначаються інші інструментальні методи дослідження (ехокардіографія, електроенцефалографія, електроміографія, міотонометрія та ін.).

Під час поглибленого медичного обстеження та за показаннями, обов'язковою частиною лікарського обстеження є консультація вузьких лікарів-спеціалістів: невропатолога, отоларинголога, офтальмолога, хірурга-травматолога, стоматолога, гінеколога (уролога), а за необхідності – лікарів іншого профілю.

РОЗДІЛ 3

ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

3.1 Варіанти дозування фізичного навантаження

Одним з центральних питань методики лікувального застосування фізичних вправ являється їх дозування. Дозування фізичного навантаження – визначення сумарної дози фізичного навантаження при використанні одної, декількох вправ чи їх комплексу. Фізичне навантаження повинно бути адекватним, тобто відповідати індивідуальним особливостям хворого, його функціональним можливостям, періоду і важкості перебігу захворювання.

Варіанти дозування фізичного навантаження залежно від призначення наведено в таблиці 24.

Таблиця 24. Варіанти дозування фізичного навантаження

а/п	№ Варіант дозування	Характеристика варіанту дозування, показання до призначення
1	Лікувальне дозування	Застосовується при тяжкому стані хворого, для досягнення терапевтичного впливу на уражену систему чи орган, формування компенсацій, попередження ускладнень. Фізичне навантаження незначне і поступово збільшується від заняття до заняття. Фізіологічні показники при цьому змінюються незначно
2	Тонізуєче дозування	Застосовується в період одужання, для відновлення і удосконалення функції ураженої системи чи органа, досягнення загальнозміцнювального та загальнотонізуєчого ефекту. При наростанні фізичного навантаження використовуються вправи помірної інтенсивності. Фізіологічні зміни незначні, залежать від захворювання і стану хворого
3	Тренувальне дозування	Застосовується в період відновного лікування, для тренування серцево-судинної, дихальної та інших систем. Раціональне використання великих навантажень. Фізіологічні зміни значні, але залежать від захворювання і стану хворого. При наростанні фізичного навантаження використовуються вправи помірної, великої та максимальної інтенсивності. Для цього заздалегідь необхідно визначати фізичну працездатність

3.2 Об'єм та інтенсивність фізичного навантаження

Величина фізичного навантаження залежить від **об'єму та інтенсивності** фізичного навантаження.

Об'єм фізичного навантаження

Об'єм фізичного навантаження дозується за рахунок правильного вибору таких факторів:

- фізичних вправ;
- вихідного положення;
- темпу, швидкості виконання вправ;
- ритму, амплітуди рухів;
- складності рухів;
- тривалості виконання фізичних вправ;
- співвідношення загальнозміцнювальних і спеціальних вправ;
- ступеня силового зусилля, використанням засобів полегшення чи утруднення виконання фізичних вправ;
- тривалості усього заняття та перерви між вправами, щільності заняття;
- емоційного фактора.

Фізичні вправи. Об'єм фізичного навантаження, насамперед, визначається характером призначених фізичних вправ. Їх характеристика подана у попередніх розділах.

Вихідні положення

Вихідні положення – положення тіла, з якого починається і яким закінчується виконання вправи. Вихідне положення, яке надається тілу, має велике значення для правильного виконання фізичних вправ, від чого буде залежати і фізіологічний ефект. Чим більша величина опорної поверхні і чим нижче розміщений по відношенню до неї загальний центр тяжіння тіла у вихідному положенні, тим менше необхідно зусиль для утримання рівноваги, тим менше виражені загальнофізіологічні зміни. Тому положення лежачи характеризується найнижчим рівнем протікання вегетативних функцій.

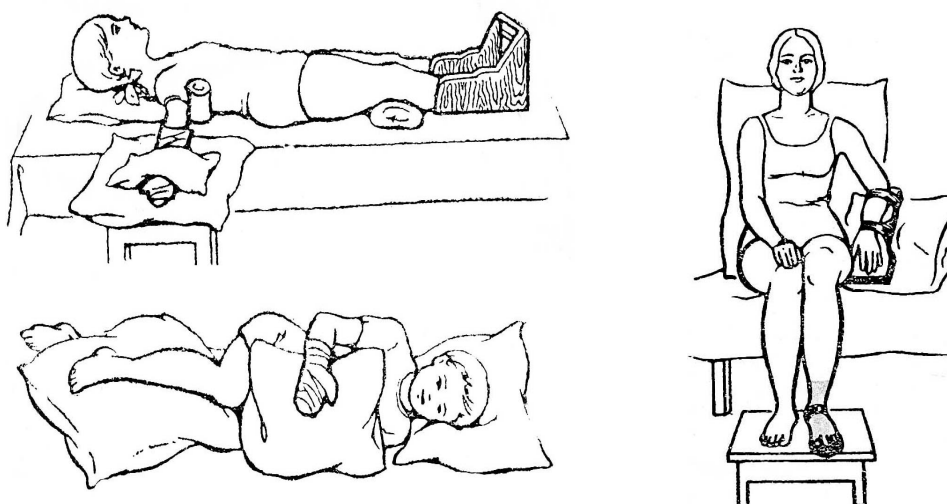
Суттєвий вплив має вихідне положення на кровообіг, дихання, травні та інші функції, утруднюючи чи полегшуючи їх. Так, положення лежачи не завжди є оптимальним при захворюваннях серцево-судинної системи. Діафрагмальне дихання краще виконувати у положенні сидячи, колінно-кистьове і колінно-ліктьове положення сприяє локальному впливу вправ на положення і функцію органів грудної клітки, черевної порожнини і малого таза, а також розвантаженню хребта від дії сили земного тяжіння тулуба і створює можливість ізольованих рухів у окремих сегментах хребта.

Вихідні положення визначаються характером захворювання, органом чи системою, які підлягають тренувальному впливові, характером вправ. Найчастіше фізичні вправи виконуються в наступних вихідних положеннях: лежачи, сидячи, стоячи (табл. 25).

Таблиця 25. Основні вихідні положення

Основні вихідні положення	Варіанти основних вихідних положень
Лежачи	<ul style="list-style-type: none"> – лежачи на спині, – лежачи на животі, – лежачи на боці
Сидячи	<ul style="list-style-type: none"> – сидячи на ліжку, – сидячи на ліжку з опущеними з ліжка ногами, – сидячи на стільці, – сидячи на килимі з прямими чи зігнутими ногами з опорою руками та без неї
Стоячи	<ul style="list-style-type: none"> – стоячи без опори, – стоячи з опорою (на милиці, на палку, на візочок, перекладину, бруси, спинку стільця тощо), – на колінах, на колінах і кистях, на колінах і ліктях

Кожне з основних вихідних положень має чітко визначене поняття. Так, вихідне положення стоячи передбачає, що особа стоїть на двох ногах, спина випрямлена, ноги разом, руки вздовж тулуба. Якщо положення рук чи ніг відрізняється від цього положення, то указують на цю відмінність. Наприклад, вихідне положення стоячи руки на поясі означає, що особа стоїть, ноги разом, а руки розміщені на поясі. Якщо хворий зайняв положення на колінах, тулуб випрямлений указують: положення стоячи на колінах. Якщо необхідно, щоб він ще і спирався прямими руками об підлогу, то для цього існує спеціально прийняте визначення – колінно-кистьове положення.



Положення сидячи означає, що особа сидить (на сідницях і стегнах) на стільчику, спина випрямлена, руки опущені, ноги зручно зігнуті (під кутом 100-110°). Якщо для вправи необхідно покласти кисті на коліна, то указують: вихідне положення сидячи, руки на колінах.

Положення лежачи означає, що хворий лежить на спині, руки уздовж тулуба кистями вперед, ноги випрямлені разом, дещо розведені стопи.

Якщо треба, щоб хворий лежав на боці чи на передній поверхні тулуба указують: вихідне положення лежачи на правому боці чи лежачи на животі.

Залежно від призначення М.А. Корхін (1973) виділяє наступні види вихідних положень: які змінюють площу опори та положення центру маси тіла або окремих його частин; ізолюючі, полегшуючі. Вважаємо за доцільне додати до указаної класифікації ще і лікувальні вихідні положення.

Вихідні положення, що змінюють площу опори впливають на м'язовий тонус і рівень протікання вегетативних функцій. Так, положення лежачи характеризується найменшим м'язовим тонусом, найнижчим рівнем протікання вегетативних функцій; положення сидячи викликає напруження м'язів тулуба і шиї, в положенні стоячи – і м'язи ніг, стоячи на одній нозі – ускладнюється вимогами ще і до координації рухів. В положенні сидячи ритм серцевої діяльності порівняно з положенням лежачи частішає в середньому на 4%, в положенні стоячи – на 11% (М.Р. Могендович, 1965).

Вихідні положення, що змінюють положення центру тяжіння. Під дією сил гравітації кожне тіло та його частини набувають певної ваги. Точка, в якій концентрується весь тягар тіла, називається **центр тяжіння**. Відносно тіла людини розрізняють загальний і локальні центри тяжіння (для його окремих частин). Загальний центр тяжіння людини розміщений в ділянці таза, на рівні другого крижового хребця. Його розміщення може змінюватися залежно від статі, віку, індивідуального розвитку. У жінок центр тяжіння (ЦТ) розміщений дещо нижче внаслідок більшої масивності таза, у дітей – вище через порівняно більшу голову і тулуб.

Центр тяжіння змінює свою локалізацію при зміні взаємного розміщення частин тіла, які воно набуває в побуті, при робочих процесах, різних рухах. В деяких положеннях він може розміщуватися за межами тіла: наприклад, коли людина сильно нахилиться вперед з піднятими вгору руками.

Розміщення центру тяжіння має значення для вирішення:

- а) проблем рівноваги,
- б) м'язової сили, необхідної для підтримання певного положення чи здійснення певних рухів,
- в) умов найефективнішої м'язової діяльності як в нормальних, так і в патологічних умовах.

Зміна положення центру тяжіння тіла чи його окремих частин дає можливість регулювати навантаження. Найближче до площі опори розміщений центр тяжіння в положенні лежачи, найвище – стоячи. Чим вище розміщений центр тяжіння, тим більше навантаження на м'язові групи як в стані спокою, так і при виконанні фізичних вправ. Зростає навантаження у випадку, коли проекція центру тяжіння виходить за межі опори тіла.

Положення центру тяжіння значною мірою забезпечується довжиною **плеча важеля** – перпендикулярної відстані від лінії дії сили до точки опори. Чим далі розміщена дія сили від точки опори, тим більше навантаження на м'язи. Так, згинання руки в ліктьовому суглобі (порівняно з рухами випрямленої руки) сприяє наближенню сили дії до точки опори, зменшує навантаження на м'язи, полегшує відведення плеча. Піднімання рук вгору при нахилі тулуба збільшує навантаження на його м'язи, а постановка рук на пояс при цьому – зменшує навантаження

Ізолюючі вихідні положення забезпечують локальний вплив вправ на певний сегмент тіла чи органа. Так, наприклад, в положенні лежачи на правому боці збільшується вентиляція лівої легені, зменшуючи її в правій; згинання руки в ліктьовому суглобу в положенні пропонованого передпліччя впливає на стан плечо-променевого м'яза, а не двоголового м'яза плеча.

Полегшуюче вихідне положення зменшує навантаження при виконанні вправ. Так, в положенні нахилу тулуба вперед легше згинати і розгинати руку в плечовому суглобі, при нахилі вбік – відводити і приводити плече. Дренажні положення полегшують відходження харкотиння (табл. 26).

Таблиця 26. Вихідні положення, що застосовуються для дренажу легень

№ за/п	Ділянка легень, що підлягає дренажу	Вихідні положення, що застосовуються для дренажу вказаної ділянки легень
1	Верхівки легень	Сидячи чи стоячи з дещо повернутим вперед і трохи нахиленим вперед плечем на боці ураженого сегмента легень
2	Середня частка правої легені	Лежачи на здоровому боці
3	Нижні частки легень	В колінно-ліктьовому положенні та стоячи з опущеним головним і піднятим тазовим кінцем тулуба

До полегшуючих можуть бути віднесені положення, при яких взаємно змінюється функція рухомих і нерухомих частин тіла, які беруть

участь у виконанні вправи. Так, для відновлення відведення в плечовому суглобі можна не тільки відводити руку від тулуба, але і віддаляти тулуб від нерухої руки (наприклад, в положенні опори руки на спинку ліжка, стіл чи гімнастичну драбину). Рухомість в шийному відділі хребта можна підтримувати чи відновлювати при виконанні рухів головою при нерухомому плечовому поясі і навпаки. Рухи у поперековому відділі хребта можна виконувати у положення стоячи коли: таз нерухомий, а тулуб здійснює колові рухи чи навпаки – тулуб нерухомий, а колові рухи виконуються тазом.

