

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра курортології медичної реабілітації та фізіотерапії
Інституту післядипломної освіти
та доуніверситетської підготовки**

Б.В. Дикий, П.П. Добра

**МЕТОДИ ОБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ
ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ
ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛФК**

Методичні рекомендації

Ужгород — 2013

УДК 615.825 - 036. 8 (076)

ББК Р 354.111 я73

Д 45

Б.В. Дикий, П.П. Добра

Методи об'єктивної оцінки ефективності реабілітаційних заходів при проведенні ЛФК: Методичні рекомендації. – Ужгород, 2013. – 55 с.

Методичні рекомендації присвячені застосуванню існуючих методик оцінки впливу фізичних навантажень на функціонування серцево-судинної, гемоциркуляторної та дихальної систем. Висвітлено методики використання новітніх методів аналізу реакції людського організму під впливом фізичних навантажень.

Рекомендації присвячені фахівцям з фізичної реабілітації, спеціалістам з спортивної медицини, ЛФК, а також для студентів, аспірантів та інших спеціалістів в області, фізичного виховання, медицини та курортології.

Автори:

Б.В. Дикий – доцент кафедри курортології медичної реабілітації та фізіотерапії ІПО ДП, кандидат наук з фізичного виховання та спорту зі спеціальності 24.00.03 – Фізична реабілітація.

Добра Петро Петрович – кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри курортології медичної реабілітації та фізіотерапії ІПО ДП.

Рецензенти:

1. Товт-Коршинська Мар'яна Іванівна доктор медичних наук, професор кафедри пульманології та фтизіатрії ІПО ДП.

2. Сухан Вікторія Семенівна кандидат медичних наук, доцент кафедри курортології медичної реабілітації та фізіотерапії ІПО ДП.

Відповідальний за випуск:

Кандидат медичних наук, доцент Дичка Людмила Василівна

Рекомендовано до друку методичною комісією Інституту післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки від 26 березня 2013 року, протокол №8.

ЗМІСТ

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
	ВСТУП	5
1.	ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОБИ У ДІАГНОСТИЦІ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ	6
2.	ПРАВИЛА КОНТОРОЛЮ ТА ДОЗУВАННЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	9
2.1.	ВИЗНАЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗА ТЕСТОМ RWC_{170}	10
2.2.	ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ ЗА ВЕЛИЧИНОЮ RWC_{170}	12
2.3.	СТЕП ТЕСТ ПРОБИ	14
3.	ДІАГНОСТИКА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ТА ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ	20
4.	МЕТОДИКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ГЕМОЦИРКУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ	26
5.	ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ	33
6.	ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ	44
7.	МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ	49
8.	ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ОЗДОРОВЧОГО ТРЕНУВАННЯ У РІЗНОМУ ВІЦІ	52
	УЗАГАЛЬНЕННЯ	55

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- W - потужність навантаження;
АТ – артеріальний тиск;
АТдіаст. – діастолічний тиск;
Атсист. – систолічний тиск;
ВІК - вегетативним індексом Кердо;
ДО - дихальний об'єм;
ДС - дихальна система;
ЕКО - коефіцієнт економічності кровообігу;
ЖЄЛ - життєва ємкість легенів;
ЖІ - життєвий індекс;
ІМТ - ідеальна маса тіла;
ІР - індекс Робінсона;
ЛПС – лікарсько-педагогічне спостереження;
МСК - максимальне споживання кисню;
ПО - периферійний опір;
ПТ – пульсовий тиск;
ССС - серцево-судинна система;
УО - ударний об'єм крові;
ФЗ - фізичне здоров'я;
ФП - фізична працездатність;
ХОК - хвилинний об'єм крові;
ЦНС - центральної нервової системи;
ЧСС - частота серцевих скорочень.

ВСТУП

Використання фізичних вправ та природних чинників в ЛФК з профілактичною і лікувальною метою у комплексному процесі відновлення здоров'я, фізичного стану та працездатності хворих і інвалідів є дієвим інструментом впливу, спрямованим на підвищення якості здоров'я організму.

Головними засобами нетрадиційних методів ЛФК є:

- фізичні вправи, їх основою є м'язова робота. Існує безпосередня залежність і тісний взаємозв'язок між роботою м'язів і діяльністю внутрішніх органів та нормальним функціонуванням центральної нервової системи (ЦНС), які створилися і розвивалися в процесі еволюції;

- природні чинники - це сонце, повітря і вода, які використовують для підвищення опору організму до негативних впливів зовнішнього середовища з метою оздоровлення. Їх застосовують переважно у післялікарняному періоді реабілітації.

Тренований до фізичних навантажень організм стає більш стійким до навколишніх умов середовища, а також характеризується специфічними особливостями функціонування окремих фізіологічних систем як у спокої, так і під час навантаження.

Основне завдання ЛФК - це використання методів в усуненні порушень людського організму, які виникли в процесі його життя та відновлення його фізичної працездатності.

Тому використання об'єктивних методик оцінки зміни адаптаційного потенціалу при застосуванні методів ЛФК та проведення цілеспрямованих дій у відновленні фізичної працездатності є дуже важливою складовою частиною оцінки ефективності даних заходів. Важливою складовою у об'єктивному контролі є діагностика фізичного здоров'я та фізичного стану людини, оцінка функціонального стану вегетативних систем організму, серцево-судинної системи і гемодинаміки та системи зовнішнього дихання.

1. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОБИ У ДІАГНОСТИЦІ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Фізична працездатність (ФП) – це індивідуальна можливість людини проводити механічну роботу достатньо довго і без втоми. Вона залежить від морфологічного та функціонального стану різних систем організму. Тому дуже важливо для оцінки ефективності реабілітаційних заходів визначення ФП на початку їх по їх завершенню.

ФП - поняття комплексне, характеризується рядом факторів. До них відносяться: будова тіла та антропометричні показники; потужність, ємність і ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила та витривалість м'язів, нейром'язова координація, стан опорно-рухового апарату.

В більш вузькому змісті ФП розуміють як функціональний стан кардіо-респіраторної системи. Оскільки в повсякденному житті інтенсивність фізичних навантажень невисока і вона має аеробний характер, тому цю роботу лімітує система транспорту кисню і достатньо обмежитись визначенням максимуму аеробної потужності, який вважають головним фактором працездатності.

Функціональна проба – це різні дозовані навантаження, які дають змогу оцінити функціональний стан. Вони визначають діапазон пристосування ССС та інших систем організму до стандартного фізичного навантаження.

Функціональні проби діляться по методам виміру на:

- безпосереднє (пряме) вимірювання досліджуваного показника;
- непряме вимірювання (при допомозі емпіричних формул, визначених за допомогою методу регресивного аналізу).

Прямі методи непридатні для осіб з серйозним відхиленням стану здоров'я, оскільки можуть викликати суттєві негативні зміни в організмі. Для визначення здатності організму до виконання різного роду навантажень та рухів є множина тестів. Тестування при допомозі навантажень проводиться у наступних випадках:

- 1) для виявлення стану серцево-судинної та дихальної систем;
- 2) для аналізу ефективності програм лікування та реабілітації.

Окрім того, тестування при допомозі навантажень являється стимулом укріплення здоров'я і підвищення працездатності.

Для цих цілей використовують спеціальні види навантажень (рис. 1).

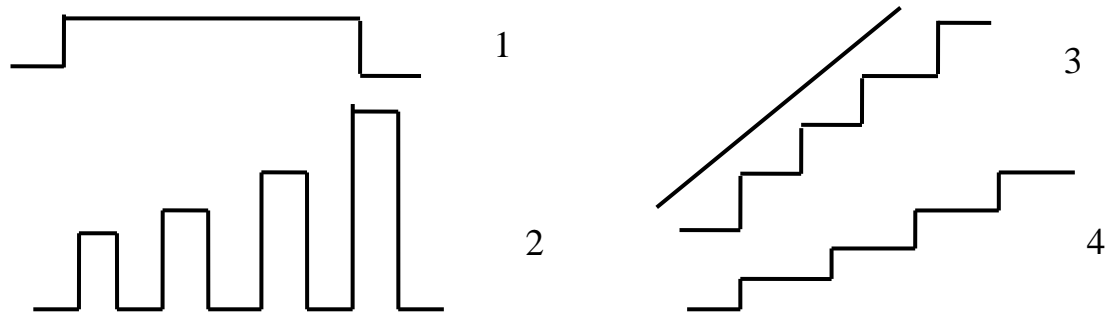


Рис. 1. Різновиди тестових навантажень.

Звичайно вибирають один з наступних видів навантажень:

1) Неперервне навантаження рівномірної інтенсивності. Потужність роботи може бути однаковою для всіх обстежуваних в залежності від стану здоров'я, статі, віку та фізичної підготовленості.

2) Ступеневе зростаюче навантаження з інтервалами відпочинку після «сходинки». Збільшення потужності та часу інтервалів змінюють в залежності від задач дослідження.

3) Неперервна рівномірна робота (або майже рівномірна) з підвищенням потужності зі швидкою зміною наступних ступенів без інтервалу відпочинку.

4) Неперервна ступенева наростаюча робота без інтервалів відпочинку, при яких кардіо-респіраторні показники досягають стійкого стану на кожній ступені.

1.Контрольні тести:

1. Що таке **фізична працездатність** ?

А. Це індивідуальна можливість людини проводити механічну роботу достатньо довго і без втоми.

Б. Умови виконання фізичного навантаження.

В. Неперервна рівномірна робота.

Г. Ступеневе зростаюче навантаження.

2. Якими факторами характеризується **фізична працездатність** ?

А. Антропометричними показниками, аеробною і анаеробною енергопродукцією.

Б. Різними дозованим навантаженнями.

В. Умінням виконання різного виду навантажень.

Г. Освоєнням загартовування.

3. Що розуміють в більш вузькому змісту під **фізичною працездатністю** ?

А. Функціональний стан кардіо-респіраторної системи.

Б. Працездатність м'язів виконання руховий дій.

В. Умінням підтримувати темп бігу.

Г. Підтримання швидкого темпу присідань.

4. Що таке **функціональна проба** ?

А. Це різні дозовані навантаження, які дають змогу оцінити функціональний стан.

Б. Неперервна ступенева наростаюча робота без інтервалів відпочинку.

В. Умінням виконання різного виду навантажень.

Г. Підтримка темпу бігу.

5. Які є методи визначення **функціональної проби** ?

А. Безпосереднє (пряме) вимірювання, непряме вимірювання.

Б. Наочне.

В. Застосування навантаження рівномірної інтенсивності.

Г. Можливість людини проводити механічну роботу.

6. Кому не придатне пряме вимірювання **функціональної проби** ?

А. Особам з серйозним відхиленнями стану здоров'я.

Б. Легкоатлетам.

В. Водіям автомобілів.