Лікувальні вихідні положення (лікування положенням). У фізичній реабілітації хворих широко використовують лікування положенням. Лікувальні вихідні положення – це спеціальна укладка кінцівок, а інколи і усього тулуба в певному лікувальному положенні за допомогою різних пристосувань (лонгети, фіксуючі пов'язки, лейкопластерна натягування, валики, спеціальний поворотний стіл та ін.) або без них .

Лікування положенням спрямоване на попередження, ліквідацію патологічної позиції в одному або декількох суглобах чи в групі м'язів, а також на створення позиції, фізіологічно сприятливої для відновлення функції суглобів та м'язів. Особливо це важливе для попередження усіх видів контрактур і патологічних співдружних рухів.

Лікувальне положення кінцівки визначається її патологічною установкою, яка розвивається внаслідок вогнищового ураження мозку чи периферійних нервів, а також гіподинамії. Застосовують лонгети для розгинання зігнутої кінцівки, валиків для згинання в суглобі (при тенденції до розгинальної контрактури) тощо.

Для лікування положенням усього тіла використовують спеціальний поворотний стіл. Він застосовується в ранньому післяопераційному періоді після нейрохірургічних операцій та інших гострих станів нервової системи (інсульт, травми спинного мозку та ін.), а також після тривалого ліжкового режиму. Це є важливим етапом підготовки хворого до стояння і ходьби .

Проте тривала корекція швидко втомлює хворого і погіршує його фізичний і психічний стан. Тому лікування положенням (якщо його відміна не вплине на стан хворого) повинно бути недовготривалим, не жорстким, але з використанням основних типових вихідних положень.

Швидкість рухів визначається відношенням шляху, пройденого усім тілом чи його частинами (руки, ноги) до часу, затраченого на цю дію. Вона може бути повільна, середня, велика. Від швидкості виконання вправ (чи окремих рухів) значною мірою залежить дозування навантаження. У хворих з обмеженими функціональними можливостями рухи повинні виконуватися з малою швидкістю.

Ритм рухів – узгоджене чергування рухів у часі і в просторі з часом відпочинку. Ритм, якого дотримується хворий при виконанні вправ, зменшує навантаження. При ритмічному виконанні вправ (ритмічне

скорочення і розслаблення м'язів) швидше виробляється рухова навичка. Ритмічність вправ покращує крово- та лімфообіг, полегшуючи діяльність серцево-судинної системи, сприяє нормалізації функціонального стану нервової системи.

Амплітуда рухів – кут або відстань відхилення ділянки тіла, яка рухається, від вихідного рівня. Чим сильніше скорочуються м'язи при рухах, тим більший об'єм рухів, а відповідно і доза фізичного навантаження. Тому при зменшеній силі м'язів вправи необхідно починати з меншої амплітуди, а в міру збільшення сили – збільшувати і амплітуду. Для функціонального відновлення суглобів і м'язів з обмеженою амплітудою рухів більше значення має виконання рухів до крайньої амплітуди, фізіологічно можливої для даного суглобу. Разом з тим, при значному зниженні тону м'язів амплітуда рухів в суглобі не повинна перевищувати її фізіологічну норму.

Темп виконання фізичних вправ – кількість повторень рухів у одиницю часу. Він може бути повільним середнім і швидким (табл. 27). Його визначають відповідно до патологічного процесу, загального стану хворого, анатомічних особливостей суглоба та м'язів, які забезпечують їх функцію.

Таблиця 27. Характеристика темпу виконання вправ (залежно від маси частин тіла, які рухаються)

М'язові групи	Ділянки локалізації досліджуваних груп м'язів	Кількість рухів за 1 хвилину при наступному темпі		
		повільному	середньому	Швидкому
Дрібні	Пальці, кисті, стопи	до 20	До 60	більше 60
Середні	передпліччя і вся рука гомілка і вся нога	12-14	До 24	більше 24
Великі	рухи тулубом і присідання	10	20	більше 20

Тривалість виконання фізичних вправ дозується часом виконання окремих вправ (бігу, піших прогулянок, плавання, занять ігровими вправами тощо), кількістю вправ, кількістю їх повторень. Орієнтовно можна рекомендувати таке число повторень: для кистей і стоп (дрібні м'язові групи) – 6-8-10-15 разів; у колінному і ліктьовому суглобах (середні м'язові групи) – 4-6 або 7-8 разів кожною ногою чи рукою; для тулуба, обох ніг та ін. (великі м'язові групи) – 3-4 або 5-6 разів у кожен бік. Для ходьби і бігу дозування в ЛФК виражається в часі (наприклад, від 30 с до 3 хв (аналогічно – під час ізометричних напружень м'язів (наприклад, від 4 до 6 с).

Складність рухів – визначається кількістю суглобів і м'язових груп та кількістю осей (напрямків), задіяних у виконанні вправи. На початку відновлення рухових навичок рухи повинні бути простими: для невеликої кількості м'язів (згиначів та розгиначів) і в одній площині (фронтальній чи сагітальній). В процесі удосконалення рухових навичок збільшується кількість суглобів, м'язових груп та кількість осей, задіяних у виконанні вправи.

Ступінь силового зусилля – міра м'язового зусилля, необхідного для виконання дії. Ступінь сили м'язових скорочень залежить від інтенсивності надходження до м'язів нервових імпульсів, числа м'язових фібрил, які беруть участь у русі та їх функціональної здатності. Здатність регулювати напруження м'язів у хворих завжди більшою чи меншою мірою погіршується. Вегетативні реакції завжди дещо запізнюються порівняно зі зміною напруження.

При прикладанні м'язових зусиль може виникнути натужування, тобто видихальне зусилля при закритій голосовій щілині. Воно має негативний вплив на організм. Стиснуті судини легень в таких випадках стають перешкодою для кровотоку, приплив крові до правого серця зменшується, венозний тиск підвищується, розвивається венозний застій. Робота правої половини серця утруднюється. При лікувальному застосуванні фізичних вправ необхідно уникати натужування.

Ступінь силового зусилля в лікувальній фізкультурі регулюється використанням методів полегшення чи утруднення виконання фізичних вправ (табл. 28):

Таблиця 28. Методи полегшення та утруднення виконання фізичних вправ

Методи полегшення виконання вправ	Методи утруднення виконання вправ
Вибір полегшених вихідних положень (хворі з важким перебігом захворювання виконують вправи в положенні лежачи)	Зміна і ускладнення вихідного положення
Застосування сили земного тяжіння (нахили тулуба вперед, опускання руки, ноги)	Використання рухів, спрямованих проти сили земного тяжіння (піднімання рук чи ніг, прогинання тулуба в положенні лежачи на животі)
Зменшення сили тертя: рухи кінцівки по ковзкій поверхні, із застосуванням роликів, у воді	Збільшення сили опору рухам (застосування гантелей, тренажерів)

Застосування механотерапії, блоків	Застосування тренажерів і блоків з обтяженням
Зменшення довжини плеча важеля (відведення руки, зігнутої в ліктьовому суглобі)	Збільшення довжини плеча важеля (застосування гімнастичних палок, гантелей та інших предметів)
Розслаблення м'язів, вправи на розслаблення найбільш ефективні після вправ, що викликають втому	Вправи з напруженням м'язів, вправи з опором
Виконання простих рухів, в одній площині (згинання чи розгинання тулуба)	Виконання рухів у різних площинах (нахили тулуба вперед з поворотами вліво та вправо)
Використання координаційно простих вправ (рухи кистями, рухи стопами тощо)	Виконання координаційно складних рухів (одночасне виконання згинання і розгинання кистей та стоп)
Збільшення площі опори	Зменшення площі опори, виведення центру тяжіння за межі площі опори (наприклад, нахил вперед (згинання) тулуба з піднятими руками вгору)
Використання махових рухів	Застосування додаткового навантаження
Виконання пасивних рухів та рухів за допомогою здорової кінцівки чи іншої особи	Виконання вправ з опором

Тривалість перерви між вправами визначається залежно від :

- часу збереження підвищених вегетативних функцій (частота серцевих скорочень, дихання);
- часу, необхідного для відновлення функціональної здатності нервових центрів, які швидко виснажуються (наприклад, після порушення мозкового кровообігу);
- час, необхідний для розуміння завдання і виконання його збільшується, тому кожен нову вправу ураженою кінцівкою необхідно виконувати після достатньо тривалого відпочинку, який забезпечує відновлення рівня збудливості відповідних нервових центрів.

Щільність заняття – відношення тривалості виконання хворим фізичних вправ до тривалості усього заняття. На тренувальному режимі вона може досягати 80% відсотків і зменшується в міру зниження функціональних можливостей хворого.

Застосування емоційного фактора: насамперед – це музичний супровід, особистість інструктора з ЛФК, навколишнє середовище, присутність хворих, які вже видужують. Вони сприяють виникненню позитивних емоцій, що посилює зацікавленість хворого у заняттях лікувальною фізкультурою та знижує відчуття навантаження. Саме ця ситуація вимагає від методиста чи інструктора з ЛФК більш ретельного контролю адекватності навантаження.

Окремо зупинимося на застосуванні музики в ЛФК. З позиції фізіологічної дії значення музики засновано на зв'язку звуку з відчуттями рухів (акустико-моторний рефлекс), при цьому необхідно враховувати характер музики, її мелодію, ритм. Так, між ритмом рухів і ритмом внутрішніх органів існує тісний зв'язок, який здійснюється за типом моторно-вісцеральних рефлексів. Музика як ритмічний подразник стимулює фізіологічні процеси організму не тільки в руховій, але і у вегетативній сфері. Вони удосконалюються, стають оптимальними і енергетично більш економними.

Музика полегшує виконання фізичних вправ. Мажорна гармонічна музика сама по собі викликає помірне підвищення тону скелетних м'язів, підвищує ефект фізичних вправ при їх лікувальному застосуванні. При мінорній музиці це ефект дещо знижується. Звукові сприйняття при музикальному супроводі фізичних вправ викликають формування позитивних емоцій.

Інтенсивність фізичного навантаження

Термін походить від латинського слова – *intensio* – напруження, підсилення. Інтенсивність фізичного навантаження може бути малою, помірною, великою і максимальною.

Вправи малої інтенсивності

Для вправ малої інтенсивності (слабке навантаження) використовуються елементарні гімнастичні вправи для малих і середніх м'язових груп (рухи пальцями, в мілких суглобах), у вихідних положеннях лежачи і сидячи, переважно в повільному і середньому темпі, статичні дихальні вправи і вправи на розслаблення м'язів. Відношення загальнозміцнювальних до дихальних вправ – 1:2. Фізіологічні зрушення при цьому незначні: незначне сповільнення (інколи підвищення) частоти серцевих скорочень (ЧСС), помірне підвищення систолічного тиску і зниження діастолічного тиску, порідшання та поглиблення дихання.

Вправи помірної інтенсивності

До вправ помірної інтенсивності (середнє навантаження з обмеженням) належать ритмічно повторювані рухи, які виконуються середніми і великими м'язовими групами в повільному і середньому темпі: вправи для верхніх і нижніх кінцівок, тулуба; хода в повільному і середньому темпі тощо. Після вправ помірної інтенсивності виконуються вправи з поглибленим диханням, які прискорюють відновний період, сприяють нормалізації значно посиленої діяльності серцево-судинної,

дихальної системи, підвищеного обміну речовин. Відношення загально-зміцнювальних до дихальних вправ – 2:1.

При виконанні цих вправ ЧСС підвищується незначно, помірно підвищується систолічний і дещо знижується діастолічний артеріальний тиск, збільшується легенева вентиляція. Час відновного періоду складає декілька хвилин.

Вправи великої інтенсивності

Вправи великої інтенсивності (середнє навантаження без обмеження) характеризуються одночасним напруженням великої кількості м'язових груп, виконанням рухів в середньому і швидкому темпі. До них належать вправи на гімнастичних снарядах, тренажерах, з обтяженням, прискоренням, ходьба, біг, ходьба на лижах тощо. Ці вправи мають значне навантаження на серцево-судинну, дихальну систему, нервово-м'язовий апарат. Вправи викликають значні фізіологічні зрушення, які відновлюються протягом десяти хвилин.