Г. Дітям.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Аронов Д. М. Функциональные пробы в кардиологии / Аронов Д. М., Лупанов В. П. – М. : Медпрессинформ, 2002. – 296 с.
4. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

2.ПРАВИЛА КОНТОРОЛЮ ТА ДОЗУВАННЯ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Критерієм дозованих фізичних навантажень являється **рівень фізичної працездатності або толерантність до фізичних навантажень.**

Основним критерієм дозування навантажень і контролю за тренуваністю є частота серцевих скорочень (ЧСС), відповідно до визначеного віку за формулою:

$$220 - (\text{вік в роках}) = (\text{максимальний віковий пульс}) \quad (1)$$

Індивідуальний віковий тренувальний пульс рівний:

$$((220 \text{ вік}) \times (\% \text{ від максимального вікового пульсу})) \quad (2)$$

В таблиці 1 подано значення максимально допустимих ЧСС при фізичних вправах в залежності від віку.

До методів оцінки визначення фізичної працездатності відносяться тести:

Визначення максимального споживання кисню (МСК); субмаксимальний тест Валунда-Шестранда PWC_{170} , індекс Руф'є, індекс Гарвардського степ тесту, тести Купера, тест Душаніна та інші.

Таблиця 1.

Максимально допустимих ЧСС в залежності від віку

Вік, роки	Молодше 30	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 і старше
ЧСС, уд/хв	165	160	150	140	130

Одним із головних факторів, який забезпечує фізичну працездатність є транспорт кисню із легень в тканини. Визначення максимального споживання кисню (МСК) дає можливість отримати інформацію про загальний обсяг аеробних процесів та рівень фізичної працездатності і функціональні можливості організму.

2.1. ВИЗНАЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ЗА ТЕСТОМ PWC_{170}

Субмаксимальний тест Валунда-Шестранда (W_{170} або PWC_{170}), рекомендований ВООЗ для визначення фізичної працездатності спортсменів і фізкультурників та при проведенні процедур з ЛФК.

Згідно експериментально встановленої лінійної залежності між частотою серцевих скорочень й потужністю виконуваної м'язової роботи, використовується графічний метод визначення потужності роботи, при пульсі 170 уд/хв. Ця частота пульсу є оптимальною, бо при пульсі вище 170 уд/хв, систолічний об'єм крові знижується. Реакція організму оцінюється на фізичне навантаження помірної потужності. Застосовуються два варіанта проведення тесту на велоергометрі або при сходженні на сходинку. Виконується два навантаження невеликої потужності (друге навантаження більше першого) (W_1 та W_2) (потужність фізичного навантаження виражається в кгм/хв або Вт) на протязі 5 хвилин кожна 3 хвилиною перервою. В кінці кожного навантаження визначаються частота пульсу

(ЧСС₁ та ЧСС₂), на останній хвилині першого та другого навантаження (за 1 хв). Рекомендується підрахунок пульсу реєструвати на електрокардіографі, пульсометрі. Для старших вікових груп та дітей, враховуючи їх більш низьку межу допустимого зростання пульсу, застосовують тести PWC₁₃₀ и PWC₅₀ — визначення ФП при досягненні ЧСС в 130 та 150 уд/хв.

Величина першого навантаження W_1 підбирається в залежності від підготовленості людини (бажано на першій пробі вибирати потужність яка відповідає 50% від максимального вікового ЧСС). Потужність другого навантаження W_2 підбирається з урахуванням ЧСС, викликаним першим навантаженням. Ця методика дає достовірні результати (валідність тесту) при пульсовій реакції між навантаженнями в межах 40 уд/хв при рівнях ЧСС 100-120 уд/хв після 1-го та 140-160 уд/хв - після 2-го навантаження). На основі отриманих даних будують графіки, де по осі абсцис заносять показники потужності навантаження (W_1 та W_2), на осі ординат відповідні значення ЧСС рис.2.

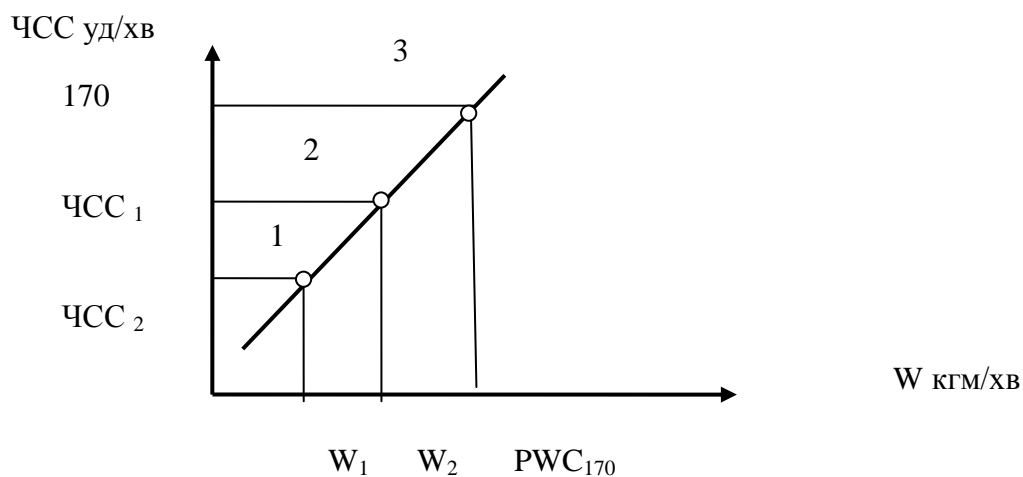


Рис. 2. Графічний спосіб визначення PWC₁₇₀, де: ЧСС₁ и ЧСС₂ ЧСС при першому та другому навантаженні; W_1 и W_2 — потужність першого та другого навантаження.

На пересіченні перпендикулярів опущених з відповідних точок осей графіку, знаходять координати 1 та 2, через які проводять пряму лінію. З точкою ЧСС яка відповідає 170 уд/хв проводять пряму до пересічення лінії

тренду точка 3 і з неї опускають перпендикуляр до осі абсцис, і отримують значення потужності при ЧСС рівній 170 уд/хв.

Для спрощення розрахунку потужності при двохступеневому тесті PWC_{170} , лікарем В.Л. Карпманом запропонована формула:

$$PWC_{170} = W1 + (W2 - W1) \times \frac{170 - ЧСС1}{ЧСС2 - ЧСС1} \quad (3)$$

Де: PWC_{170} – потужність фізичного навантаження при ЧСС 170 уд/ в.; $W1$ та $W2$ – потужність 1-го та 2-го навантаження (Вт або кгм/ в.); ЧСС1 та ЧСС2 – пульс в кінці 1-го та 2-го навантаження (уд/ в.).

Використовують відносну величину показника PWC_{170} , наприклад до ваги (Вт/кг). В якості орієнтирів можуть бути використані наступні величини PWC_{170} у здорових людей: для чоловіків – 850 ÷ 1100 кг/ в. (120-180 Вт), (в середньому 1027 кгм/ в. й 15,5 кгм/ в./кг та 2,8 Вт/кг), у жінок – 422 ÷ 900 кг/ в. (75—125 Вт), (в середньому 640 кгм/ в. й 10,5 кгм/ в./кг та 2,0 Вт/кг). У спортсменів цей показник залежить від виду спорту і коливається в межах 1100—2100 кгм/хв. як у представників циклічних видів спорту (академічна гребля).

2.2. ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ

КИСНЮ ЗА ВЕЛИЧИНОЮ PWC_{170}

Встановлено, що величина PWC_{170} тісно корелює з основними показниками гемодинаміки, а також з максимальним споживанням кисню (МСК). Це дає змогу визначити МСК (л/хв) при допомозі PWC_{170} . МСК – це найбільша кількість кисню, яку людина може споживати за 1 хв, вона є мірою аеробної потужності (V_0) та інтегральний показник стану транспортної системи кисню (O_2), прямим і непрямим методом. Частіше використовують непрямий метод виміру МСК (рис. 3).

В нормі між величиною споживання кисню (СК) і ЧСС існує лінійна залежність. МСК відображає функціональні можливості серцево-судинної та дихальної системи та фізичного стану в цілому, тобто аеробну здатність. Цей показник (л/хв, а точніше, мл/хв/кг) або його енергетичний еквівалент (кДж/хв, уд/хв, Ккал/хв) відносяться до головних параметрів в оцінці і градаціях фізичного стану людини.

Абсолютна величина МСК у людей, які не займаються спортом, не перевершує $2 \div 2,5$ л/хв. У спортсменів вона досягає $4,5 \div 6,0$ л/хв. Відносна величина МСК при перерахунку на 1 кг маси тіла у тих, хто не займається спортом, становить 40 мл/кг, у спортсменів – $80 \div 90$ мл/кг. Оцінювати МСК необхідно із врахуванням виду спорту й спрямованості тренувального процесу. Орієнтовані дані фізичної працездатності та величини МСК в залежності від віку надані в таблиці 2.

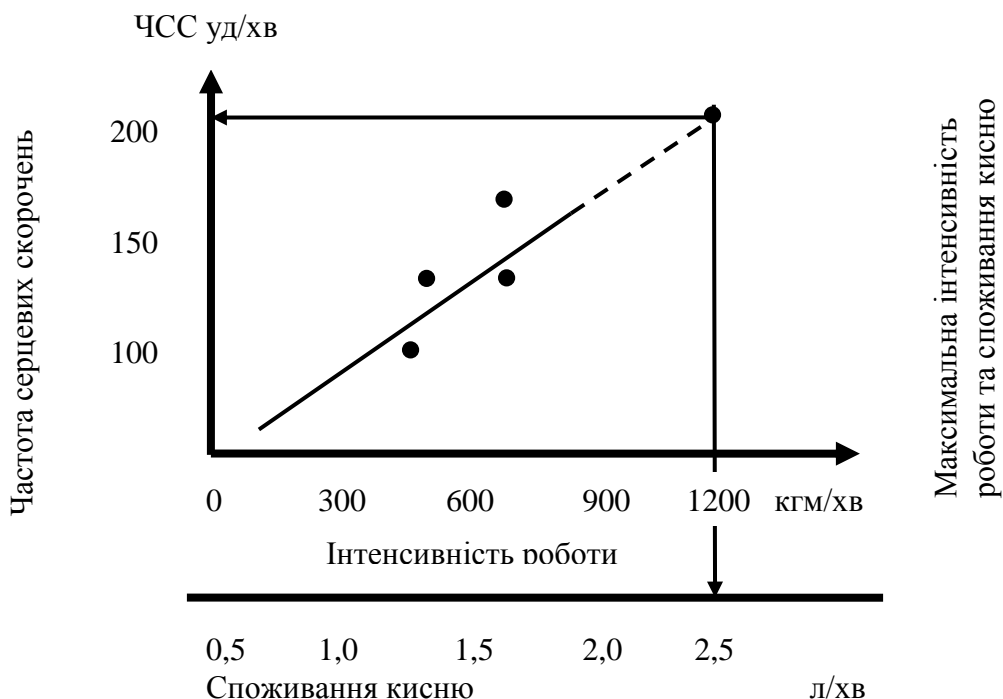


Рис. 3. Графік для непрямого визначення максимальної роботи та МСК на основі субмаксимальних навантажувальних тестів (по К. Lange Andersen и Smith-Siversten, 1966).

Дані фізичної працездатності та величини МСК в залежності від віку

	Фізична працездатність (в гм/хв/кг) в залежності від віку (роки)				
	Величина МСК (в мл/хв/кг) в залежності від віку (роки)				
	20-29	30-39	40- 49	50-59	60 і більше
Чоловіки					
Відмінний	>24 / 55	>21/50	>18/ 43	>15/ 36	>12/ 29
Добрий	21/ 50	18/ 43	15/36	12/ 29	11/ 28
Задовільний	18/ 43	15/36	12/ 29	11/ 28	9/ 22
Поганий	15/ 36	12/ 29	11/ 28	9/ 22	8 /19
Дуже поганий	<12/ 29	<11/ 28	<9/ 22	<8 / 19	<6 / 14
Жінки					
Відмінний	>16/ 39	>14/ 34	>12/ 29	>10/ 24	>8 /19
Добрий	14/ 34	12/ 29	10/ 24	8 / 19	7 / 17
Задовільний	12/ 29	10/ 24	8 /19	7/ 17	6/ 14
Поганий	10/ 24	8 /19	7/ 17	6/ 14	5/ 12
Дуже поганий	<8/ 19	<7/ 17	<6/ 14	<5/ 12	<4/ 10

2.3.СТЕП ТЕСТ ПРОБИ

Тест степ (проба Майстра)

В практичній діяльності для контролю використовують степ-тест (проба Майстра) – підйом та спуск зі сходинки на сходинку визначеної висоти. Тестування повинно відбуватися при постійній частоті сходження (її можна встановити при допомозі метроному) з використанням стандартних по висоті сходинок. Потужність навантаження визначається за формулою:

$$PWC_{170} = 1,5 \times p \times h \times n \quad (1) \quad (4)$$

де: PWC_{170} – потужність навантаження (кг/хв); p – маса тіла в кг; h – висота сходинки в метрах; n – кількість сходжень за 1 хв; 1,5 – поправочний коефіцієнт.

Зручно користуватися відносною величиною фізичної працездатності (PWC_{170} на 1 кг ваги досліджуваного) Вона розраховується за формулою:

$$PWC_{170\text{від}} = 1,5 \times h \times n \quad (5)$$

Якщо у формулу ввести постійне число сходжень у хвилину рівне 30, то висоту сходинок можна визначити за формулою:

$$h = PWC_{170\text{від}} / 45. \quad (6)$$

В практичній роботі доцільно використовувати стандартні навантаження: 1 Вт/кг, 2 Вт/кг, 3 Вт/кг, що відповідає відповідно 6, 12, 18 кг/хв. Якщо у формулу (3) підставити дані значення стандартних навантажень, то отримаємо висоти стандартних сходинок: 0,133; 0,267; 0,400 м відповідно.

Процес тестування зводиться до сходження почергово на протязі 3-х хвилин на сходинку 133 мм, а потім сходинку 267 мм (або сходинку 400 мм). Вибір другого навантаження залежить від величини ЧСС після першої проби. ЧСС вимірюється в кінці кожного навантаження на протязі 10 секунд. Значення PWC_{170} визначається по номограмі рис.1.

Критичною межею потужності, показаної в тестуванні на велоергонометрі, вважається 3 Вт/кг для чоловіків та 2 Вт/кг для жінок. Якщо проводити даний тест для чоловіків на сходинці 400 мм, а для жінок на сходинці 276 мм і ЧСС в кінці навантаження менше 170 уд/хв це значить, що здоров'я знаходиться на безпечному рівні.

Гарвардський степ тест

Гарвардський степ-тест заснований на реєстрації ЧСС після дозованого фізичного навантаження, дозволяє оцінити хід відновлювальних процесів. Фізичне навантаження передбачає сходження на сходинку висотою 50 см для чоловіків та 43 см — для жінок. Час сходження 5 хв, частота підйому та

спуску зі зміною ніг — 30 раз за хвилину. Частоту пульсу реєструють в положенні сидячи в перші 30 с з 2-4-ою хвилини відновлювального періоду. Результати тестування виражають в вигляді індексу Гарвардського степ-тесту (ІГСТ):

$$ІГСТ = \frac{t \times 100}{(ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) \times 2} \quad (7)$$

Де: t — час сходження на сходинку в заданому темпі (300 с при повністю виконаній пробі); ЧСС₁, ЧСС₂, ЧСС₃—частота пульсу за перші 30 с у відповідності 2, 3 и 4-й хвилині відновлювального періоду. Загальне навантаження при виконанні цього степ-тесту велика, тому пробу можна проводити тільки зі здоровими людьми. Оцінка величини індексу представлена у (табл. 3).

Таблиця 3.

Оцінка результатів Гарвардського степ-тесту

ІГСТ	Менше 55	55-64	65-79	80-89	90 і більше
Оцінка фізичної тренуваності	низька	Нижче середньої	Середня	Добра	Відмінна

Крім розрахунку ІГСТ необхідно встановити, яким чином досягнуто ту чи іншу ФП. Так, якщо високе значення ІГСТ супроводжується норматонічним типом реакції з відновленням пульсу й артеріального тиску на 5-й хвилині, в інших випадках така ж висока ФП досягається більш значним напруженням ССС й супроводжується гіпертонічною, дістонічною або гіпотонічною реакціями. Таким чином, додатковим критерієм оцінки ІГСТ є звичайна реакція пульсу й артеріального тиску, що дає змогу стежити за змінами як функціонального стану серцево-судинної системи, так і ФП.

Висновок. Про ФП за ІГСТ необхідно робити тільки при зіставленні цього індексу із характером реакції пульсу й артеріального тиску. ФП вважається *доброю* в тому випадку, коли високі цифри ІГСТ супроводжуються

норматонічною реакцією. *Задовільною*, коли високі цифри ІГСТ супроводжуються гіпотонічною реакцією, що свідчить про значне напруження й втому ССС. ФП розглядається як *незадовільна* при гіпертонічній, дистонічній (з феноменом безконечного току на 2, 3, 4-й хвилині) або із ступеневою реакцією, незалежно від оцінки ІГСТ.

Проба Руф'є

Це непрямий (побічний) метод оцінки ФП за допомогою врахування величини пульсу, зафіксованого на різних етапах відновлювального періоду після 30 присідань за 45с або 3-хвилинного степ-тесту. Пульс визначають після 5 хв. відпочинку в положенні лежачи (сидячи - степ-тесту) за 15 с до навантаження, в перші й останні 15 с першої хвилини відновлювального періоду (результат помножити на 4).

Оцінка фізичної працездатності обчислюється за формулою індексу Руф'є і подана в таблиці 4:

$$IP = ((ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 200) / 10 \quad (8)$$

Де: ЧСС₁- вихідний пульс; ЧСС₂ зразу після навантаження за 15 с; ЧСС₃ - в кінці хвилини відновлення за 15 с.

Таблиця 4.

Оцінка результатів проби Руф'є

ІГСТ	Менше 3	4-6	7-10	10-15	15 і більше
Оцінка фізичної працездатності	висока	добра	Середня	Задовільна	Незадовільна

2.Контрольні тести:

1. Що є критерієм дозованих фізичних навантажень ?

А. Толерантність до фізичних навантажень.

Б.Психологічний настрій спортсмена.

В.Уміння переносити біль.

Г.Швидкий темп присідання.

2. Що є основним критерієм дозування навантажень?

А. Частота серцевих скорочень (ЧСС), відповідно до визначеного віку.

Б. Зміна артеріального тиску.

В. Задишка.

Г. Готовність виконувати навантаження повторно.

3. Для чого застосовується субмаксимальний тест **Валунда-Шестранда** ?

А. Для визначення фізичної працездатності.

Б. Для визначення уміння підтримувати темп навантаження.

В. Для визначення швидкості виконання рухів.

Г. Для визначення координації рухів.

4. Чому субмаксимальний тест **Валунда-Шестранда** визначається при **пульсі 170 уд/хв. ?**

А. Тому що, при пульсі вище 170 уд/хв, систолічний об'єм крові знижується.

Б. Тому що, людина при даному пульсі не втомлюється.

В. Тому що, пульс 170 уд/хв. Відповідає оптимальному навантаженні.

Г. Тому що, при більшому пульсі відбувається велике навантаження на систему дихання.

5. Що враховує **відносна величина показника PWC_{170}** ?

А. Вагу спортсмена.

Б. Зріст спортсмена.

В. Об'єм м'язів.

Г. Відношення росту до ваги спортсмена.

6. Чому максимальне споживання кисню (**МСК**) визначають за тестом **Валунда-Шестранда** ?

А. Тому що, величина PWC_{170} тісно корелює з основними показниками гемодинаміки.

Б. Тому що, величина PWC_{170} тісно пов'язана з систолічним тиском.

В. Тому що, величина PWC_{170} тісно пов'язана з частотою серцевих скорочень.

Г. Тому що, він є адаптований до оптимальних навантажень.

7. Яка в нормі існує **залежність між величиною споживання кисню (СК) і ЧСС ?**

- А. Лінійна залежність.
- Б. Нелінійна залежність.
- В. Корельовано залежна від артеріального тиску.
- Г. Квадратична залежність.

8. **Що відображає величина МСК ?**

А. МСК відображає функціональні можливості серцево-судинної та дихальної системи, тобто аеробну здатність.

- Б. Анаеробну здатність.
- В. Функціональну залежність від величини навантаження.
- Г. Готовність спортсмена до гавантажень.

9. **Що собою уявляє тест степ (проба Майстра) ?**

А. Підйом та спуск зі сходинки на сходинку визначеної висоти при постійній частоті сходження.

- Б. Плавання у воді.
- В. Біг по пересічній місцевості.
- Г. Стрибки у висоту.

10. **На чому ґрунтується гарвардський степ тест ?**

- А. На реєстрації ЧСС після дозованого фізичного навантаження.
- Б. На зміні артеріального тиску.
- В. На здатності організму переносити великі навантаження.
- Г. Зняттю напруги після тренування.

11. **Що собою уявляє Проба Руф'є ?**

А. Це непрямий (побічний) метод оцінки ФП за допомогою врахування величини пульсу, зафіксованого на різних етапах відновлювального періоду після 30 присідань.

- Б. Прямий метод оцінки ФП.
- В. Готовність спортсмена до виконання великих навантажень.

Г.Проба на затримку дихання.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Апанасенко Г. Л. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида / Апанасенко Г. Л., Науменко Р. Г. // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 4. – С. 29-31.
4. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / Дембо А. Г. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
5. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

3. ДІАГНОСТИКА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я ТА ФІЗИЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

Фізичне здоров'я (ФЗ) людини - це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб чи фізичних вад (згідно визначення ВООЗ). Фізичне здоров'я залежить від фізичного розвитку людини.

Чим більше організм може накопичити енергії та ефективніше її витратити, тим вище рівень ФЗ людини. Зв'язок між аеробними можливостями організму та станом здоров'я вперше була виявлена американським лікарем Купером (1970). Він довів, що люди, які мають рівень МСК 42 мл/хв/кг і вище (чоловіки), 35 мл/хв/кг і вище (жінки), не страждають хронічними захворюваннями та мають показниками артеріального тиску в межах норми. Ці цифри означають безпечний рівень соматичного здоров'я людини.