Вправи максимальної інтенсивності

Вправи максимальної інтенсивності: для виконання вправ захоплюються усі м'язові групи, вправи виконуються і в швидкому темпі.

Можна бігати, стрибати, виконувати вправи з навантаження, складні в координації. Використовується біг на швидкість, значні навантаження на тренажерах, спортивні ігри тощо.

При цьому відмічаються субмаксимальні і максимальні зрушення пульсу, частоти дихання, артеріального тиску. Відновлення триває години.

3.3 Методи дозування фізичного навантаження

1. **Дозування за відносною потужністю**, яка визначається у відсотках до максимально досягнутого рівня фізичної працездатності (максимальне споживання кисню (MCK), PWC-170, тест Наваккі тощо). Спосіб вимагає попереднього проведення тестів на визначення фізичної працездатності з навантаженням субмаксимальної чи максимальної потужності. За їх результатами визначають рівень навантаження в процедурі.

2. **Дозування навантаження за метаболічними показниками**. Як одиниці вимірювання використовують метаболічну одиницю (рівень енерговитрат в умовах основного обміну). Суть цього методу полягає у виборі різних видів м'язової діяльності, у тому числі, фізичних вправ, які за енерговитратами не перевищують енергетичної «вартості» індивідуальних енергетичних резервів організму. Розроблені спеціальні рекомендації із енергетичної оцінки професійних, побутових навантажень та фізичних вправ (табл. 29, 30).

Таблиця 29. Витрати енергії на різні види побутової діяльності (М.М. Амосов, 1984)

Вид діяльності	Витрати енергії	
	кДж/хв	Ккал/хв
Сон	3,4 – 5,0	0,8 – 1,2
Відпочинок лежачи	3,8 – 5,5	0,9 – 1,3
Відпочинок сидючи	5,9 – 7,1	1,4 – 1,7
Відпочинок стоячи	7,1 – 8,0	1, – 1,9
Особиста гігієна (одягання, умивання)	7,1 – 10,1	1,7 – 1,9
Приймання їжі	5,9 -6,7	1,4 – 1,6
Приймання душу	6,3 – 7,6	1,5 – 1,8
Розмова сидючи	6,3 – 7,6	1,5 – 1,8
Переміщення в кріслі на колесах	10,1	2,4
Перебування на стільчику біля ліжка	15,1	3,6
Користування підкладним судном	19,7	4,7
Домашня робота		
Шиття ручне або на машинці	5,5 – 6,7	1,3 – 1, 6
Чищення взуття, картоплі	8,5 – 12,6	2,1 – 3,0
Миття посуду	10,1	2,4
Прання дрібних речей	12,6 – 17,2	3,6 – 4,2
Прасування білизни	15,1 – 17,6	5,6 – 4,2
Застилання ліжка	16,4 – 22,7	3,9 – 5,4
Підмітання підлоги	7,1 – 8,4	1,7 – 2,0
Миття підлоги	12,6 – 20,0	3,0 – 4,0

Таблиця 30. Витрати енергії на деякі види фізичної активності (М.М. Амосов, Я.А. Бендет, 1989)

Вид діяльності	Втрати енергії	
	кДж/хв	ккал/хв
Танці	23,1	5,5
Більярд	12,0	2,9
Їзда на велосипеді зі швидкістю:		
8 км/год	18,9	4,5
15 км/год	21,8-29,4	5,2-7
Біг зі швидкістю:		
8 км/год	30,9	9,5
180 м/хв	52,5	12,5
320 м/хв	94,1	22,4
Ходьба на лижах по пересіченій місцевості	41,6-66,6	9,9-15,9
Катання на ковзанах	38,2	9,1
Плавання	21,0-58,8	5-1,4
Гребля	17,2- 47	11,2
Баскетбол	47	11,2
Волейбол	14,7	3,5
Футбол	37,4-55,9	8,9-13,3
Бадмінтон	26,9	6,4
Теніс	29,8	7,1
Настільний теніс	20,2	4,8
Гімнастика	10,5-25,2	25,5-6
Ходьба 3 км/год (70-80 кр./хв)	12,2 – 14,7	2,9 – 3,5
Ходьба 5 км/год (120-180 кр./хв)	18,9 – 23,3	4,5 – 6,6
Сходження по сходах	35,3 – 39,1	8,4 – 9,3
Сходження зі сходів	11,8 – 15,4	2,8 – 3,9

Найбільшого поширення метод отримав при дозуванні навантаження у осіб з обмеженими руховими можливостями. Дані мають орієнтовний характер.

Дозування навантаження за частотою серцевих скорочень

Принцип ґрунтується на існуючій лінійній залежності між потужністю навантаження і змінами, що виникають в організмі під його впливом.

При визначенні інтенсивності фізичних навантажень за частотою серцевих скорочень (ЧСС) використовують три показники: порогова, пікова, середня.

Порогова ЧСС – це найменша частота серцевих скорочень, нижче якої не виникає тренувального ефекту.

Пікова ЧСС – найбільша ЧСС, яка не може бути перевищена в процесі занять. Пікова ЧСС в процедурі ЛФК: на ліжковому режимі після навантаження ЧСС повинна збільшуватись не більше, ніж на 8 ударів за хвилину, на палатному – не більше ніж на 16 уд./хв, на вільному – не більше, ніж на 24 уд./хв, на тренувальному – ЧСС не повинна перевищувати показник 180 мінус вік: від 180 відняти показник віку в роках.

Середня ЧСС відповідає середній інтенсивності навантаження даної процедури.

Дозування навантаження за числом повторень фізичних вправ. Цей принцип використовується переважно у процедурі, в якій переважають гімнастичні вправи, вправи на гімнастичних снарядах чи тренажерах. Метод передбачає попередній тест на максимальну кількість повторень даної вправи протягом певного часу. Тренувальна величина навантаження виражається у відсотках від індивідуального максимуму повторень.

Емпіричний спосіб дозування величини навантаження. Принцип базується на аналізі відчуттів та проведенні самоконтролю самим хворим.

Ознаками адекватності навантаження є:

- відсутність неприємних відчуттів, бажання продовжувати тренування, відсутність втоми, задоволення від занять, «м'язова радість»;
- «розмовний темп», який характеризує можливість під час виконання навантаження (наприклад, бігу) вільно вести невимушену розмову;
- ступінь зусиль при виконанні навантаження не повинна бути більшим, ніж півсили;
- повинен зберігатися носовий темп дихання, при появі необхідності дихати ротом, (що з'являється при пульсі 130 і більше ударів за хвилину і свідчить про підключення анаеробних механізмів енерговитрат) навантаження необхідно зменшити або припинити;
- у відновлений період через 5 хвилин після припинення навантаження ЧСС не повинна бути більше 120 уд./хв, через 10 хв – до 100 уд./хв..

Частота дихання повинна відновитися протягом 10 хв.

Для дозування фізичного навантаження під час занять з фізичного виховання та у практиці оздоровчої фізичної культури рекомендовано використання морфофункціональних критеріїв фізичного стану та відомостей про призначену медичну групу.

Обираючи рухові режими, зазначають їх завдання, показання до призначення, наводять зміст та орієнтовочні терміни перебування на режимі. Показання містять клінічні та функціональні критерії. Переведення з режиму обмеженого впливу на режими помірною і розширеного впливу повинно бути своєчасним.

При дозуванні фізичного навантаження під час фізичного виховання молоді та у оздоровчому тренуванні використовують різні способи. Серед них – дозування за частотою серцевих скорочень та числом повторень фізичних вправ у залежності від індивідуального максимуму, за відносною

потужністю на основі визначення МПК, PWC-170, порогу толерантності до фізичного навантаження, а також – у відповідності з метаболічними показниками та енергетичною цінністю фізичних вправ. Застосовують і емпіричний спосіб, коли ті, хто займаються, аналізують свої суб'єктивні відчуття і самостійно дозують навантаження. Крім того, призначаючи руховий режим, орієнтуються на інтегральні показники фізичного стану (ФС) або рухових можливостей. Але при цьому фактично поза уваги залишається лікарський розподіл на медичні групи, хоча у межах кожної з цих груп можуть бути різні рівні ФС. Тому при лікарському контролі важливим є побудова рекреаційно-оздоровчих рухових режимів з урахуванням ФС у межах медичних груп при заняттях з фізичного виховання у закладах освіти чи у оздоровчій фізичній культурі.

У розроблених нами у 1994 р. та перероблених і доповнених у 2005 і 2009 рр. рекреаційно-оздоровчих рухових режимах було передбачено регламентування рухової активності з зазначенням сумарних енерговитрат при разовому тренуванні, енергетичного рівня фізичних вправ, числа тренувань на тиждень та їх тривалості і тренувальної частоти серцевих скорочень. Також режимами регламентувались загартовування до холодних і теплових впливів з використанням таких засобів як повітряні ванни, купання у морі, річці чи озері та саунування.

ФС визначають за максимальним поглинанням кисню (МПК) чи за морфофункціональними показниками. Звичайно використовують методологію за енергетичною концепцією професора Г.Л.Апанасенка, 1998. Найбільш інформативним є дослідження ФС за МПК шляхом велоергометричного тесту чи степ-ергометрії. Проте воно потребує багато часу і належних умов для інструментального навантажувального тестування. Тому різними авторами запропоновані різновиди експрес-оцінки ФС, зокрема – за морфофункціональними показниками. Вони повинні корелювати з найбільш інформативним – МПК при навантажувальному тестуванні.

Також існує модифікована нами методика кількісної експрес-оцінки ФС за 5 морфофункціональними показниками, де у батареї тестів індекс маси тіла, силовий вис на зігнутих руках (як польовий педагогічний тест) або замість нього – експіраторна пневмоманометрія, що корелює з фізичним розвитком (як кабінетний медичний тест), гіпоксичний індекс, подвійний добуток (індекс Робінсона) та час відновлення частоти пульсу після 20 присідань за 30 с.

Особливості вибору для тих, хто займається, варіантів рекреаційно-оздоровчих рухових режимів з урахуванням визначеного при тестуванні індивідуального рівня ФС у кожній медичній групі наведені у таблиці 31.

Таблиця 31. Режими рухової активності в залежності від фізичного стану у медичних групах

Медична група	Рівень фізичного стану				
	Низький	Нижче середнього	Середній	Вище середнього	Високий
Основна	-	2	2-3	3-2	3
Підготовча	1	1-2	2-1	2-1	2-3
Спеціальна	ЛФК	1	1	1	-

Примітка. Режим №1 – обмеженого впливу, режим №2 – помірного впливу, режим №3 – розширеного впливу, ЛФК – лікувальна фізична культура.

З таблиці видно, що в залежності від визначеного при тестуванні індивідуального рівня ФС у різних медичних групах, призначають диференційовані тренувальні чи рекреаційно-оздоровчі режими. Зокрема, в основній медичній групі при ФС нижче середнього призначають рекреаційно-оздоровчий режим №2, при середньому ФС – режими № 2-3, при ФС вище середнього – режими № 3-2, при високому ФС – призначають режим № 3. У підготовчій медичній групі при низькому ФС призначають режим № 1, при ФС нижче середнього – режими № 1-2, при середньому ФС – режими № 2-1, при ФС вище середнього – режими № 2-1, при високому ФС – призначають режими № 2-3. У спеціальній медичній групі при низькому ФС призначають ЛФК (лікувальну фізичну культуру), при ФС нижче середнього, середньому та вище середнього – призначають режим № 1.

Коли варіанти рухових режимів пропонуються за вибором (тобто № № 1-2, 2-1, 2-3, 3-2), обираючи оптимальний режим, враховують рухові можливості та попередній стаж фізкультурних занять. Якщо рухові можливості достатньо високі і попередньо проводилась фізичні тренування, віддають перевагу більш навантажувальному режиму.

Слід зазначити, що для основної медичної групи низький рівень фізичного стану не характерний, як і високий рівень для спеціальної медичної групи. Якщо в окремих випадках це має місце, треба думати про неточність при тестуванні, чи визначенні медичної групи. Особливої уваги потребує спеціальна медична група, де обстежені мають низький фізичний стан. Їм рекомендують різні форми ЛФК: лікувальну гімнастику,

дозовану ходьбу та плавання, теренкур, а також тренування на велотренажерах і степ- чи велоергометрах або на тредмілі з урахуванням індивідуальної толерантності до фізичного навантаження.

Обравши той чи інший рекреаційно-оздоровчий руховий режим, визначають йому відповідну припустиму частоту пульсу. При режимі № 1 вона залежить від характеру захворювання чи травми, фази патологічного процесу та ступеня функціональної недостатності. При режимі № 2 припустима частота пульсу розраховується за формулою «180 мінус вік (число років)», а при режимі № 3 – за формулою «170 мінус 0,5 віку».

Використання диференційованих рухових режимів у практиці лікарського контролю дозволяє прискорити фізичну та спортивну реабілітацію і тому потребує їх призначення з урахуванням ФС та медичної групи, обраної за результатами проведеного медичного огляду.

3.4 Перелік медичних протипоказань до занять спортом

Перелік медичних протипоказань до занять спортом (За рекомендаціями фахівців Асоціації спортивної медицини та ЛФК України)

I. Всі гострі захворювання і хронічні захворювання в стадії загострення, субкомпенсації і декомпенсації з порушенням функції будь-яких органів і систем

II. Особливості фізичного розвитку

1. Різко виражене відставання у фізичному розвитку, або його аномалії чи дефекти, які перешкоджають виконанню вправ і нормативів, передбачених навчальними програмами.
2. Різка диспропорція між довжиною кінцівок і тулуба.
3. Надлишкова вага, яка в значній мірі не відповідає показникам росту.

III. Захворювання внутрішніх органів

Захворювання серцево-судинної системи

1. Захворювання серцевого м'язу, перикарду, ендокарду та судин серця; всі захворювання аорти; кардіоміопатії; вроджені та придбані вади серця; пролапс клапанів (II ступінь і вище, I ступінь – за наявності регургітації, міксоматозної дегенерації клапанів, порушень серцевого ритму, змін на ЕКГ) *.

* Примітка. Оцінка клінічних даних здійснюється на основі ретельного обстеження з обов'язковим проведенням функціональних проб з фізичним навантаженням, ЕКГ, ЕХОКГ та ін. Особи, що перенесли неревматичний міокардит без переходу в міокардіосклероз, за відсутності порушень ритму серця і провідності, на фоні високої толерантності до

фізичного навантаження, можуть бути допущені до занять спортом, але не раніше ніж через 12 міс. після повного одужання.

2. Ревматичні хвороби серця (ревматичний перикардит, міокардит, ревматичні вади клапанів серця); позасерцеві ускладнення гострої ревматичної лихоманки (поліартрити, нефрити та ін.), хронічна післяревматична артропатія та ін.

3. Органічні порушення серцевого ритму і провідності; синдроми передчасного збудження шлуночків, синдром слабкості синусного вузла*.

* Примітка. В усіх випадках порушень серцевого ритму та провідності необхідно ретельне електрокардіографічне обстеження (без навантаження та з навантаженням). Рідкі поодинокі екстрасистоли спокою, які зникають при фізичному навантаженні, а також синусова аритмія функціонального характеру не є протипоказаннями для занять спортом, при безумовному виключенні їх органічної природи.

4. Ішемічна хвороба серця.

5. Гіпертонічна хвороба, симптоматичні гіпертонії*.

* Примітка. Необхідно не обмежуватися одноразовим вимірюванням АТ, а перевіряти його протягом декілька днів, обов'язково з проведенням функціональної проби (20 присідань за 30 сек. або 2 чи 3-хв. біг на місці в помірному темпі); при відсутності інших даних перевищення систолічного АТ не вище 140 мм рт.ст. та діастолічного АТ не вище 80 мм рт.ст. не є протипоказаннями для вступу до фізкультурних навчальних закладів.

2. Нейроциркуляторна дистонія (гіпертензивного, гіпотензивного, кардіального або змішаного типів)*.

* Примітка. При задовільному стані та відсутності інших протипоказань – допускаються умовно.

Захворювання дихальної системи

1. Хвороби верхніх дихальних шляхів (хронічні хвороби мигдаликів та аденоїдів: хронічний некомпенсований тонзиліт, гіпертрофія аденоїдів II-III ст.; гіпертрофія мигдаликів III ст., хронічний ларингіт; вазомоторний та алергічний риніт, хронічний синусит – водяні, зимові види спорту, велоспорт (шосе)). Поліпи носу. Зміщення носової перегородки, гіпертрофія носової раковини, параліч голосових зв'язок – індивідуальний підхід.

2. Захворювання легенів, дихальних шляхів, плеври, внутрішньогрудних лімфатичних вузлів туберкульозної етіології, навіть в стадії повної компенсації, в тому числі виразні остаточні явища після ексудативних плевритів (шварти, обмеження рухливості легеневих країв) і т.д.

3. Хронічні неспецифічні захворювання та наслідки гострих захворювань дихальних шляхів, легенів і плеври, дисеміновані хвороби легенів нетуберкульозної етіології, в тому числі захворювання (хронічні

бронхіти, бронхоектатична хвороба), що супроводжуються навіть незначними порушеннями функції дихання.

4. Бронхіальна астма (навіть з рідкими нападами) *.

* Примітка. За відсутності нападів протягом п'яти років і більше, але при збереженні зміненої реактивності бронхів, допуск до занять окремими видами спорту можливий (не рекомендуються види спорту, спрямовані на розвиток витривалості, зимові види спорту, а також види спорту, заняття якими проходять в залах та пов'язані з використанням тальку, каніфолі і т.п.).

Захворювання шлунково-кишкового тракту

1. Функціональні розлади шлунково-кишкового тракту (виразні порушення секреції і моторики шлунку, дискінезії жовчних шляхів).

2. Виразка шлунку та/або дванадцятипалої кишки у стадії загострення. Виразка шлунку і дванадцятипалої кишки у стадії ремісії з порушеннями функції травлення і частими загостреннями в анамнезі *.

* Примітка. Особи з виразкою шлунку або дванадцятипалої кишки, які знаходяться протягом 6 років в стані ремісії (без порушень функції травлення), можуть бути допущені до занять спортом (не рекомендуються види спорту, спрямовані на розвиток витривалості).

3. Інші хвороби шлунку і дванадцятипалої кишки, включаючи аутоімунний гастрит і особливі форми гастритів (гранулематозний, еозинофільний, гіпертрофічний, лімфоцитарний), захворювання підшлункової залози, тонкого і товстого кишечника, із значними і помірними порушеннями їх функцій та частими загостреннями, навіть при помірному зниженні живлення *.

* Примітка. Особи з хелікобактерним гастритом можуть бути допущені до занять спортом після відповідного лікування. Особи з хронічними гастритами і гастродуоденітами з незначними порушеннями функції і рідкісними загостреннями, а також дискінезіями жовчовивідних шляхів з рідкими загостреннями можуть бути допущені до занять спортом.

3. Хронічні захворювання печінки: гепатити, цирози, не уточнені гіпербілірубінемії, доброякісні гіпербілірубінемії з рівнем білірубіну вище 30 МкМоль/л.

4. Хронічні захворювання жовчного міхура і жовчних шляхів, в т.ч. жовчнокам'яна хвороба, запалення жовчного міхура, ангіохоліт.

5. Хвороби стравоходу (езофагіт, виразка – до повного лікування; кардіоспазм, стеноз, дивертикули – за наявності значних і помірних порушень функції).

6. Наслідки після оперативних втручань або ушкоджень органів черевної порожнини, навіть при помірному порушенні їх функцій.

Захворювання нирок та сечовивідних шляхів

1. Хронічні захворювання нирок (хронічний гломерулонефрит, хронічний первинний пієлонефрит, нефросклероз, нефротичний синдром, первинно-зморщена нирка, амілоїдоз нирок, хронічний інтерстиціальний нефрит та інші нефропатії) *.

* Примітка. Наявність в анамнезі пролікованих гострих захворювань нирок та сечовивідних шляхів, які не давали загострень протягом не менше 1 року, не є протипоказаннями до занять спортом.

2. Пієлонефрит (вторинний), гідронефроз.

3. Сечокам'яна хвороба *.* Примітка. Інструментальне видалення або самостійне відходження поодинокого каменя з сечовивідних шляхів (лоханка, сечовід, сечовий міхур) без дроблення каміння сечовивідної системи, дрібні (до 0,5 см) поодинокі конкременти нирок і сечоводів, підтверджені тільки ультразвуковим дослідженням, без патологічних змін в сечі, односторонній або двосторонній нефроптоз I стадії не є протипоказаннями до занять спортом.

4. Хронічні та клінічно виявлені наслідки недавно перенесених захворювань сечовивідних шляхів – цистити, уретрити.

5. Тубулоінтерстиціальні хвороби нирок (гострий, хронічний, тубулоінтерстиціальний нефрит).

6. Хвороби чоловічих статевих органів: гідроцеле та сперматоцеле; не опущення яєчка.

Захворювання крові та кровотворних органів

1. Всі хвороби крові і кровотворних органів, незалежно від ступеня їх виразності *.

* Примітка. Особи, що мають тимчасові функціональні розлади після несистемних хвороб крові, допускаються до занять спортом після курсу лікування та наявності ознак клінічного та гематологічного благополуччя.

2. Анемія.

3. Порушення згортання крові, пурпура та інші геморагічні стани.

4. Стійкі зміни складу периферичної крові (кількість лейкоцитів менш $4,0 \times 10^9/\text{л}$ або більш $9,0 \times 10^9/\text{л}$, кількість тромбоцитів менш $180,0 \times 10^9/\text{л}$, вміст гемоглобіну менше 120 г/л).

5. Злоякісні новоутворення лімфоїдної, кровотворної і споріднених тканин: лімфо-, мієло-, ретикулосаркоми, лейкоз, лімфози, лімфогрануломатоз, парапротеїнемічні гемобластози (включаючи стани після хірургічного лікування, променевої і цитостатичної терапії).

6. Гостра променева хвороба будь-якого ступеня тяжкості в анамнезі, а також отримана раніше при аварії або випадковому опромінюванні доза випромінювання, що перевищує річну гранично допустиму дозу в п'ять разів (відповідно до норм радіаційної безпеки – 76/87).

7. Окремі порушення, що зачіпають імунний механізм: імунодефіцити, що погано піддаються неспецифічній імунній корекції, саркоїдоз.

Ендокринні хвороби та деякі порушення обміну речовин

1. Гіперплазія щитовидної залози, навіть з легкими явищами тиреотоксикоза; простий зоб, нетоксичний вузловий зоб; тиреоїдит; гіпотиреоз; хвороби білящитовидних залоз; захворювання надниркових залоз.

2. Цукровий діабет, незалежно від ступеня виразності.

3. Акромегалія, незалежно від ступеня виразності акромегалоїдних рис.

4. Подагра.

5. Ожиріння II-IV ступеня.

6. Порушення обміну речовин (амінокислот, вуглеводів, ліпопротеїдів, пуринів, піримідинів та ін.)

7. Порушення функції інших ендокринних залоз: адреногенітальні розлади (адреногенітальний синдром, адреналовий несправжній гермофразизм).

IV. Нервово-психічні захворювання

Травми центральної та периферичної нервової системи

1. Психотичні та непсихотичні психічні розлади внаслідок органічного ураження головного мозку. Ендогенні психози: шизофренія (всі форми) і афективні психози, незалежно від терміну останнього загострення. Симптоматичні психози й інші психічні розлади екзогенної етіології*.

* Примітка: Особи, які мають легкий короточасний астеничний стан після гострого психічного захворювання, допускаються до занять спортом після повного лікування.

2. Реактивні психози і невротичні розлади*.

* Примітка. Особи, які мали гострі реакції на стрес, порушення адаптації і незначні невротичні розлади, що характеризуються в основному емоційно-вольовими і вегетативними порушеннями, допускаються до занять спортом після повного лікування.

3. Розумова відсталість.

4. Епілепсія, навіть при відсутності психічних розладів та відсутності нападів протягом тривалого часу (більше 5 років).

5. Всі види проявів судорожних розладів та наявність прихованої тетанії.

6. Вазовегетативні дисфункції з прихильністю до ангіоспазмів, головокружіння, з підвищеною збудливістю серцевої діяльності та різними проявами вазопатій (зокрема, акропарестезіями і еритромелалгіями).

7. Інфекційні, паразитарні, вірусні захворювання центральної нервової системи та їх наслідки, в тому числі після арахноїдитів.