Фізичний розвиток – це комплекс морфологічних і функціональних властивостей організму. Оцінка фізичного розвитку дає можливість оцінити витривалість, працездатність, фізичну силу організму. Для аналізу фізичного розвитку використовують метод антропометрії (вимір: зріст, маса, ширина плечей, окружності грудної клітки, життєвої ємності легень (ЖЄЛ) та силу м'язів).

Спірометрія. Життєву ємність легень визначають спірометром. Досліджуваному після глибокого вдиху й видиху необхідно зробити максимальний вдих і рівномірно видихнути в трубку спірометра, яку він тримає в руках. Точність вимірювання 100 мл. Вимірювання треба повторити тричі й зафіксувати найкращий результат у мл.

Динамометрія. Силу м'язів стискання кисті визначають ручним динамометром. Для цього треба взяти динамометр у руку стрілкою до долоні, витягнути руку вбік і стиснути кисть. Точність вимірювання 2 кг.

Станова сила. Силу м'язів - розгиначів спини визначають становим динамометром, величина поділки 5 кг. Рукоятка динамометра повинна бути на рівні колін. Руки й ноги прямі; розгинати спину треба з максимальним фізичним зусиллям без ривків, не згинаючи ніг. Вимірювання повторюють 2-3 рази й записують максимальний результат.

Для оцінки фізичного розвитку найчастіше застосовують методи антропометричних стандартів або антропометричних індексів.

Антропометричні стандарти – це середні величини ознак людей, однорідних за віком, статтю, соціальним станом, професією та спортивною орієнтацією.

Ваго-зростовий індекс (індекс Кетле) визначають діленням ваги тіла (P) в грамах на зріст (h) у сантиметрах:

$$IK = P / h \quad (9)$$

Для чоловіків його норма складає 370 – 400, для жінок 325 – 375.

Оцінка маси тіла. Ідеальна маса тіла (ІМТ):

$$Kг = (\text{зріст, см}) - 100, \text{ з поправкою } + 5 \text{ одиниць на кожні } 10 \text{ років життя.} \quad (11)$$

Універсальний індекс маси тіла або індекс Кетле (УІК):

$$\text{УІК} = (\text{ІМТ, кг} - \text{вага, кг}) / (\text{зріст, м})^2. \quad (12)$$

- нормальна маса тіла: УІК не повинна перевершувати 25 одиниць для чоловіків і 24 для жінок.
- Надлишкова маса тіла: УІК = 26 – 29 од.
- Ожиріння 1 степеню: УІК = 30 – 34 од.
- Ожиріння 2 степеню: УІК = 35 – 40 од.
- Ожиріння 3-4 степеню: УІК більше 41 од.

Є тільки два шляхи боротьби з надлишковою масою тіла: дієта і регулярні, довгострокові, інтенсивні фізичні тренування.

Силіві індекси знаходять діленням даних сили кисті або станової сили (в кг) на масу тіла в (кг) множать на 100% і позначають у процентах. Типовими величинами для сили кисті у чоловіків вважають 65-75 %, а в жінок -50-60%; для станової сили відповідно 150-200% для чоловіків і 100-125 % для жінок, відповідно сила м'язів спини у чоловіків 200 -220%, у жінок 135 – 159%, у хворих ці показники значно занижені, а у спортсменів – більш високі.

Індекс пропорційності розвитку грудної клітки визначають діленням окружності грудної клітки (в паузі) у сантиметрах на зріст у сантиметрах. Позначають у процентах, середні величини індексу 50-55% зросту обстежуваного.

Індекс Ерісмана визначають відніманням з величини окружності грудної клітки (в паузі) половину зросту стоячи. У чоловіків середнім вважають +5,8 см, а в жінок - +3,8 см. При оцінці треба мати на увазі, що з віком показник Ерісмана змінюється.

Оцінка функціонального стану вегетативних систем організму як єдиного цілого, тобто визначення його функціональних здібностей.

Функціональний стан організму людини характеризується функціональними можливостями й функціональними здібностями.

Функціональні можливості - це статичне поняття, сукупність аналітичних і фізіологічних показників, що отримані інструментальними й лабораторними методами у спокої.

Функціональні здібності - це вміння, здатність обстежуваного повніше використовувати свої можливості. Встановлено, чим вищі функціональні можливості організму, тим вищі його здібності.

Розмежування понять «*функціональні можливості*» й «*функціональні здібності*» дають змогу лікарю, тренеру, працівнику ЛФК та спортсмену, орієнтуватися на необхідність в окремих випадках попередньо розвивати функціональні можливості, а в інших, коли ці функціональні можливості високі, негайно приступати до формування уміння повніше використовувати ці можливості.

3.Контрольні тести:

1. Що таке фізичне здоров'я людини ?

А. Стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб чи фізичних вад.

Б.Здатність переносити спеку.

В. Здатність переносити холод.

Г.Відсутність хвороб.

2. Від чого залежить фізичне здоров'я людини ?

А. Від фізичного розвитку людини.

Б.Від ступеню загартовування.

В.Від умінню переносити спеку.

Г.Від стану м'язової системи організму.

3. Чим визначається фізичний розвиток ?

А. Комплексом морфологічних і функціональних властивостей організму.

Б.Психічним станом спортсмена.

В.Умінням плавати.

Г.Координацією рухів.

4. Що визначає **спірометрія**. ?

А. Життєву ємкість легень.

Б. Силу м'язів.

В. Зріст людини.

Г. Стан ССС.

5. Що визначає **динамометрія**. ?

А. Силу м'язів стискання кисті.

Б. Силу м'язів при розгинанні спини.

В. Уміння в темпі присідати.

Г. Швидкість реакції.

6. Що визначають **антропометричні стандарти** ?

А. Середні величини ознак людей, однорідних за віком та статтю.

Б. Зріст спортсмена.

В. Вагу спортсмена.

Г. Швидкість виконання рухів.

7. Як чином визначається **ваго-зростовий індекс Кетле** ?

А. Діленням ваги тіла (Р) в грамах на зріст (h) у сантиметрах.

Б. Об'ємом грудної клітки.

В. Зростом у метрах.

Г. Вагою спортсмена у кілограмах.

8. Чим характеризується **функціональний стан організму**?

А. Функціональними можливостями й функціональними здібностями.

Б. Умінням переносити великі навантаження.

В. Швидкісним бігом.

Г. Станом дихальної системи.

9. Чим характеризується **функціональні можливості організму** ?

А. Сукупністю аналітичних і фізіологічних показників.

Б. Станом ССС.

В. Зміною ЧСС при навантаженні.

Г. Швидким темпом відновлення організму після навантаження.

10. Чим характеризується **функціональні здібності організму**?

- А. Здатністю повніше використовувати свої можливості.
- Б. Уміння високо стрибати.
- В. Швидкісним плаванням.
- Г. Станом здоров'я.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / Дембо А. Г. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
4. Дикий Б. В. Особливості оцінки рівня соматичного здоров'я при загартовуванні холодовими водними процедурами / Дикий Б. В. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. / за ред. С. Єрмакова. – Х., 2006. – № 11. – С. 38 - 43.
5. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

4.МЕТОДИКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОБ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ ТА ГЕМОЦИРКУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ

Функціональні проби визначають діапазон пристосування серцево-судинної системи організму обстежуваного до стандартного фізичного навантаження.

Насамперед, слід визначити тип реакції: сприятливий і несприятливий. Існує ще чотири типа реакції (*гіпотонічний (астенічний), гіпертонічний тип, дистонічний тип, ступеневий тип*), які відносять до

розряду атипічних і дозволяють судити про можливі небажані функціональні стани людини.

Гіпотонічний (астенічний) тип реакції спостерігається у людей з пониженим тонусом серцево-судинної системи, що викликається різними причинами — перевтомленням, перетренованню, початковій стадії гіпертонічної хвороби, у період одужання після перенесеного захворювання і т.д. Адаптація до фізичного навантаження відбувається в основному за рахунок різкого зростання числа серцевих скорочень (більше 100%, тобто прискорення пульсу відбувається неадекватно проробленій роботі). Систолічний тиск наростає незначно, не міняється або інколи навіть знижується. Пульсовий тиск знижується.

Гіпертонічний тип реакції спостерігається у людей з вираженими вазомоторними змінами, які викликані порушеннями в ЦНС або серцево-судинної системи у зв'язку з перетренованістю, перенапруженням, початковій стадії гіпертонічної хвороби і т. д. В результаті порушення вазомоторної діяльності відбувається звуження просвіта периферичних судин і як наслідок - діастолічний тиск зростає. Адаптація до фізичного навантаження внаслідок цього йде за рахунок різкого зростання систолічного тиску і пульсу, не адекватно навантаженню.

Дистонічний тип реакції характеризується так званим симптомом «нескінченого тону». При виміру артеріального тиску після навантаження постійно прослуховується систолічний тон з моменту його появи до падіння ртутного стовпчика тонометра до 0. Це не означає, що діастолічний тиск рівний 0. Нескінчений систолічний тон пояснюється «звучанням» стінок судин, коли амплітуда звучання імітує пульсацію крові. Даний тип реакції зустрічається у високо тренованих спортсменів з високим тонусом м'язів, а також після проведення спортсменом проби з максимальним фізичним навантаженням. Безкінечний тон, який проявляється після 20 присідань,

вказує на перевтомлення. У нормі феномен «безкінечного тону» прослуховується у підлітків та юнаків, що пояснюється фізіологічними особливостями організму в даному віковому періоді.

Ступеневий тип реакції зустрічається у спортсменів у стані перевтомлення, перетренування. При порушенні діяльності ЦНС відбувається сповільнення реакції перерозподілу крові до працюючих органів та м'язів. У результаті цього зростає систолічний тиск і досягає максимального рівня після закінчення навантаження на 3-й хвилині відновлювального періоду. Адаптація до роботи йде за рахунок прискорення пульсу, яке не пропорціональне виконаному навантаженню. Діастолічний тиск залишається на вихідному рівні або трохи знижується. У людей, які не займаються спортом, даний тип реакції може вказувати на захворювання як ССС, так і інших систем, наприклад ЦНС. Час відновлення ЧСС і АТ до висхідних величин у здорових людей не повинно перевищувати 3 хвилини.

Оцінка впливу фізичних вправ на роботу гемодинаміки проводиться за результатами замірів параметрів ССС таких як:

2.1. Ударний об'єм крові за формулою Старра:

$$УО = 90,97 + 0,54 * ПТ - 0,57 * АТдіаст. - 0,61 * В, \text{ млл}, \quad (13)$$

Де: ПТ – пульсовий тиск (мм.рт.ст.); АТдіаст. – діастолічний тиск (мм.рт.ст.); В – вік у роках.

2.2. Хвилинний об'єм крові за формулою Лільєштранда та Цандера:

$$ХОК = УО * ЧСС, \text{ млл/хв}, \quad (14)$$

2.3. Коефіцієнт економичності кровообігу:

$$ЕКО = ПТ * ЧСС, \text{ умовні одиниці (у. о.)}, \quad (15)$$

2.4. Індекс Робінсона (подвійний добуток):

$$ІР = (Атсист. * ЧСС) / 100, \text{ у. о.}, \quad (16)$$

2.5. Вплив симпатичної та парасимпатичної нервової системи на регуляцію кровообігу за вегетативним індексом Кердо:

$$\text{ВІК} = (1 - \text{Атдіаст./ЧСС}) * 100, \text{ у. о.} \quad (17)$$

Зростання ХОК вказує на тенденцію збільшення напруженості в роботі ССС. (межі норми 3000 ÷ 4000 мл/хв.).

Зростання індексу Робінсона (ІРОБ), характеризує збільшення напруженості роботи серця. Зниження індексу Робінсона (ІРОБ) у стані спокою свідчить про наростання аеробних можливостей організму, а це означає, що в даний період адаптаційні можливості ССС зростають.

Зростання коефіцієнту економичності кровообігу (ЕКО) вказує на зростання енерговитрат на просування крові по організму (норма – 2600). Зниження коефіцієнту економичності кровообігу (ЕКО) вказує на зростання потенційних можливостей гемоциркуляторної системи, зниження енерговитрат на просування крові по організму

Зростання вегетативного індексу Кердо вказує на ослаблення резервних функцій регулювання кровообігу, а це веде до спадання аеробних можливостей організму, а його додатне значення означає - посилення симпатичного тону. Від'ємне значення індексу Кердо вказує на перевагу у досліджуваних групах парасимпатичних впливів. Достовірне його зростання у негативну сторону свідчить про посилення резервів функції регулювання кровообігу і веде до зростання аеробних можливостей організму.

У здорової людини індекс Кердо рівний нулю (вказує на «эйтонію», рівновагу в обох відділах вегетативної нервової системи), тобто симпатичний і парасимпатичний відділи вегетативної нервової системи знаходяться в стані динамічної рівноваги. Особливо інформативний цей показник в ігрових видах спорту, де високе нервово-психічне напруження.

Периферійний опір визначає вплив фізичних навантажень на розширення просвіту функціонуючих периферійних судин і відкриття

резервних капілярів. Як відомо, енергетичні процеси зв'язані з поверхнею тіла. Для визначення питомого периферійного опору користуються відношенням абсолютної величини периферійного опору до поверхні тіла. Питомий периферійний опір (ППО) рівний середньому динамічному тиску, поділеному на серцевий індекс (СІ):

$$\text{ППО} = \text{середній дин. тиск} / \text{серцевий індекс}$$

Питомий периферійний опір в умовах спокою (основного обміну) являється величиною достатньо постійною і коливається у здорової людини в межах від 35 до 45 умовних одиниць.

Робочий питомий периферійний опір — це опір, який повинен бути для збереження середнього тиску при зміні хвилинного об'єму циркуляції. Інакше кажучи, це такий оптимальний опір артеріол, який найліпшим чином відповідав би даному хвилинному об'єму крові та зберігав би середній динамічний тиск на нормальному рівні:

$$\text{ППОР} = \text{СрД} / (\text{ХОФ} / 8\text{T}) = \text{СрД} / \text{СІФ}, \quad (18)$$

де: СрД - необхідний середній тиск; ХОФ - фактичний хвилинний об'єм крові.

Робочий питомий периферійний тиск, при порівнянні його з фактичним, дозволяє судити про особливості реакції відповіді прекапілярів на зміну хвилинного об'єму циркуляції крові.

Величина периферійного опору знаходиться у тісному взаємовідношенні з кількістю крові, яке викидається серцем в судинне русло. У нормі, внаслідок регуляції просвіту найменших артерій і прекапілярів, на периферії повинно бути оптимальне співвідношення між величиною хвилинного об'єму крові і рівнем периферійного опору, від чого залежить і кровонаповнення капілярної сітки. Показником ступеня відповідності провідності артеріол величині

хвилинного об'єму крові являється різниця між фактичним та робочим питомим периферійним опором.

Величина різниці ППОФ - ППОР зв'язана кореляційною залежністю зі всіма параметрами артеріального тиску і, відображає загальний рівень регуляції останнього по відношенню до хвилинного об'єму крові. У нормі у здорової людини розходження між величинами ППОФ і ППОР не повинні перевершувати $\pm 15\%$.

4.Контрольні тести:

1. Які є типи несприятливих реакції ССС ?

А. гіпотонічний (астенічний), гіпертонічний, дистонічний, ступеневий тип.

Б. гіпотонічний

В. гіпертонічний

Г. дистонічний

2. Чим характеризується гіпотонічний (астенічний) тип реакції ССС ?

А. Систолічний тиск наростає незначно, не міняється або інколи навіть знижується. Пульсовий тиск знижується.

Б.Зниженням пульсового тиску.

В.Наростанням пульсового тиску

Г.Значним зростанням систолічного тиску.

3. Чим характеризується гіпертонічний тип реакції ССС?

А. Різким зростанням систолічного тиску і пульсу, не адекватно навантаженню.

Б. Зниженням пульсового тиску

В. Зниженням систолічного тиску і пульсу.

Г. Наростанням пульсового тиску.

4. Чим характеризується дистонічний тип реакції ССС?

А. Так званим симптомом «нескінченого тону».

Б. Наростанням діастолічного тиску.

В. Наростанням пульсового тиску.

Г. Зниженням систолічного тиску.

5. Чим характеризується **ступеневий тип реакції ССС ?**

А. Зростанням систолічного тиску та прискоренням пульсу.

Б. Зростанням діастолічного тиску.

В. Наростанням пульсового тиску.

Г. Зниженням систолічного тиску.

6. Що означає **зростанням хвилинного об'єму крові (ХОК) ?**

А. Тенденцію збільшення напруженості в роботі ССС.

Б. Тенденцію зниження напруженості в роботі ССС.

В. Нормалізацією роботи ССС.

Г. Зниженням діастолічного тиску.

7. Про що свідчить **зниження індексу Робінсона (ІРОБ)** у стані спокою?

А. Наростання аеробних можливостей організму.

Б. Зниженням аеробних можливостей організму.

В. Напруженістю функціонування ССС,

Г. Зниженням працездатності.

8. Про що свідчить **зростання коефіцієнту економічності кровообігу (ЕКО) ?**

А. Зростання енерговитрат на просування крові по організму.

Б. Зниження енерговитрат на просування крові по організму.

В. Відновлення функціонування ССС.

Г. Зростання пульсового тиску.

9. Про що свідчить **від'ємне значення індексу Кердо ?**

А. Перевагу парасимпатичних впливів.

Б. Перевагу симпатичних впливів.

В. Напруженню функціонування ССС,

Г. Зростанням систолічного тиску.

10. Що визначає **периферійний опір?**

А. Вплив фізичних навантажень на розширення просвіту функціонуючих периферійних судин.

Б.Зміну фізичної працездатності.

В.Готовність організму до навантажень.

Г.Наростання систолічного тиску при навантаженні.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Аронов Д. М. Функциональные пробы в кардиологии / Аронов Д. М., Лупанов В. П. – М. : Медпрессинформ, 2002. – 296 с.
4. Баркаган З. С. Основы диагностики нарушений гомеостаза / Баркаган З. С., Момот А. П. – М. : Ньюдиамед-АО, 1999. - 217 с.
5. Вретельник Е. Н. Физиологическая оценка изменений сердечно-сосудистой системы в процессе адаптации к физическим нагрузкам у лиц различного пола и возраста / Вретельник Е. Н., Козупица Г.С. // Актуальные проблемы человекознания в сфере образовательной деятельности. – СПб., 2000. – С. 19-21.
6. Дикий Б. В. Дослідження впливу холодних водних процедур на показники геомодинаміки у людей з підвищеним артеріальним тиском / Дикий Б. В., Вовканич А. С. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. / за ред. С. Єрмакова. – Х., 2008. – № 3. – С. 65 - 69.
7. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса / Под ред. Дж. Дункана, Мак Дугалла, Говарда Э. [и др.] – К. : Олимп. литература, 1998. – 430 с.
8. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

5. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ

Дихання є сукупністю процесів, що забезпечують споживання організмом кисню і виділенням вуглекислого газу. Воно складається з таких процесів:

обміну газів між атмосферним повітрям і кров'ю (зовнішнє дихання або вентиляція легенів); обміну газів у легенях (між альвеолярним повітрям і кров'ю капілярів малого кола кровообігу); перенесення газів кров'ю; обміну газів у тканинах - між кров'ю капілярів великого кола кровообігу й клітинами тканин (внутрішнє або тканинне дихання).

Дихальний цикл складається із фаз вдиху й видиху. Доросла людина в стані спокою здійснює 16 - 20 дихальних рухів за 1 хв (рух/хв), у спортсменів — 8-16 за хвилину, але глибина дихання у них більша. Співвідношення частоти дихання і серцевих скорочень дорівнює 1:4 - 1:5. При захворюваннях, частота й глибина дихання змінюється.

Легеневі об'єми.

Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) - це максимальний об'єм повітря, який людина може видихнути після одного максимального вдиху. Середня величина ЖЄЛ дорівнює 4000 мл. Вона складається із дихального об'єму та резервного об'єму видиху. При спокійному диханні доросла людина вдихає і видихає близько 500 мл повітря. Цей об'єм повітря називається дихальним. Якщо після спокійного видиху зробити глибокий вдих, то в легені додатково надійде близько 1500-2000 мл повітря (додатковий або резервний об'єм вдиху). Після спокійного видиху людина ще здатна видихнути ще близько 1500 мл повітря. Цей об'єм повітря називається резервним об'ємом видиху. Сума зазначених об'ємів складає життєву ємність легенів: $500+2000+1500 = 4000$ мл.

Однак, після максимального глибокого видиху в легенях залишається ще значний об'єм повітря, близько 1200 мл, який називається залишковим об'ємом. Сума значення ЖЄЛ і залишкового об'єму становить загальну ємність легенів, яка дорівнює 3200 мл.

Життєвий індекс (ЖІ) визначають діленням даної життєвої ємності легень (ЖЄЛ) у міліграмах на масу тіла (М) в кілограмах:

$$\text{ЖІ} = \text{ЖЄЛ} / \text{М}. \quad (19)$$

Для чоловіків середній рівень ЖІ рівний 60-65 мл/кг, для жінок – 50-55 мл/кг. Більш точну уяву про функцію зовнішнього дихання отримують при порівнянні індивідуального рівня ЖЄЛ з необхідною життєвою ємністю легень (ЖЄЛн), яку визначають за формулою:

$$\text{Для чоловіків: ЖЄЛнч} = (27,63 - 0,112 \times \text{В}) \times \text{Р}; \quad (20)$$

$$\text{Для жінок: ЖЄЛнж} = (21,78 - 0,101 \times \text{В}) \times \text{Р}; \quad (21)$$

Де: В – вік в роках; Р – зріст в см.