8. Психічні розлади, ураження головного і спинного мозку при загальних інфекціях, гострих і хронічних інтоксикаціях та їх наслідки (явища астенизації, нейроциркуляторна дистонія, стійкі розсіяні органічні знаки), навіть при повному відновленні до моменту обстеження психічної діяльності (без порушення рухів, чутливості і рефлексів).

9. Травми головного і спинного мозку та їх наслідки при наявності остаточних явищ у вигляді мікросимптоматики.

10. Судинні захворювання головного і спинного мозку та їх наслідки (субарахноїдальні, внутрішньомозкові й інші внутрішньочерепні крововиливи, інфаркт мозку, транзиторна ішемія мозку та ін.) *.

* Примітка. Особи з рідкими випадками непритомності підлягають поглибленому медичному обстеженню і лікуванню. Діагноз «нейроциркуляторна дистонія» встановлюється тільки в тих випадках, коли цілеспрямоване обстеження не виявило інших захворювань, що супроводжуються порушеннями вегетативної нервової системи. Особи з наявністю навіть рідких випадків непритомності не можуть бути допущені до занять єдиноборствами, складнокоординаційними, травмонебезпечними та водними видами спорту.

11. Органічні захворювання центральної нервової системи (дегенеративні, пухлини головного і спинного мозку, вроджені аномалії й інші нервово-м'язові захворювання).

12. Захворювання периферичної нервової системи (включаючи наявність об'єктивних даних без порушення функцій).

13. Травми периферичних нервів та їх наслідки, незалежно від локалізації (включаючи легкі залишкові явища у формі незначно виражених порушень чутливості або невеликого ослаблення м'язів, що інервуються пошкодженим нервом), вторинні неврити.

14. Наслідки переломів кісток черепа (зведення черепа, лицьових кісток, у тому числі нижньої і верхньої щелепи, інших кісток) без ознак органічного ураження центральної нервової системи, але за наявності чужорідного тіла в порожнині черепа, а також заміщеного або незаміщеного дефекту кісток зведення черепа.

15. Тимчасові функціональні розлади після гострих захворювань і травм центральної або периферичної нервової системи, а також їх хірургічного лікування *.

* Примітка. Особи, які перенесли закриту травму головного чи спинного мозку, за умов відсутності інструментально підтверджених ознак ураження центральної нервової системи, можуть бути допущені до занять спортом не раніше ніж через 12 міс. після повного лікування (не рекомендуються травмонебезпечні види спорту).

V. Хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини

1. Системні захворювання сполучної тканини: вузелковий поліартеріїт, системна червона вовчанка, системні васкулопатії та ін.
2. Системні ураження суглобів: системні артропатії, гіпермобільний синдром розбовтаності, надмірної рухомості суглобів та ін.
3. Спонділопатії: анкілозуючий спондиліт та інші спондилопатії.
4. Хондропатії: юнацький остеохондроз голівки стегнової кістки (хвороба Легга-Кальве-Пертеса) та інші остеохондропатії.
5. Остеопатії: остеомієліт та його наслідки, остеонекроз, деформуючий остейт (хвороба Педжета).
6. Ідіопатичний або неуточнений остеопороз з патологічним переломом.
7. Поліартрози: коксартроз внаслідок дисплазії двосторонній та інші диспластичні коксартрози.
8. Дорсопатії: вузли (грижі) Шморля.
9. Інфекційні артропатії: інфекційні та післяінфекційні артрити, метаболічні артрити, реактивні артропатія, ревматоїдний артрит *
- * Примітка. Особи, що перенесли реактивний артрит з повним зворотним розвитком, можуть бути допущені до занять спортом через 6 міс. після повного лікування.
10. Хвороби хребта та їх наслідки (остеохондроз, спондиліоз й пов'язані з ним стани, хвороби міжхребцевих дисків, інші хвороби хребта).
- * Примітка. Особи з початковими ознаками міжхребцевого остеохондрозу з безсимптомним перебігом можуть бути допущені до занять симетричними видами спорту.
11. Деформуючі дорсопатії: виражені деформації хребта, які ускладнюють функціонування органів грудної та /або черевної порожнини (сколіози III-IV ст., сколіотична хвороба, кіфоз рахітичний, хвороба Шейерманна-Мау, хвороба Кальве; явища вираженої нестабільності та ін.) *
- * Примітка. Особи з нефіксованим викривленням хребта у фронтальній площині (сколіотична постава) можуть бути допущені до занять симетричними видами спорту.
12. Наслідки переломів хребта, грудної клітки, верхніх та нижніх кінцівок, тазу, що супроводжуються порушеннями функцій.
13. Виражені деформації грудної клітки, що ускладнюють функціонування органів грудної порожнини (впала грудь, килеподібна грудь та ін.).
14. Виражені деформації тазу, що впливають на статику тіла або порушують біомеханіку ходьби.
15. Всі види деформацій верхніх кінцівок, що виключають або ускладнюють можливість виконання різних видів спортивних вправ, в тому числі на гімнастичних снарядах.

16. Дефекти або відсутність пальців рук, що порушують функції кисті.

17. Укорочення однієї нижньої кінцівки більш ніж на 2 см, навіть при повноцінній ході; виражене викривлення ніг всередину (Х-подібне викривлення) або назовні (О-подібне викривлення) при відстані між внутрішніми мицільками стегнових кісток або внутрішніми лоджками більшоберцових кісток понад 12 см.

18. Зведення, нерухомість, викривлення або відсутність пальців стопи, які порушують повноцінну опороздатність, утрудняють ходьбу та носіння взуття (звичайного і спортивного) *.

* Примітка. За відсутність пальця на стопі вважається відсутність його на рівні плюснево-фалангового суглоба. Повне зведення або нерухомість пальця також вважається як його відсутність.

* Примітка. За наявності плоскостопості II ступеня на одній нозі і плоскостопості I ступеня на іншій нозі висновок виноситься по плоскостопості II ступеня. Особи з плоскостопістю I ступеня, а також II ступеня без артрозу в таранно-ладьовидних зчленуваннях можуть бути допущені до занять спортом. При деформаціях стопи в порушеннями її повноцінної опороздатності та при функціональній недостатності (швидкій стомлюваності м'язів стопи і гомілки, болях в суглобах стоп при тривалому стоянні, ходьбі чи під час бігу), а також при явищах невралгії чи невриту підшовного нерву заняття спортом протипоказані. При відсутності функціональної недостатності питання допуску вирішуються з особливою обережністю для легкоатлетів (стрибунів та бігунів), для лижників (особливо в стрибках на лижах), для штангістів, конькобіжців та фігуристів, а також для тих, хто спеціалізується в спортивних іграх.

VI. Хірургічні захворювання

1. Ампутації на кінцівках, незалежно від їх рівня, в тому числі ампутації одного чи декілька пальців на кистях рук, які супроводжуються порушеннями охоплюючої або утримуючої функцій кисті, та ампутації декілька пальців на одній чи обох стопах.

2. Застарілі або звичні вивихи в крупних суглобах, що виникають при незначних фізичних навантаженнях, в тому числі звичний вивих плечового суглобу, порушення охоплюючої та /або утримуючої функції кисті внаслідок зведення одного чи декілька пальців кисті, наслідки спортивних травм і спортивні захворювання опорно-рухового апарату, які призвели до значного зниження спортивної працездатності – розбвтаність суглобів, хронічні менісцити, спортивні артрозоартрити крупних суглобів кінцівок, спондильози, хронічні міоентезити і періостити, хронічні бурсити та ін.

3. Хвороби судин та /або наслідки пошкоджень аорти, магістральних і периферичних артерій і вен, лімфатичних судин: облітеруючий ендартеріт, аневризми, флебіти, тромбофлебіти, варикозна

та післятромботична хвороба, слоновість (лімфодема), варикозне розширення вен сім'яного канатика та гемороїдальних вен (середнього і значного ступеня вираженості); ангіотрофоневрози, гемангіоми*.

* Примітка. Після оперативних втручань з приводу варикозного розширення вен нижніх кінцівок, варикозного розширення вен сім'яного канатика гемороїдального розширення вен заняття спортом та вступ в фізкультурні навчальні заклади дозволяється лише у випадках, коли протягом не менше 1 року після операції не було ознак рецидиву захворювання та розладів місцевого кровообігу.

4. Грижі (пахові, стегові, пупкові) та іншої локалізації; розширення одного або обох пахових кілець з випинанням вмісту черевної порожнини при натуженні, що явно відчувається в момент пальцевого обстеження, – до повного лікування*.

* Примітка. Невелика пупкова грижа, передчеревний жировик білої лінії живота, а також розширення пахових кілець без грижового випинання при фізичному навантаженні і натуженні не є протипоказанням до занять спортом.

5. Геморой з частими загостреннями і вторинною анемією, випаданням вузлів II-III стадії. Рецидивуючі тріщини заднього проходу*.

* Примітка. Особи, що перенесли оперативні втручання з приводу варикозного розширення вен нижніх кінцівок, вен сім'яного канатика, гемороїдальних вен, тріщин заднього проходу, можуть бути допущені до занять спортом, якщо після закінчення 1 року після операції відсутні ознаки рецидиву захворювання і розладів місцевого кровообігу.

6. Випинання (близьке до випадіння) всіх шарів стінки прямої кишки при натуженні, рецидивуючі тріщини заднього проходу.

7. Водянка яєчка або сім'яного канатика.

8. Затримка обох яєчок в черевній порожнині або пахових каналах.

9. Наслідки травм шкіри і підшкірної клітковини, що супроводжуються порушеннями рухових функцій або ускладнюють носіння спортивного одягу, взуття або спорядження.

10. Рубці, що не окріпнули, після операцій і пошкоджень, які по своїй локалізації ускладнюють виконання фізичних вправ; рубці, схильні до виразки; рубці, які спаяні з прилеглими тканинами та перешкоджають рухам в тому або іншому суглобі при виконанні фізичних вправ.

11. Захворювання грудних залоз, в тому числі хронічні мастити.

12. Злоякісні новоутворення, незалежно від їх виду та локалізації, включаючи стани після їх радикального лікування.

13. Доброякісні пухлини, особливо якщо вони за своїми розмірами чи локалізацією ускладнюють виконання фізичних вправ або носіння спортивного одягу – до повного лікування*.

* Примітка. Особи, що мають тимчасові функціональні розлади після хірургічного лікування доброякісних новоутворень, допускаються до занять спортом після повного лікування.

VII. Травми і захворювання ЛОР-органів та зубів

1. Хвороби і пошкодження гортані, шийного відділу трахеї, що супроводжуються навіть незначними порушеннями дихальної і голосової функцій.

2. Викривлення носової перетинки з вираженим порушенням носового дихання (операція в подібних випадках проводиться у віці не молодше 15 років).

3. Хвороби зовнішнього вуха – до повного лікування.

4. Захворювання Євстахієвої труби – до повного лікування.

5. Гнійний одно- або двосторонній епітимпаніт або мезатимпаніт у всіх формах і стадіях.

6. Стійкі залишкові явища перенесеного отиту (стійкі рубцеві зміни барабанної перетинки, наявність перфорації барабанної перетинки).

7. Отосклероз, лабіринтопатія, кохлеарний неврит й інші види глухоти або стійкого пониження слуху на одне або обидва вуха; сприйняття шепітної мови на відстані до 3-х м при пониженні слуху на друге вухо (в нормі на обидва вуха сприйняття шепітної мови повинне бути на відстані 6 м, мінімально допустиме зниження цієї відстані до 4 м).

8. Порушення прохідності Євстахієвої труби та розлад барофункції вуха для всіх видів спорту, крім шахів.

9. Вестибулярно-вегетативні розлади, навіть в помірно вираженому ступені.

10. Захворювання додаткових пазух носа (гайморових, лобних) – до повного лікування.

11. Деформації і хронічні зміни в стані тканин носа, порожнини рота, глотки, гортані і трахеї, що супроводжуються порушеннями дихальної функції, особливо функції носового ковтання.

12. Хвороби верхніх дихальних шляхів (поліпи порожнини носа, аденоїди, хронічні ларингіти, фарингіти, ларинготрахеїти, а також дистрофічні зміни в верхніх дихальних шляхах, які супроводжуються послабленням захисних властивостей їх слизових оболонок.

13. Хронічні тонзиліти, декомпенсовані форми – до повного лікування*.