У здорових людей ЖЄЛ не повинна бути меншою, ніж 90% від ЖЄЛн, у спортсменів більша за 100%.

Дихальний об'єм (ДО) - величина глибини дихання. ДО легенів залежить від стану здоров'я, віку, статі, визначається за допомогою спірометра й спірограма, який при спокійному диханні дорівнює 6-9 л. Вентиляція легень визначається об'ємом вдихуваного або видихуваного повітря за одиницю часу. Як прийнято, вимірюють хвилинний об'єм дихання (ХДО), який дорівнює ДО, помноженому на частоту дихання.

Органи дихання забезпечують безпосередньо вентиляцію легень і легеневе дихання, які залежать від стану регуляторних нервових механізмів, розвитку грудної клітки й дихальної мускулатури, стану легеневої тканини, а також від розвитку зовнішнього дихання та вміння правильно дихати.

Під час обстежень визначають функціональну здатність органів дихання і ті зміни, які виникають внаслідок занять оздоровчою фізкультурою та спортом, при допомозі стандартних проб (проби Штанге, Генчі т. д.).

Проби з затримкою дихання, відображають стан дихальної системи.

На вдиху (**проба Штанге**). В положенні сидячи проводиться глибокий, але не максимальний вдих. Після цього затискається ніс пальцями і по секундоміру відмічається - час затримки дихання після глибокого вдиха в

сек. Вона повинна складати, в нормі 60...90 сек., у дітей - 16...55 сек., у спортсмени високої кваліфікації - до 5 хв.

На видиху (**проба Генчі**). Теж саме проводиться після звичайного видиху. Відмічається час затримки дихання на видиху в сек. У дорослих в нормі складає 30...45 сек., у дітей - 12...15 сек., у спортсмени високої кваліфікації - до 60...90 сек.

При глибокому диханні у організмі створюється дефіцит вуглекислого газу (CO_2). Це викликає зрушення рН внутрішнього середовища організму у лужний бік. У результаті порушується обмін речовин, що проявляється, зокрема, появою алергічних реакцій, схильності до застуд тощо. В медичній науці цей процес визначається як ефект Веріго – Бора.

Організм захищається від надмірного виведення CO_2 , звужуючи, зменшуючи просвіт каналів, по яких виділяється CO_2 з організму. У хворого виникає утруднення носового дихання, спазмуються бронхи, гладка мускулатура кишківника і жовчних шляхів, звужуються судини і т д.

Діагностика хвороби глибокого дихання за Бутейком

Рівень гіпервентиляції організму можна визначити за кількістю вуглекислого газу в альвеолярному повітрі, а його визначають як об'єктивним, так і суб'єктивним методом.

Вимір за допомогою контрольної паузи (КП).

КП - це час у секундах після звичайного, звичного видиху до першого свідомого бажання вдихнути. Для більш точного визначення контрольної паузи користуйтеся максимальною паузою (МП), яка складається з двох пауз: контрольної та вольової. Щоб виміряти МП, необхідно вдихнути і видихнути носом, закрити ніс пальцями і не дихати до появи першого неприємного відчуття, відпустити ніс і вдихнути обов'язково носом. Вдих ротом свідчить про перетримування дихання, що є шкідливим для організму.

Контрольна пауза складає половину від максимальної і визначається по таблиці згідно максимальної паузи. Дані КП, МП подані в таблиці 5.

Таблиця 5

Діагностика хвороби глибокого дихання

Стан організму	Форма дихання	Ступінь порушення	СО ₂ альвеолярний		Контрольна пауза (КП), с	Макс. пауза (МП), с	Пulьс (за 1 хв.)	Частота дихання (за 1 хв.)
			%	мм. рт.ст.				
Зверхвиносливість	Поверхневе	V	7.5	54	180	210	48	3
		IV	7.4	53	150	190	50	4
		III	7.3	52	120	170	52	5
		II	7.1	51	100	150	55	6
		I	6.8	48	80	120	57	7
Норма			6.5	46	60	90	60	8
		I	6.0	43	50	75	64	10
Хвороба	Глибоке	II	5.5	39	40	60	68	12
		III	5.0	38	30	50	72	15
		IV	4.5	32	20	40	76	18
		V	4.0	38	10	20	80	20
		VI	3.5	24	5	10	90	26
		VII	3.0	-----				

Якщо КП = 60 секунд – це відповідає нормальному рівню CO₂ в організмі.

МП менше 20 – погано; МП до 40 – задовільно; МП до 60 – добре; МП до 90 – відмінно.

Якщо МП знаходиться в нижній частині таблиці – це свідчить про хворобу глибокого дихання відповідного ступеню. Якщо МП у верхній частині таблиці – дихання поверхневе. Тренування дихання по методу Бутейка дає можливість підніматись по таблиці.

Важливо звернути увагу на той факт, що метод Бутейка гарантує безпечність та ефективність лікування, особливо у фазі загострення, що дозволяє за лічені хвилини усунути наступні прояви хвороби:

- напад ядухи при БА,
- зупинити кашель і зменшити задишку,
- усунути закладеність носа при риніті,
- знизити алергічні прояви,
- в подальшому – попередити появу таких симптомів **без**

застосування ліків.

Вимір показника легеневої вентиляції, такого, як частота дихання (ЧД), проводився пальпаторним методом, шляхом накладання руки на ділянку грудної клітки або візуально. По руху грудної клітки вимірювалася частота дихання впродовж 1 хвилини.

Сукупність вдиху і наступного за ним видиху вважають одним дихальним рухом. Кількість подихів за 1 хв (д/хв.) називають частотою дихальних рухів (ЧД) або просто частотою дихання. У нормі дихальні рухи ритмічні. Частота дихальних рухів у дорослої здорової людини у спокої становить 16-20 рухів за хвилину, у жінок вона на 2-4 рухів за хвилину більше, ніж у чоловіків. У положенні «лежачи» число подихів зазвичай зменшується (до 14-16 рухів за хвилину), у вертикальному положенні -

збільшується (18-20 рухів за хвилину). У новонародженого ЧД складає 40-50 рухів за 1 хвилину, до 5 років знижується до 24, а до 15-20 років становить 16-20 рухів за 1 хвилину. У спортсменів ЧД може бути 6-8 рухів за хвилину.

Норма в спокої становить 16 - 20 рухів за хвилину, після фізичних вправ - до 36-40 рухів за хвилину. Частота дихання більше 40 за 1 хв у людей старшого віку може викликати задишку. Частоту дихання визначають так: долоню лівої руки кладуть на межу грудної клітки і діафрагми, підраховують протягом 30 с, а потім отриманий результат множать на 2. Нормальне співвідношення частоти дихання до пульсу-1:4.

У таблиці 6 подано основні фізіологічні норми у дітей та дорослих.

Таблиця 6

Основні фізіологічні норми у дітей та дорослих

Вік	АТсист	АТдіаст	ЧСС	ЧД
8-16 років	93-117	59-75	78-84	18-25
17-20 років	100-120	70-80	60-80	16-18
21-60 років	До 140	До 90	60-80	14-18
Старше 60 років	До 150	До 90	60-80	14-18

Пневмотахометрія дозволяє визначати стан бронхіальної прохідності за показниками максимальної швидкості повітряного струменя на вдиху і видиху (МСвд і МСвид).

МСвд і МСвид визначають пневмотахометром ПТ-1 або ПТ-2, на шкалі якого в літрах за секунду реєструється найбільша швидкість повітряного потоку, що проходить через трубку приладу. При дослідженні МСвид досліджуваний повинен виконати якомога більш глибокий вдих, після чого, обхопивши трубку пневмотахометра губами, зробити максимальний за швидкістю форсований видих. Реверсивний перемикач приладу при цьому встановлюють на позначці «Видих». При реєстрації МСвд перемикач встановлюють на позначці «Вдих» і досліджуваний через трубку виконує

максимально швидкий вдих після попереднього граничного видиху. Дослідження кожного показника проводять тричі з інтервалом 20-30 с. Враховується найбільший з трьох вимірів результат. Нижня межа норми за показником МСвд у чоловіків становить 4 л / с, у жінок - 3, у здорових людей МСвд на 0,2-0,4 л / с нижче, ніж МСвд.

Стан дихальної мускулатури і рухливість скелету грудної клітки так само впливають у значній мірі на швидкість вдиху та видиху. У здорових людей швидкість видиху більша або дорівнює швидкості вдиху, тоді як при порушенні бронхіальної прохідності переважає швидкість вдиху

Спірометрія — метод дослідження функції зовнішнього дихання, у даному випадку визначення об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ1).

ОФВ1 - об'єм форсованого видиху за 1 секунду. Кількість повітря, яке виходить з легенів у першу секунду видиху, з максимальним зусиллям. Ці дані спірометрії у дітей і дорослих відображають стан великих дихальних шляхів, виражаються у процентному співвідношенні від життєвої ємності легень. Норма форсованого видиху - 75%.

Тест Тіфно (ТТ) – це відношення часу кровообігу у малому колі до часу великого кола кровообігу. Тест Тіфно характеризує еластичність кардіо-респіраторної системи. Чим нижчі показники тест Тіфно, тим вище опір малого кола кровообігу. Індекс Тіфно (ІТ) за допомогою тесту визначається як відношення ОФВ1/ЖЕЛ. Зниження індексу Тіфно до 55% вказує на помірне порушення прохідності бронхів. Величина індексу Тіфно понад 80 % відповідає нормальній роботі кардіо - респіраторної системи.

5.Контрольні тести:

1. З чого складається дихальний цикл ?

А. З фаз вдиху й видиху.

Б.З ритмічного дихання.

В.Зі швидкості вдиху.

Г. Зі швидкості видиху.

2. Що таке **життєва ємність легенів (ЖЄЛ)** ?

А. Максимальний об'єм повітря, який людина може видихнути після одного максимального вдиху.

Б. Швидкість вдиху повітря.

В. Швидкість видиху повітря.

Г. Об'єм грудної клітки.

3. Як визначають **життєвий індекс (ЖІ)**?

А. діленням життєвої ємності легень (ЖЄЛ) у міліграмах на масу тіла (М) в кілограмах.

Б. Об'єм грудної клітки.

В. Швидкістю форсованого видиху.

Г. Швидкістю форсованого вдиху.

4. Що таке **дыхальний об'єм (ДО)** ?

А. Величина глибини дихання.

Б. Об'єм грудної клітки.

В. Об'єм вдиху повітря.

Г. Об'єм вдиху повітря.

5. Як визначають **пробу Штанге)**?

А. Затримкою на вдиху.

Б. Присідання з вагою.

В. Затримкою на видиху.

Г. Швидкістю форсованого видиху.

5. Як визначають **пробу Генчі** ?

А. Затримкою на видиху.

Б. Швидкістю форсованого вдиху.

В. Затримкою на вдиху.

Г. Об'ємом грудної клітки.

6. Що собою уявляє **ефект Веріго-Бора** ?

А. Залежність постачання киснем організму в залежності від дефіциту вуглекислого газу (CO₂).