* Примітка. Під хронічним декомпенсованим тонзилітом прийнято розуміти форму хронічного тонзиліту, що характеризується частими загостреннями (2 і більше на рік), наявністю тонзілогенної інтоксикації (субфебрилітет, швидка стомлюваність, млявість, нездужання, зміни з боку внутрішніх органів), залученням в запальний процес білямигдалевої тканини, регіонарних лімфовузлів (паратонзиллярний абсцес, регіонарний лімфаденіт). До об'єктивних ознак хронічного декомпенсованого тонзиліту

відносяться: виділення гною або казеозних пробок з лакун при натисканні шпателем на мигдалину або при її зондуванні, грубі рубці на піднебінних мигдалинах, гіперемія і набряклість піднебінних дужок і зрощення їх з мигдалинами, наявність в підепітеліальному шарі фолікулів, що нагноювалися, збільшення лімфатичних вузлів по передньому краю грудинно-ключично-соскоподібних м'язів.

VIII. Травми і захворювання очей

1. Лагофталм, заворот вік та зростання вій у напрямку до очного яблука (тріхіаз), що викликає постійне роздратування очей; виворіт вік, що порушує функцію ока, зрощення вік між собою або з очним яблуком, яке перешкоджає або обмежує рух очей і порушує функцію зору, хоча б одного ока.
2. Птоз віка, що порушує функцію зору одного або обох очей.
3. Наполеглива невиліковна слъзотеча внаслідок захворювання слізних шляхів.
4. Хронічні захворювання кон'юнктиви, рогівки, увеального тракту і сітківки запального або дегенеративного характеру з частими загостреннями.
5. Захворювання зорового нерва.
6. Атрофія зорового нерва.
7. Виражена природжена і придбана (у тому числі травматична) катаракта.
8. Помутніння, деструкція склоподібного тіла.
9. Природжені і придбані дефекти розвитку оболонок ока, що порушують функцію зору.
10. Афакія.
11. Зміни на очному дні.
12. Стани після проникаючого поранення ока.
13. Чужорідне тіло в оці, не показане до витягання.
14. Обмеження поля зору одного або обох очей більш ніж на 20°.
15. Порушення рухового апарату очей.
16. Виражений ністагм очного яблука при значному зниженні гостроти зору.
17. Співдружня косоокість більше 20° – питання про допуск вирішується індивідуально.
18. Порушення кольоровідчуття (питання про допуск вирішується індивідуально залежно від специфіки вибраного виду спорту, особливо в велосипедному, лижному, видах спорту, греблі, спортивних іграх).
19. Прогресуюча короткозорість, «висока короткозорість».
20. Всі види порушення рефракції, які потребують постійного ношення окуляр.
21. Порушення гостроти зору: а) менше 0,6 на обидва ока (без корекції); б) не менше 0,6 на краще і 0,3 на гірше око (без корекції).

ІХ. Шкірно-венеричні захворювання

1. Захворювання шкіри (епідермоліз, склеродермія, склеродактілія, псоріаз, кератодермія, екзема, грибкові захворювання шкіри та ін.), незалежно від локалізації процесу*.

* Примітка. При епідермофітії питання допуску вирішуються індивідуально, в залежності від можливості швидкого лікування, при невеликій розповсюдженості та при підгострому перебігу захворювання. При вирішенні питань допуску осіб з неконтагіозними захворюваннями шкіри, слід враховувати: а) необхідність значного оголення при носінні спортивного одягу; б) можливу травматизація уражених ділянок шкіри при виконанні фізичних вправ; в) негативне та насторожене відношення до всіх осіб, що мають хоча б обмежені шкірні захворювання.

2. Всі венеричні захворювання – до повного лікування.

Х. Гінекологічні захворювання та зміни в фізичному стані, які пов'язані з функцією жіночих статевих органів

1. Різко виражені аномалії, дефекти, вади або затримка розвитку жіночої статевої сфери (виразний інфантилізм) гермафродитизм.

2. Порушення нормальних анатомо-топографічних взаємовідносин жіночих статевих органів, опущення або часткове випадіння матки, піхви та ін.

3. Виразний сакропетальний тип статури з кутом нахилу тіла менш 35°*.

* Примітка. Навіть у жінок, які не народжували, при цьому виявляється зяяння статевої щілини, опущення статевих органів, надмірна рухомість матки та виразні рефлекторні реакції статевих органів на різні «механічні» подразники – стрибки, швидкі зміни положення тіла, різкі зсуви при внутрішньочеревному тиску і т.п.

4. Стійкі порушення менструальної функції (аменореї, меноррагії, метроррагії, дісменореї та ін.).

5. Запальні захворювання матки, придатків, тазової черевини та клітковини, а також їх наслідки, які порушують нормальні топографічні взаємовідносини органів малого тазу.

6. Захворювання вульви: варикозне розширення вен в цій області, крауроз вульви, дерматози, що зудять, хронічні кольпіти, пухлини (незалежно від їх етіології), хронічний бартолініт.

7. Новоутворення жіночої статевої сфери (кісти яєчників, фіброміоми та ін.).

АНКЕТА (ОПИТУВАЛЬНИК)
для виявлення патологічної спадкової схильності та високого ступеню
ризиків прихованої патології
 (за Макаровою Г.О., 1992)

Спочатку пропонується відповісти на 14 запитань (наведених у таблиці):

№ з/п	Запитання	ТАК	НІ
1.	Були або є у членів Вашої сім'ї (включаючи родичів матері і батька) природжені вади серця?		
2.	Чи були у Вашій сім'ї випадки раптової смерті у віці до 50 років?		
3.	Чи були у будь-кого з членів Вашої сім'ї випадки раптового пошестішання серцевого ритму від 160 до 250 уд./хв.?		
4.	Чи були у Вашій сім'ї випадки інфаркту міокарду або інсульту у віці до 50 років?		
5.	Чи були у матері під час вагітності набряки, зміни в сечі, підвищення артеріального тиску?		
6.	Доношеною чи недоношеною була вагітність? (підкреслити)		
7.	Чи було в дитинстві бажання їсти крейду, землю, нюхати лаки, фарби, бензин?		
8.	Чи часто виникають простудні захворювання?		
9.	Чи діагностувалася у матері або у батька виразкова хвороба дванадцятипалої кишки?		
10.	Чи є в наявності або були раніше: а) осередки інфекції в носоглотці (хронічна нежить, запалення мигдалин, середнього вуха, додаткових пазух носа, аденоїди)? б) невроз? в) лямбліоз? г) аскаридоз?		
11.	Чи часто Ви використовуєте (або використовували) при лікуванні антибіотики?		
12.	Чи була у Вас хвороба Боткіна?		
13.	Чи є у Вас алергія?		
14.	Чи були у Вас черепно-мозкові травми?		

Після опитування автор пропонує **наступний алгоритм дій**:

При ствердній відповіді на **1-е** та **2-е питання** допуск до занять спортом можливий тільки після ультразвукового дослідження серця (ехокардіографії), що дозволяє виключити природжені вади серця і різні

форми гіпертрофічної кардіоміопатії, які складають основні чинники ризику гострої серцевої недостатності при значних фізичних зусиллях.

Ствердна відповідь на **3-є питання** означає, що перед допуском до занять спортом необхідне електрокардіографічне (ЕКГ) обстеження з метою виключення різних варіантів передчасного збудження шлуночків, які небезпечні в плані розвитку нападів надшлуночкової тахікардії, які досить важко купірувати, і які можуть стати причиною гострої серцевої недостатності.

При ствердній відповіді на **4-е питання** обстежуваний представляє групу ризику по атеросклерозу і гіпертонічній хворобі у молодому віці, тобто потребує систематичного контролю за артеріальним тиском, рівнем тригліцеридів різної щільності в крові, показниками ЕКГ. Спадкова обтяженість може з'явитися одним з додаткових чинників, які сприяють розвитку кардіоміопатії під впливом хронічного фізичного перенапруження.

При позитивній відповіді на **5-е питання** обстежуваний представляє групу ризику по патології системи сечовиділення, тобто потребує поглибленого обстеження нирок і систематичного контролю за післяробочими змінами сечі.

В разі недоношеної вагітності (і ствердних відповідях на **6-е, 7-е і 8-е питання**) обстежуваний представляє групу ризику по залізодефіцитній анемії, тобто потребує систематичного контролю за концентрацією гемоглобіну в крові, а також періодичної перевірки кислотності шлункового вмісту, підвищеної настороженості до можливих осередків хронічної інфекції, особливого режиму живлення.

При ствердній відповіді на **9-е, 10-е і 11-е питання** обстежуваний представляє групу ризику по захворюванням системи травлення (гастрити, дуоденіти, виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, ентерити, коліти) і за наявності навіть незначних скарг потребує спеціального обстеження.

Ствердна відповідь на **12-е питання** означає, що обстежуваний представляє групу ризику по патології печінки, жовчного міхура і жовчовивідних шляхів: у половини юних спортсменів з больовим печінковим синдромом є вказівки на перенесений у минулому вірусний гепатит (хвороба Боткіна). Ці особи, перш за все, потребують особливої уваги за режимом живлення.

При позитивній відповіді на **13-е питання** обстежуваний представляє групу ризику по алергіям, зокрема бронхіальній астмі фізичного зусилля. У зв'язку з цим перед допуском до занять спортом повинна бути проведена спеціальна функціональна проба з фізичним навантаженням, з реєстрацією змін після навантажувальної потужності видиху.

При позитивній відповіді на **14-е питання** обстежуваний представляє групу ризику по виникненню посттравматичної енцефалопатії (незапальних уражень головного мозку) і гіпертензії у молодому віці у

зв'язку з наявністю залишкових функціональних порушень в шийному відділі хребта. Перед допуском до занять спортом необхідно провести функціональну рентгенографію шийного відділу хребта, електроенцефалографію, ехоенцефалографію, реоенцефалографію, а також консультацію мануального терапевта.

Таблиця 33. Оцінка стану шкіри та зовнішніх слизових оболонок під час соматоскопії

Зовнішні ознаки	Можливі причини
Обличчя	
Блідість	Індивідуальна особливість, знижений артеріальний тиск, підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, анемія, захворювання нирок, інкубаційний період якого-небудь захворювання
Почервоніння	Підвищена температура тіла, підвищений артеріальний тиск (в т.ч. як наслідок використання анаболічних стероїдів)
Жовтувате забарвлення шкіри навколо рота	Захворювання жовчного міхура та / або печінки
Коричневе забарвлення шкіри навколо рота	Захворювання кишечника
Заїди в куточках рота	Дефіцит заліза в організмі і вітамінів групи В
Маленькі прищики в куточках рота	Запалення 12-палої кишки, захворювання жовчного міхура і печінки
Аденоїдний тип обличчя, обличчя витягнуте, верхня щелепа стискається з боків, подовжується і має вигляд клиноподібної, набряки під очима, постійно напіввідкритий рот, іноді порушення розташування зубів	Ознаки порушення носового дихання

Очі	
Втрата блиску	Підозра на захворювання
Почервоніння	Кон'юнктивіт, простудні захворювання
«Блискучий» погляд	Підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, підвищена функція щитовидної залози
Погляд здається матовим	Знижена функція щитовидної залози
«Запалі очі»	Виснаження, дегідратація
Червоні прожилки	Венозний застій, підвищений артеріальний тиск
Часте мигання	Підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи
Набряки під очима	Сімейна особливість, порушення носового дихання, гайморит, патологія шийного відділу хребта, захворювання нирок, кишечника
Ділянка навколо очей має синювате забарвлення	У дітей зараження глистами, у дорослих – анемія
Блідо-рожеве забарвлення	Захворювання сечового міхура, передміхурової залози
«Кола» під очима	Виснаження організму
Губи і язик	
Сухі губи	Підвищена температура тіла, дегідратація, підвищений тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, патологія шлунку
Язик чистий без нальоту	Органи травлення здорові
Білястий наліт на передній третині язика	Патологія шлунку
Білястий наліт на середній третині язика	Патологія шлунку і 12-палої кишки
Білястий наліт на задній третині язика	Патологія кишечника
Жовтий наліт на язичку	Патологія жовчного міхура, та / або печінки
Коричневий наліт на язичку	Патологія кишечника

Весь язик обкладений і покритий тріщинами, на кінчику язика є червона пляма	Патологія кишечника, що супроводжується запорами
Язик сухий, червона смуга в середині язика	Патологія кишечника, що супроводжується його здуттям і проносами
Криваво-червоний язик	Багатолітня патологія шлунку і тонкого кишечника
Середина язика коричнева, краї червоні та вологі	Патологія товстого кишечника
Чорні смужки на язиці	Грибкове захворювання, алергія на фармакологічні препарати

**Контрольні питання і завдання
«ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ В КЛІНІЦІ ТА СПОРТІ.
МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКИ»**

Контрольні питання:

1. Загальна характеристика функціональних проби і тестів.
План обстеження хворих для проведення фізичної реабілітації.
Функції лікаря ФРМ та фізичного реабілітолога при цьому.
Завдання функціональні проб і тестів.
Класифікація функціональних проб і тестів.
План проведення функціональних проб і тестів.
2. Функціональні проби.
Правила проведення і оцінки отриманих результатів при проведенні:
 - проби з 20 присіданнями (проба Мартіне-Кушелєвського);
 - проби Руф'є;
 - проб зі зміною положення тіла;
 - проб із затримкою дихання та інших методів визначення функціонального стану апарату зовнішнього дихання.
3. Тести для визначення фізичної працездатності.
Фізична працездатність: визначення, застосування, обладнання та вимоги до проведення тестів.
Правила проведення і оцінки отриманих результатів при проведенні:
 - субмаксимального тесту PWC₁₇₀;
 - Гарвардського степ-тесту;
 - тесту Наваккі;
 - тесту Купера;
 - максимального споживання кисню.
4. Застосування показників толерантності до фізичного навантаження в процесі фізичної реабілітації.
5. Кількісна оцінка рівня фізичного стану.
6. Вивчення рухомості в суглобах, стану м'язів та м'язової сили, оцінка складних рухів та координації.

Завдання:

1. Навчитись обґрунтовувати механізм зміни хвилинного об'єму крові, артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, частоти дихання та їх взаємозв'язок при фізичних навантаженнях.
 1. Навчитись підраховувати і реєструвати пульс безперервним методом протягом 1 хвилини. Навчитись вимірювати артеріальний тиск за 30-40 секунд.
 2. Навчитись давати обґрунтовану оцінку різних типів реакції (сприятливих, несприятливих, перехідних) на функціональну пробу з 20 присіданнями.

3. Підібрати вправи для плечового суглоба у таких вихідних положеннях: при нерухомому тулубі, при нерухомій руці.

4. Підібрати вправи для кульшових суглобів у наступних вихідних положеннях: при нерухомому тулубі, при нерухомій нижній кінцівці.

5. Підібрати вправи для шийного відділу хребта у таких вихідних положеннях: при нерухомому тулубі, при нерухомій голові.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лікувальна фізкультура та спортивна медицина / за ред. В.В. Клапчука та Г.В. Дзяка. – К.: Здоров'я, 1995. – 312 с.
2. Мухін В.М. Фізична реабілітація: Підручник. 3-тє видання. – К.: Олімпійська література, 2009. – 488 с.
3. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії / за ред. Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчука: Підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2018. – 371с.
4. Фізична, реабілітаційна та спортивна медицина : Підручник для студентів і лікарів / за заг. ред. В. М. Сокрута. – Краматорськ: Каштан, 2019. – 480 с.
5. Фізична реабілітація, спортивна медицина: Національний підручник / В. В. Абрамов [та ін.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. – 456 с.

Додаткова література:

1. Апанасенко Г. Л. Медицинская валеология / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова. – К.: Здоров'я, 1998. – С.190-193
2. Кількісна оцінка рівня фізичного здоров'я та превентивна фізична реабілітація курсантів і студентів вищих навчальних закладів МВС України: навчальний посібник / В. В. Клапчук, В. В. Самошкін. – Дніпропетровськ: Юракадемія, 2005. – 52 с.
3. Клапчук В. В. Функціональна діагностика при фізичній реабілітації та оцінці її ефективності: Навчальний посібник / В. В. Клапчук, А. В. Єрмолаєва – Запоріжжя : Національний університет «Запорізька політехніка», 2022. – 75 с.
4. Клапчук В. Диференційовані індивідуальні рекреаційно-оздоровчі режими в залежності від фізичного стану і медичних груп: новий методичний підхід і технологія побудови / В. Клапчук, В. Самошкін, Г. Тумілович. Спортивний вісник Придніпров'я, – 2014.– №3. – С. 164-166.
5. Тащук В. К. Клініко-функціональні методи дослідження серцево-судинної системи: Навчальний посібник / В. К. Тащук, В. П. Пішак, О. С. Полянська. – Чернівці: Медакадемія, 2003. – 341 с.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. При оперативному лікарському контролі, як правило, визначається та оцінюється у спортсмена:

- А – фізична працездатність;
- Б – фізичний розвиток;
- В – склад тіла;
- Г – тип реагування системи кровообігу на фізичне навантаження;
- Д – м'язова сила спортсмена.

2. Хворому з хронічною ішемічною хворобою серця на амбулаторному етапі лікування призначають такі фізичні вправи:

- А – глобальні;
- Б – локальні;
- В – переважно ізометричні;
- Г – рефлексорні;
- Д – ідеомоторні.

3. При проведенні проби з ізометричним навантаженням кистьовим динамометром для визначення типу реакції системи кровообігу використовується навантаження, що відповідає:

- А – максимально можливу силу правої кисті;
- Б – 10% від неї;
- В – 50% від неї;
- Г – 75% від неї;
- Д – 25% від неї.

4. Статичні дихальні вправи:

- А – виконуються за участю рухів рук;
- Б – супроводжуються нахилом тулуба вперед при видиху;
- В – відносяться до ізометричних фізичних вправ;
- Г – виконуються за участю тільки діафрагми та міжреберних м'язів;
- Д – відносяться до пасивних фізичних вправ.

5. Засоби загартовування сприяють:

- А – розвитку м'язової сили;
- Б – адаптації до короткострокових впливів холоду та сонця;
- В – розвитку аеробної витривалості;
- Г – компенсації рухових порушень;
- Д – нормалізації холестеринового обміну.

6. Причиною гравітаційного шоку у спортсмена може бути:
- А – тривале стояння;
 - Б – порушення режиму харчування;
 - В – недостатня кількість вуглеводів у його харчуванні;
 - Г – раптове припинення фізичного навантаження та виключення «м'язового насоса» з кровообігу;
 - Д – негативні емоції.
7. Про перевагу тонусу симпатичного відділу ВНС при ортопробі говориться:
- А – приріст пульсу на 6 уд/хв;
 - Б – приріст пульсу на 18 уд \ хв;
 - В – зменшення пульсу;
 - Г – приріст пульсу на 30 уд \ хв;
 - Д – незмінність пульсу.
8. Економізація функції системи зовнішнього дихання внаслідок систематичних адекватних фізичних тренувань виявиться зменшенням:
- А – дихального об'єму;
 - Б – частоти дихання;
 - В – життєвої ємності легень;
 - Г – бронхіальної прохідності;
 - Д – резерву вдиху.
9. Дихальні вправи можна віднести до фізичних вправ:
- А – активним;
 - Б – пасивним;
 - В – ізометричним;
 - Г – ідеомоторним;
 - Д – спортивно-прикладним.
10. Відставлену дію фізичних навантажень у тренуванні можна визначити та оцінити лікарським контролем:
- А – оперативним;
 - Б – поточним;
 - В – під час тренувального заняття;
 - Г – через кілька місяців після тренувальних занять;
 - Д – етапним.
11. Для плоскої конфігурації хребта дитини 10 років при соматоскопії характерно:
- А – асиметричне положення надпліч;
 - Б – асиметрія нижніх кутів лопаток;
 - В – ущільнення одного з трикутників талії%

- Г – збільшення кіфозування у грудному відділі;
- Д – зменшення кіфозування у грудному відділі.

12. Відстрочений ефект фізичних вправ у тренувальному занятті визначається лікарським контролем:

- А – етапним;
- Б – поточним;
- В – оперативним;
- Г – через рік після тренувань;
- Д – через три місяці після тренувального процесу.

13. Загальна фізична працездатність спортсмена обмежується переважно з допомогою функціонування системи:

- А – травлення;
- Б – імунної;
- В – нервової;
- Г – кардіо- респіраторної;
- Д – м'язової.

14. Субмаксимальна фізична робота супроводжується енерговитратами, які становлять відсоток аеробних можливостей індивіда:

- А – менше 10;
- Б – 25;
- В – 75;
- Г – межах 30-45;
- Д – в межах 25-50.

15. Позитивний кумулятивний ефект систематичних фізичних тренувань з сторони системи крові характеризується:

- А – зростанням концентрації гемоглобіну та еритроцитів;
- Б – зменшенням об'єму циркулюючої плазми;
- В – зменшенням активності ферментів крові;
- Г – зниженням кисневої ємності крові;
- Д – зменшенням резервної лужності крові.

16. Щільність тренувального заняття спортсмена визначається за величиною:

- А – процентного співвідношення вступної частини заняття до основного;
- Б – процентного співвідношення активного часу заняття до всього обсягу заняття;
- В – співвідношення основної частини заняття до заключної частини;
- Г – пульсової вартості пікового навантаження;
- Д – пульсової вартості основної частини заняття.

17. В результаті систематичних адекватних для організму спортсмена тренувань:

- А – збільшується ЧСС у стані спокою;
- Б – збільшується лабільність пульсу;
- В – збільшується приріст ЧСС на стандартне фізичне навантаження;
- Г – зменшується приріст ЧСС на стандартне навантаження;
- Д – зменшується фізична працездатність.

18. При адекватному фізичному навантаженні реакція системи кровообігу має бути:

- А – дистонічна;
- Б – астенічна;
- В – гіпотонічна;
- Г – нормотонічна;
- Д – гіпертонічна.

19. Для визначення фізичного розвитку спортсмена методом антропометричних індексів необхідно провести:

- А – соматоскопію;
- Б – соматометрію;
- В – пульсометрію;
- Г – спірографію;
- Д – тонометрії.

20. Безпосередній вплив фізичного навантаження можна визначити під час проведення лікарського контролю:

- А – поточного;
- Б – наступний день після тренування;
- В – етапного;
- Г – первинного;
- Д – оперативного.

21. Заняття за спеціальними програмами проводяться з дітьми, які:

- А – без відхилень у стані здоров'я;
- Б – з незначними відхиленнями у стані здоров'я;
- В – з недостатнім фізичним розвитком без відхилень у стані здоров'я;
- Г – з відхиленнями у стані здоров'я постійного характеру;
- Д – віднесені до основної медичної групи.

22. Загальну аеробну витривалість хворого із захворюванням системи кровообігу підвищують такі вправи:

- А – спортивно-прикладні;
- Б – дихальні;
- В – пасивні;

Г – ідеомоторні;
Д – рефлекторні.

23. Відстрочену дію фізичного навантаження можна визначити лікарським контролем:

А – первинним;
Б – поточним;
В – оперативним;
Г – етапним;
Д – під час тренувального заняття.

24. Гіпоксичні проби доцільно проводити під час проведення лікарського контролю визначення:

А – соматотип спортсмена;
Б – рівень фізичного розвитку спортсмена;
В – гармонійності фізичного розвитку;
Г – стійкості організму спортсмена до гіпоксії;
Д – тонуусу симпатичного відділу ВНС.

25. Пропорційність соматометричних показників фізичного розвитку спортсмена визначається та оцінюється методом:

А – кореляційним;
Б – середньоквадратичних відхилень;
В – тонусометричним;
Г – центильним;
Д – індексів.

26. Збільшенню енерговитрат за рахунок розщеплення жирів сприяють фізичні вправи, спрямовані на розвиток:

А – гнучкості;
Б – сили;
В – загальної аеробної витривалості;
Г – швидко-силової реакції;
Д – координації рухів.

27. При визначенні фізичної працездатності за величиною МСК за номограмою Астранда необхідно використовувати показники проби PWC - 170:

А – тривалість першого навантаження;
Б – потужність першого навантаження;
В – пульс при першому навантаженні;
Г – тривалість другого навантаження;
Д – потужність другого навантаження.

28. Розминка у тренувальному занятті становить від усього заняття:

- А – 25%;
- Б – 50%;
- В – 15%;
- Г – 5%;
- Д – 35%.

29. Для визначення індексу Брока спортсмена зі зростанням 167 см необхідно відкинути:

- А – 100;
- Б – 105;
- В – 110;
- Г – 115;
- Д – 120.

30. Відновлювальні процеси в організмі спортсмена після тренування визначаються лікарським контролем:

- А – оперативним;
- Б – поточним;
- В – етапним;
- Г – первинним;
- Д – на 2-3 день після заняття.