- Б.Ефект зростання систолічного тиску при навантаженні.
- В. Ефект зростання діастолічного тиску при навантаженні.
- Г. Ефект зростання частоти дихання при навантаженні.

7. Як визначається діагностика хвороби глибокого дихання за **Бутейком** ?

- А. Величиною контрольної паузи при затримці на видиху.
- Б. Об'єм грудної клітки.
- В. Швидкість вдиху повітря.
- Г. Швидкість видиху повітря.

8. Що таке **частотою дихальних рухів (ЧД)** ?

- А. Кількість подихів за 1 хв (д/хв.).
- Б. Темп зростання дихання при навантаженні.
- В. Швидкість видиху.
- Г. Темп зниження дихання при зниженні навантаження.

9. Яким має бути нормальне співвідношення частоти дихання до пульсу ?

- А. 1:4.
- Б. 1:6.
- В. 1:1.
- Г. 1:8.

10. Що визначають методом **пневмотахометрії** ?

- А. Стан бронхіальної прохідності за показниками максимальної швидкості повітряного струменя на вдиху і видиху (МСвд і МСвид).
- Б. Стан дихальної системи.
- В. Відмінність глибини вдиху та видиху.
- Г. Життєву об'єм легень.

11. Що визначають методом **спірометрії** ?

- А. Об'єму форсованого видиху за першу секунду (ОФВ1).
- Б. Життєву об'єм легень.
- В. Затримку на видиху.
- Г. Затримку на вдиху.

12. Що визначає тест **Тіфно (ТТ)** ?

А. Відношення часу кровообігу у малому колі до часу великого кола кровообігу.

Б.Здатність організму до навантаження.

В.Відмінність швидкості видиху та вдиху.

Г.Готовність організму до фізичних навантажень.

13. Що характеризує тест **Тіфно (ТТ)** ?

А. Еластичність кардіо-респіраторної системи.

Б.Здатність до фізичних навантажень організму.

В.Готовність кардіо-респіраторної системи до холодових впливів.

Г. Готовність кардіо-респіраторної системи до холодових впливів.

10. Що характеризують **низькі показники тесту Тіффно** ?

А. Високий опір малого кола кровообігу.

Б. Низький опір малого кола кровообігу.

В. Здатність до фізичних навантажень організму.

Г.Відмінність швидкості видиху та вдиху.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Апанасенко Г. Л. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида / Апанасенко Г. Л., Науменко Р. Г. // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 4. – С. 29-31.
4. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / Дембо А. Г. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
5. Карпман В. Л. Определение минутного объема кровотока у спортсменов методом возвратного дыхания CO_2 / Карпман В. Л., Белоцерковский З.

Б., Гудков И. А. – М. :, – теория и практика физической культуры и спорт, 1974. – № 6- С. 69-71.

6. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

6. ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

Можна визначити по реакції вегетативної нервової системи на фактор гравітації (ортостатична проба).

Одна із об'єктивних оцінок стану нервової системи проводиться за шкалою депресій Бека (ШДБ). Показники шкали депресій Бека дозволяє виявити обмежений набір найбільш релевантних та значимих симптомів депресії і найбільш часто зустрічаючих у пацієнтів скарг. Даний тест є чутливий до динаміки депресивних розладів, що дозволяє використовувати його для оцінки ефективності проведеного лікування. Результати тесту інтерпретуються наступним чином:

- 0-9 — відсутність депресивних симптомів
- 10-15 — легка депресія (субдепресія)
- 16-19 — помірна депресія
- 20-29 — виражена депресія (середньої тяжкості)
- 30-63 — тяжка депресія

Для дослідження координаційної функції нервової системи проводять тести Ромберга.

Дослідження та оцінка статичної координації (стійкість стояння) здійснюється по пробі Ромберга. Обстежуваному пропонують стояти з зсунутими п'ятами ніг і з опущеними руками. При ураженні мозочка відзначають похитування тулуба, що збільшується, якщо:

- а) обстежуваний простягає руки вперед;
- б) закриває очі;
- в) ставить одну ногу попереду іншої (в одну лінію);
- г) стоїть на одній нозі; д) стоїть на пальцях.

При грубих порушеннях статичної рівноваги людина не може стояти навіть з широко розставленими ногами. При оцінці проби звертають увагу на ступінь стійкості (досліджуваний стоїть нерухомо або погойдується), наявність тремтіння (тремор) вік і пальців, на тривалість збереження стійкості в положенні стоячи на одній нозі.

До динамічних координаційних проб відносять пальцево-носову і п'яtkово - колінну проби, які застосовуються при дослідженні координації рухів кінцівок. При порушенні динамічної координації спостерігається промах і тремтіння кисті руки. Таке порушення може бути виявлено і при проведенні п'яtkово - колінної проби (досліджуваний не може торкнутися п'яtkою однієї ноги коліна іншої).

Проба Ромберга виявляє порушення рівноваги в положенні стоячи. Підтримка нормальної координації рухів відбувається за рахунок спільної діяльності декількох відділів ЦНС. До них відноситься мозочок, вестибулярний апарат, провідники глибоко м'язової чутливості, кора лобової і скроневої ділянок. Центральним органом координації рухів є мозочок. Проба Ромберга проводиться в чотирьох режимах (рис.4). Визначення рівноваги в статичних позах при поступовому зменшенні площі опори. У всіх випадках руки в обстежуваного підняті вперед, пальці розведені і очі закриті. «Дуже добре», якщо в кожній позі людина зберігає рівновагу протягом 15 с і при цьому не спостерігається похитування тіла, тремтіння рук (тремор). При треморі виставляється оцінка «задовільно». Якщо рівновагу протягом 15 с порушується, то проба оцінюється «незадовільно». Цей тест має практичне

значення в акробатиці, спортивній гімнастиці, стрибках на батуті, фігурному катанні та інших видах спорту, де координація має важливе значення.

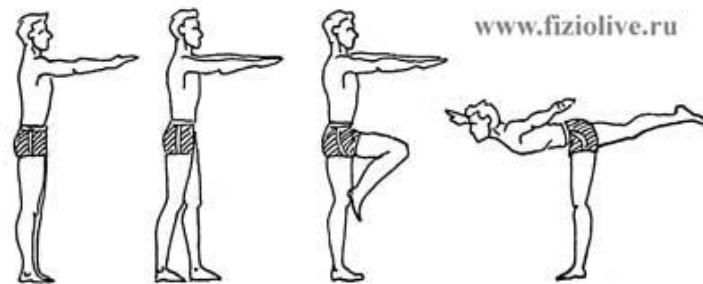


Рис.4. Визначення рівноваги в статичних позах.

Регулярні тренування сприяють вдосконаленню координації рухів. Даний метод є інформативним показником в оцінці функціонального стану ЦНС і нервово - м'язового апарату. При перевтомі, травмі голови та інших станах ці показники істотно змінюються.

Тест Яроцького дозволяє визначити поріг чутливості вестибулярного аналізатора. Тест виконується у вихідному положенні стоячи із закритими очима, при цьому спортсмен по команді починає обертальні рухи головою в швидкому темпі. Фіксується час обертання головою до втрати спортсменом рівноваги. У здорових осіб час збереження рівноваги в середньому 28 с, у тренуваних спортсменів - 90 с і більше.

Поріг рівня чутливості вестибулярного аналізатора в основному залежить від спадковості, але під впливом тренування його можна підвищити.

Пальцево-носова проба. Обстежуваному пропонується доторкнутися вказівним пальцем до кінчика носа з відкритими, а потім - із закритими очима. У нормі відзначається потрапляння, доторкається до кінчика носа. При травмах головного мозку, неврозах (перевтомі, перетренованості) та інших функціональних станах відзначається промахування (недосягання), тремтіння (тремор) вказівного пальця або кисті.

Теплінг - тест визначає максимальну частоту рухів кисті.

Для проведення тесту необхідно мати секундомір, олівець і аркуш паперу, який двома лініями поділяють на чотири рівні частини. Протягом 10 секунд у максимальному темпі ставлять крапки в першому квадраті, потім - 10-секундний період відпочинку і знову повторюють процедуру від другого квадрата до третього і четвертого. Загальна тривалість тесту - 40 с. Для оцінки тесту підраховують кількість точок у кожному квадраті. У тренованих спортсменів максимальна частота рухів кисті більше 70 за 10 секунд. Зниження кількості точок від квадрата до квадрату свідчить про недостатню стійкість рухової сфери та нервової системи. Зниження лабільності нервових процесів (із збільшенням частоти рухів у 2-му чи 3-му квадратах) - свідчить про уповільнення процесів відновлення. Цей тест використовують в акробатиці, фехтуванні, в ігрових та інших видах спорту.

6.Контрольні тести:

1. Що визначає ортостатична проба ?

- А. Реакції вегетативної нервової системи на фактор гравітації.
- Б.Вплив холоду на ССС.
- В. Вплив холоду на ДС.
- Г.Здатність організму переносити тепло.

2. До чого чутливий тест за шкалою Бека ?

- А. До динаміки депресивних розладів.
- Б. До фізичних навантажень.
- В. До холодних впливів.
- Г. До теплових впливів.

3. Що визначає тест Ромберга ?

- А. Оцінка статичної координації.
- Б. Оцінка динамічної координації.
- В.Визначення психічної рівноваги.
- Г.Нервове перевантаження.

4. Що визначають **пальцево-носова і п'ятково - колінні проби** ?

А. Координації рухів кінцівок.

Б. Координацію рухів голови.

В. Уміння переносити фізичні навантаження.

Г. Здатність спортсмена до адекватного реагування на емоційні впливи.

5. Що визначає **Теппінг - тест** ?

А. Визначає максимальну частоту рухів кисті.

Б. Визначає мінімальну частоту рухів кисті.

В. Визначає максимальну швидкість рухів кисті.

Г. Визначає мінімальну швидкість рухів кисті.

6. Що дозволяє визначити **Тест Яроцького?**

А. Поріг чутливості вестибулярного аналізатора.

Б. Поріг чутливості до навантажень.

В. Здатність вміти змінювати рухи.

Г. Визначає максимальну частоту рухів кисті.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / Дембо А. Г. – М. : Медицина, 1988. – 288 с.
4. ГутинТ.В. Диагностический справочник невропатолога/ ГутинТ.В. // Вестник новых медицинских технологий. – М. : Медицина, 2009. – 288 с.
5. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

7. МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Спеціальну групу складають люди зі значними відхиленнями у здоров'ї, фізичному розвитку, які не перешкоджають їх заняттям в учбовому закладі, але при яких заняття фізкультурою для них протипоказані. Для них проводять заняття окремо, з урахуванням їх захворювання, або вони отримують лікувальну гімнастику в медичних закладах. При поліпшенні їх здоров'я та фізичної підготовки вирішається питання про їх переведення у підготовчу групу. Після перенесених гострих захворювань учнями їх тимчасово звільняють від занять і відновлюють їх в строки, строго індивідуально, з урахуванням тяжкості захворювання (від однієї тижня до декількох місяців).