31. Позитивний кумулятивний ефект систематичних фізичних тренувань з боку системи крові характеризується:

- А – зростанням концентрації гемоглобіну та еритроцитів;
- Б – зменшенням об'єму циркулюючої плазми;
- В – зменшенням активності ферментів крові;
- Г – зниженням кисневої ємності крові;
- Д – немає правильної відповіді.

32. Функціональні проби проводяться з метою визначення у спортсмена:

- А – соматотипу;
- Б – постави;
- В – прихованих патологічних відхилень в організмі;
- Г – рельєфності м'язів;
- Д – розвиненості підшкірних жирів.

33. Загальна фізична працездатність спортсмена обмежується в основному за рахунок функціонування системи:

- А – травлення;
- Б – імунної;
- В – нервової;

Г – кардіореспіраторної;
Д – м'язової.

34 Оцінка фізичного розвитку спортсмена методом стандартів визначає:

А – ступінь взаємозв'язку між окремими його показниками;
Б – кількісну межу відсотка або центилю досліджуваного;
В – пропорційність показників щодо один одного;
Г – величину середньоквадратичних відхилень від середніх однорідної групи;
Д – гармонійність фізичного розвитку.

35. Соматоскопію можна визначити у спортсмена:

А – рельєфність м'язів;
Б – силу м'язів;
В – тонус м'язів;
Г – товщину жирових складок;
Д – обхват тулуба та кінцівок.

36 Для виявлення доклінічних проявів хвороб у лікарському контролі спортсмена проводиться:

А – соматоскопія;
Б – соматометрія;
В – динамометрія;
Г – функціональні проби;
Д – тонусометрія.

37. Для визначення фізичної працездатності індексом Гарвардського степ-тесту необхідно:

А – піднятися на сходинку 50 см у темпі 120 кроків/хв;
Б – визначити пульс під час виконання тесту;
В – визначити пульс після виконання тесту на 5 хвилині відпочинку на 5 хвилин одразу;
Г – визначити пульс до тестування і відразу після нього на перших секундах;
Д – піднятися на сходинку 30 см у темпі 100 кроків/хв.

38. У визначенні першого навантаження для проби PWC 170 у спортсмена орієнтуються:

А – на підлогу;
Б – зростання;
В – вага;
Г – рельєфність м'язів;
Д – розвиненість підшкірного жиру.

39. Для визначення МСК по номограмі Астранда необхідно використовувати певні показники проби PWC 170:

- А – пульс першого навантаження;
- Б – потужність першого навантаження;
- В – пульс другого навантаження;
- Г – тривалість першого навантаження;
- Д – тривалість другого навантаження.

40. Для визначення загальної фізичної працездатності спортсмена використовуються проби:

- А – з динамічними фізичними навантаженнями незначної потужності;
- Б – з динамічними фізичними навантаженнями максимальної аеробної потужності;
- В – із затримкою дихання після видиху;
- Г – зі зміною умов зовнішнього середовища;
- Д – зі зміною.

41. Адекватна гемодинамічна реакція на тренувальному занятті спортсмена характеризується змінами щодо спокою:

- А – значним зростанням систолічного тиску без змін ЧСС;
- Б – значним зростанням ЧСС без зміни систолічного тиску;
- В – зростанням діастолічного тиску і ЧСС;
- Г – ростом ЧСС і с;
- Д – зниженням діастолічного тиску до «нескінченного тону».

42. Пікова потужність фізичного навантаження в тренувальному занятті спортсмена повинна бути:

- А – відразу ж після розминки;
- Б – під час розминки;
- В – посередині основної частини;
- Г – наприкінці основної частини;
- Д – безпосередньо перед заключною частиною.

43. Щільність тренувального заняття спортсмена визначається за величиною:

- А – відсоткового відношення вступної частини заняття до основного;
- Б – відсоткового відношення активного часу заняття до всього обсягу заняття;
- В – відношення основної частини заняття до заключної частини;
- Г – пульсової вартості пікового навантаження;
- Д – пульсової вартості основної частини заняття.

44. Визначення та оцінка показника фізичної працездатності за методикою тесту сходження на 4 поверхи стандартного будинку базується на показнику:

- А – пульсу до тестування в стані відносного м'язового спокою;
- Б – відразу ж після виконання тесту;
- В – після тестування на 3 хвилині відновлення;
- Г – на величині;
- Д – на величині артеріального тиску відразу після тестування.

45. Пробу з 20 присіданнями за 30 секунд проводять спортсменам з метою визначення та оцінки:

- А – оцінки аеробної працездатності;
- Б – визначення тонуусу парасимпатичного відділу ВНС;
- В – визначення ізометричної витривалості великих м'язів;
- Г – визначення типу гемодинамічної реакції на фізичне навантаження;
- Д – оцінки фізичного розвитку.

46. В результаті систематичних та адекватних організму спортсмена фізичних тренувань:

- А – збільшується ЧСС у стані спокою;
- Б – збільшується лабільність пульсу;
- В – збільшується приріст ЧСС на стандартне фізичне навантаження;
- Г зменшується приріст ЧСС на стандартне навантаження;
- Д – зменшується фізична працездатність.

47. Ортостатична проба відноситься до проб:

- А – з динамічними фізичними навантаженнями;
- Б – зі статичними фізичними навантаженнями;
- В – зі зміною положення тіла у просторі;
- Г – із зміною умов довкілля;
- Д – із затримкою дихання після видиху.

48. Велоергометрична проба відноситься до групи функціональних проб:

- А – із ізометричними фізичними навантаженнями;
- Б – зі зміною умов зовнішнього середовища;
- В – зі зміною положення тіла в просторі;
- Г – з динамічним фізичним навантаженням;
- Д – з визначенням тонуусу симпатичного відділу ВНС.

49. Адекватність фізичного навантаження у спортивному тренуванні можна визначити:

- А – антропометрією;
- Б – соматометрією;
- В – соматоскопією;
- Г – динамометрією;
- Д – спірометрією.

50. Визначення та оцінка фізичної працездатності за допомогою Гарвардського степену-тесту базується на:

- А – величині пульсу в кінці тестування;
- Б – швидкості відновлення пульсу після тестування;
- В – взаємозв'язку антропометричних показників досліджуваного;
- Г – величині частоти дихання під час тестування;
- Д – величини пульсу перед тестуванням.

**ЕКСПРЕС-ОЦІНКА РІВНЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЗА
МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ПОКАЗНИКАМИ
(за професором Клапчуком В.В., 2017)**

1. Індекс маси тіла = маса тіла (кг) : зріст (м²), кг/ м²

Чоловіки	Бали	Жінки
18,9 і <	-2	16,9 і <
19,0-20,0	-1	17,0-18,0
20,1-25,0	0	18,1-23,8
25,1-28,0	-1	23,9-26,0
28,1 і >	-2	26,1 і >

2. Подвійний добуток = частота пульсу (уд. хв) x АТ сист.: 100, ум.од.

Чоловіки та жінки	Бали
>100	0
95-100	1
85-94	3
70-84	4
<70	6

3. Гіпоксичний індекс = частота пульсу (уд.хв): проба Генча (сек), ум.од.

Чоловіки	Бали	Жінки
>5,07	1	>6,67
5,07-2,54	2	6,67-4,01
2,53-1,90	3	4,0-2,67
1,89-1,52	4	2,66-2,0
<1,52	5	<2,0

4. Максимальне споживання кисню = [ЖЄЛ (мл) x 0,7]: маса тіла (кг), мл/хв/кг

Чоловіки	Бали	Жінки
<40	1	<28
40-44	2	28-33
45-50	3	34-40
51-57	4	41-47
>57	5	>47

5. Час (хв) відновлення частоти пульсу після 20 присідань за 30 сек

Чоловіки та жінки	Бали
5 і >	-2
>3	-1
2-3	3
<2	5
1 і <	7

П р и м і т к а: до і після проби з присіданнями пульс підраховують кожні 10 сек, а якщо той, хто обстежується, не може її виконати, з суми віднімають 3 бали. **ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА:** при сумі балів 5 чи менше рівень фізичного стану низький, 6-9 – нижче середнього, 10-14 – середній, 15-19 – вище середнього, 20 балів та вище – високий.

**БЕЗПЕЧНЕ ЕКСПРЕС-ТЕСТУВАННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДЕЙ
ПОХИЛОГО ВІКУ ЗА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ПОКАЗНИКАМИ
(за професором Клапчуком В.В., 2016)**

Індекс маси тіла = маса тіла (кг) : зріст (м²), кг/м²

Чоловіки	Бали	Жінки
18,9 і <	-2	16,9 і <
19,0-20,0	-1	17,0-18,0
20,1-25,0	0	18,1-23,8
25,1-28,0	-1	23,9-26,0
28,1 і >	-2	26,1 і >

Подвійний добуток = частота пульсу (уд.хв) x АТ сист.: 100, ум.од.

Чоловіки та жінки	Бали
>100	0
95-100	1
85-94	3
70-84	4
<70	6

Спроможність до перебування у позі Ромберга

Чоловіки та жінки	Бали
Погана	1
Задовільна	3
Добра	5

Гіпоксичний індекс = частота пульсу (уд.хв): проба Генча (сек), ум.од.

Чоловіки	Бали	Жінки
>5,07	1	>6,67
5,07-2,54	2	6,67-4,01
2,53-1,90	3	4,0-2,67
1,89-1,52	4	2,66-2,0
<1,52	5	<2,0

Час (хв) відновлення частоти пульсу після 10 вставань зі стільця за 30с

Чоловіки та жінки	Бали
5 і >	-2
>3	-1
2-3	3
<2	5
1 і <	7

Примітка: при вставаннях зі стільця пульс підраховують кожні 10 сек, а якщо той, хто обстежується, не може виконати тест, з суми віднімають 3 бали.

ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА: при сумі балів 5 чи менше рівень фізичного стану оцінюють як низький, 6-9 – нижче середнього, 10-14 – середній, 15-19 – вище середнього, 20 балів та більше – високий.

**БЕЗПЕЧНЕ ЕКСПРЕС-ТЕСТУВАННЯ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ПРИ
ФІЗИЧНОМУ ВИХОВАННІ У СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУПАХ
(за професором Клапчуком В.В., 2019)**

Індекс маси тіла = маса тіла (кг) : зріст (м²), кг/м²

Хлопці	Бали	Дівчата
18,9 і <	-2	16,9 і <
19,0-20,0	-1	17,0-18,0
20,1-25,0	0	18,1-23,8
25,1-28,0	-1	23,9-26,0
28,1 і >	-2	26,1 і >

Уповільнення частоти пульсу після гіпоксичної проби Штанге , уд./хв

Хлопці та дівчата	Бали
>6 чи <4	0
4-6	3

Стійкість у позі Ромберга - ноги на одній лінії, одна попереду іншої, сек

Хлопці та дівчата	Бали
< 30	1
30-40	3
>40	5

*Тест фізичної працездатності PWC-170 =[36+(37 ЖЄЛ,л)] : маса тіла,
Вт/кг*

Хлопці	Бали	Дівчата
<2,0	1	<1,5
2,0-2,3	2	1,5-1,6
2,4-2,5	3	1,7-1,8
2,6-2,8	4	1,9-2,0
>2,8	5	>2,0

Час (хв) відновлення частоти пульсу після 10 вставань зі стільця за 30 сек

Хлопці та дівчата	Бали
5 і >	-2
>3	-1
2-3	3
<2	5
1 і <	7

Примітка: при вставаннях зі стільця пульс підраховують кожні 10 сек, а якщо той, хто обстежується, не може виконати тест, з суми віднімають 3 бали. **ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА:** при сумі балів 5 чи менше рівень фізичного стану оцінюють як низький, 6-9 – нижче середнього, 10-14 – середній, 15-19 – вище середнього, 20 балів та більше – високий.

Навчальне видання

КЛАПЧУК Василь Васильович
ЄРМОЛАСЬВА Алла Вячеславівна

**ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ В КЛІНІЦІ ТА СПОРТІ.
МЕТОДИ ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЦІНКИ**

Навчальний посібник

Укладачі: проф. В. В. Клапчук, доц. А. В. Єрмоласва

Підписано до друку 29.07.2025. Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 7,67
Тираж 100 прим. Зам. № 660

Національний університет «Запорізька політехніка»
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Університетська, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6952 від 22.10.2019.