Критерієм адекватності навантаження при тренуваннях являється відсутність ознаки її непереносимості. Для визначення фізичних навантажень проводять пробу:

- **ступінчата преривчата проба** за тестом PWC за формулою:

$$PWC_x = N1 + (N2 - N1)(ЧСС_x - ЧСС1) / (ЧСС2 - ЧСС1) \quad (22)$$

де: **PWC_x** (Physical Working Capacity) ФРС - при зміні з віком ЧСС;

N1 и *N2* – *потужність першої та другої ступені навантажень;*

ЧСС1 і *ЧСС2* - *це ЧСС після першої та другої ступені навантажень;*

ЧСС_x - *це ЧСС, яка складає 50-85% від максимального його значення для відповідного віку визначається за формулою:*

$$(220 - \text{вік}) \times (50 \dots 85)\%. \quad (23)$$

Проба складається з двох ступенів навантаження впродовж 5 хвилин і трьох хвилинного відпочинку між ними. Потужність першого навантаження стандартна і розраховується наступним чином:

- у здорових нетренованих чоловіків - це 1 ват або 6 кгм/хв. на 1 кг ваги, у жінок - 0,5 ват або 3 кгм/хв. на 1 кг ваги;

- у чоловіків з захворюваннями серцево-судинної системи потужність першого навантаження рівна 0,5 ват або 3 кгм/хв. на 1 кг ваги, а у жінок - 0,25 ват або 1,5 кгм/хв. на 1 кг ваги.

Потужність другого ступеня навантаження визначається з урахуванням потужності першого ступеня навантаження і ЧСС після першого ступеня навантаження і визначається за формулою:

$$N2 = N1 [1 + (ЧССx - ЧСС1)/(ЧСС1 - ЧСС0)], \quad (24)$$

Де: *ЧСС0* - це ЧСС в спокою (вихідна).

Дана методика строго індивідуальна і не може бути замінена при визначенні функціонального стану ССС в конкретний момент, допустимого рівня фізичної активності, етапного контролю при фізичних тренуваннях, перспективності різних тренувальних програм та ефективності тренувального процесу. Приблизні частоти серцевих скорочень (ЧСС) в першу хвилину на різних рівнях аеробної спосібності подана в таблиці 7.

Таблиця 7

Приблизні частоти серцевих скорочень (ЧСС) в першу хвилину на різних рівнях аеробної спосібності.

Аеробна спроможність (в % від максимального споживання кисню, МСК)	ВІК, роки									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін	чол	жін
40	115	112	115	120	115	117	111	113	110	112
60	141	148	138	143	136	138	131	134	127	130
75	161	167	156	160	152	154	145	145	140	142
100 (max)	195	198	187	189	178	179	170	171	162	161

7.Контрольні тести:

1. Хто входить у спеціальну групу ?

А. Люди зі значними відхиленнями у здоров'ї, фізичному розвитку.

Б.Люди з депресивним станом.

В.Бігуни марафонці

Г.Пловці на великі дистанції.

2. Що таке критерій адекватності до навантаження ?

А. Це відсутність ознаки непереносимості навантаження.

Б.Здатність стрибати на великі віддалі.

В.Нормальне функціонування ССС при великих навантаженнях.

Г.Зниження артеріального тиску при навантаженні.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.
3. Булич Э. Г. Физическое воспитание детей в специальных медицинских группах. Учебное пособие для техникумов. / Э.Г. Булич – М.: Высшая школа, 1986. – 756 с.
4. Деская спортивная медицина //Руководство для врачей. / под ред. проф. С.Б. Тихвинского, проф. С.В. Хрушева – М. : Медицина, 1991. – 560 с.
5. Рипа М. Д. Занятия физической культурой со школьниками, отнесенными к специальной медицинской группе. / Рипа М. Д., Велтченко В.К., Волкова С.С. – М. : Медицина, 1988. – 175 с.
6. Спортивная медицина / под ред. проф. А.В. Чоговадзе, проф. Л.А. Бутченко – М. : Медицина, 1984. – Т. 1. – 384 с.
7. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

8. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ОЗДОРОВЧОГО

ТРЕНУВАННЯ У РІЗНОМУ ВІЦІ

Проблеми вікової фізіології мають велике значення для правильної побудови реабілітаційного процесу та у вирішенні завдань ЛФК та фізичної реабілітації. Характерною особливістю реабілітації дітей і підлітків є те, що у них розвиток рухових і вегетативних функцій та підвищення працездатності проходить на фоні ще не закінчених процесів росту та формування організму. Тому особливу небезпеку представляє форсоване навантаження підлітка, використання вузького кола фізичних вправ (вузька спеціалізація), надлишкове і несвоєчасне збільшення тренувальних навантажень.

По мірі розвитку організму його фізична працездатність підвищується. В цей період фізичне навантаження ще в більшій мірі сприяє росту фізичної працездатності. Збільшення працездатності і покращення з віком адаптації до вправ на витривалість в значній мірі пов'язане з ростом аеробної продуктивності, зокрема МСК.

Для старших вікових груп, а також у дітей, враховується більш низька межа допустимого вікового пульсу. Застосовують *субмаксимальний тест Валунда-Шестранда* PWC_{130} та PWC_{50} — визначення фізичної працездатності при досягненню ЧСС 130 і 150 уд/хв.

Дитячий і юнацький організм характеризується не тільки меншою аеробною, але і меншою анаеробною продуктивністю. Це до певної міри лімітує працездатність, особливо у вправах анаеробної потужності, при яких анаеробні процеси енергопродукції відіграють суттєву роль. Одним із показників анаеробної продуктивності служить *величина максимального кисневого боргу*, яка з віком зростає. Так, діти 9-10 років припиняють роботу при навантаженні 8-9,3 кГм/с, коли кисневий борг складає 800-1200 мл, підлітки 12-14 років - при навантаженні 12-17 кГм/с і кисневий борг - 2000-2500 мл, дорослі - 20-45 кГм/с і кисневий борг - 6000 мл, відповідно.

Ці дані свідчать про те, що діти і підлітки менш за дорослих здатні працювати в анаеробних умовах.

Вікові особливості адаптації до м'язової діяльності проявляються при навантаженні зростаючої потужності. Дорослі можуть виконувати на велоергометрі навантаження, рівне 1700 кГм/хв, при ЧСС 175 уд/хв. У юнаків менш потужна робота (1500 кГм/хв) супроводжується більшим рівнем ЧСС (186 уд/хв).

Мають певні вікові особливості виникнення і проходження станів організму підлітків. Так, передстартові зміни в організмі можуть бути більш виражені, ніж у дорослих. Період входження у нормальний тренувальний стан у дітей дещо коротший ніж у дорослих, а от здатність підтримувати стійкий стан залежить від віку і в цілому, діти здатні менше часу його підтримувати.

Вік впливає і на характер відновлювальних процесів після фізичних навантажень. Після нетривалих, переважно анаеробних вправ підновлення працездатності, вегетативних функцій, *ліквідація кисневого боргу* у дітей проходить за більш короткий час, ніж у дорослих. Відновлювальні процеси у дітей після інтенсивних вправ носять нерівномірний характер, і при багаторазових повтореннях вправ відновні процеси у дітей проходять повільніше, ніж у дорослих.

Окрім того, визначається реакція на дозоване та максимальне навантаження таких показників, як показники кислотно-лужної рівноваги, молочної кислоти в крові, вміст глюкози у крові, параметри клінічного аналізу крові, сечі та інші. Об'єм дослідження визначається з метою дослідження та можливостями лабораторії.

8.Контрольні тести:

1. Чому для дітей застосовують *субмаксимальний тест Валунда-Шестранда* PWC_{130} та PWC_{50} — визначення фізичної працездатності при досягненню ЧСС 130 і 150 уд/хв. ?

А. Тому що, враховується більш низька межа допустимого вікового пульсу.

Б. Тому що, діти погано переносять великі фізичні навантаження.

В. Тому що, різко зростає ЧСС при 170 уд/хв.

Г. Тому що, артеріальний тиск різко зростає.

2. Чим характерне відновлення працездатності, вегетативних функцій, ліквідація кисневого боргу у дітей після нетривалих, переважно анаеробних вправ ?

А. Ліквідація кисневого боргу у дітей проходить за більш короткий час, ніж у дорослих.

Б. Ліквідація кисневого боргу у дітей проходить за довший короткий час, ніж у дорослих.

В. Зростанням ЧСС.

Г. Зростанням артеріального тиску.

3. Чим характерні відновлювальні процеси у дітей після інтенсивних навантажень ?

А. Відновлювальні процеси у дітей після інтенсивних навантажень носять нерівномірний характер, і при багаторазових повтореннях вправ відновні процеси у дітей проходять повільніше, ніж у дорослих.

Б. Зростанням ЧСС.

В. Зростанням артеріального тиску.

Г. Відновлювальні процеси у дітей після інтенсивних навантажень носять нерівномірний характер, і при багаторазових повтореннях вправ відновні процеси у дітей проходять скоріше, ніж у дорослих.

Рекомендована література:

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности / Аулик И. В. – М. : Медицина, 1990. – 192 с.
2. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. – М. :, Физкультура и спорт, 1988. – 288 с.

3. Апанасенко Г. Физическое развитие детей и подростков / Апанасенко Г.,- К.: Здоровье 1985 – 123 с..
4. Спортивная медицина / под ред. проф. А.В. Чоговадзе, проф. Л.А. Бутченко – М. : Медицина, 1984. – Т. 1. – 384 с.
5. Мозжухин А. С. Физиологические резервы спортсмена / Мозжухин А. С. – Л. : ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1979. – 16 с.
6. Уилмор Дж.Х., Костил Д.Л. Физиология спорта. К.Олимпийская литература -504 с.
7. Деская спортивная медицина //Руководство для врачей. / под ред. проф. С.Б. Тихвинского, проф. С.В. Хрушева – М. : Медицина, 1991. – 560 с.
8. Язловецький В. С. Основи діагноститки функціонального стану та здоров'я / Язловецький В. С. – Кіровоград : [б. в.], 2003. – 50 с.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Застосування існуючих методик оцінки впливу фізичних навантажень на функціонування серцево-судинної та гемоциркуляторної систем, а також дихальної та інших фізіологічних систем, надасть можливість тренерам та спортсменам об'єктивно цінити структуру та об'єм тренувального процесу, виявити можливості корекції з метою його оптимізації.

Спеціалістам з медичної реабілітації дозволить об'єктивно оцінити ефективність проведення реабілітаційних заходів і визначити шляхи вдосконалення застосування процедур з ЛФК.

Навчально-методичне видання

Б.В. Дикий, П.П. Добра

**МЕТОДИ ОБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ
ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ
ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛФК**

Методичні рекомендації

Редагування – авторське
Коректура – авторська

Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.
Формат видання 60x84/16.
Умов. друк. арк.2,5 Зам. № 15. Наклад 100 прим.

Видруковано ПП «АУТДОР - ШАРК»
88000, м. Ужгород, пл. Жупанатська, 15/1. Тел.: 3-51-25. E-mail: office@shark.com.ua

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції
Серія 3т № 40 від 29 жовтня 2012 року*