**Лекція 7.**

**ТЕМА: МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА АЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ.**

**План**

1. Методи визначення фізичної працездатності та аеробної продуктивності.
2. Методологія оформлення загального висновку за результатами комплексного медичного обстеження.

**Література:**

1. Абрамов В. В., Клапчук В. В., Неханевич О. Б. [та ін.] Фізична реабілітація, спортивна медицина: підручник для студ. вищих мед.навч. закладів; за ред. В. В. Абрамова, О. Л. Смирнової. Дніпропетровськ: Журфонд, 2014. - 456 с.

2. Апанасенко Г. Л. Фізичний розвиток дітей и пілітків. К.: Здоров’я, 1985. - 80 с.

3. Лутай М. І., Дорогий А. П. Захворюваність і смертність від хвороб системи кровообігу в Україні // Нова медицина. 2002. № 3. С. 18–21.33

4. Романчук О. П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій фізичній культурі. Одеса, 2010. - 205 с.

5. Соколовський В. С., Романова Н. О., Бондарєв І. І. Лікарський контроль у фізичному вихованні і спорті. Одеса, 2001. - 93 с.

6. Шаповалова В.А. Спортивна медицина і фізична реабілітація. К.: Медицина, 2008. - 248 с

1. **Методи визначення фізичної працездатності та аеробної**

**продуктивності.**

***Фізична працездатність***– є таким параметром оцінки стану фізичного здоров’я людини, який відбиває її потенційну здатність проявляти максимум фізичного зусилля при статичній, динамічній та змішаній фізичній роботі.

**Фізична працездатність є інтегративним параметром прояву функціональних можливостей людини, зіставляє суттєву складову поняття її фізичного здоров’я і залежить від цілої низки об’єктивних факторів. До цих факторів належать: будова тіла і антропометричні показники; потужність та ефективність механізмів енергопродукції аеробним і анаеробним шляхом; сила і витривалість м’язів, нейро-м’язова координація; характер функціонування опорно-рухового апарату; нейроімуноендокринна регуляція як процесів енергоутворення, так і використання наявного в організмі ресурсного адаптаційного потенціалу; психофізичний стан індивіда**. Даний параметр віддзеркалює функціональний стан багатьох фізіологічних систем організму, але його застосовують для оцінки у людини насамперед функціональних можливостей кардіо-респіраторної системи та системи енергозабезпечення, а від так мається на увазі загальна фізична працездатність особи.

***Аеробна продуктивність***– характеризує здатність організму споживати та засвоювати кисень навколишнього повітря і вона істотно лімітує фізичну працездатність особи. **Одним з основних показників аеробної продуктивності є максимальне споживання кисню (МСК)** – це найбільша кількість кисню, яку людина здатна споживати за 1 хв. при інтенсивній м’язової роботі. МСК представляє собою важливий функціональний показник, який відображає здатність організму забезпечувати велику потребу тканин в кисні при найбільшій активізації основних систем життєзабезпечення людини. Чим більша здатність організму людини використовувати кисень, тим вищі його функціональні й адаптаційні можливості, та, відповідно, рівень психофізичного здоров’я і відомо, що показник МCК є генетично-детермінованою ознакою індивіда, яка забезпечує психомоторні якості особи та визначається віком, статтю й статурою.

Хлопчики і дівчатка раннього дитячого віку за значеннями показника МСК не розрізняються. У підлітковому віці цей показник більший у хлопчиків ніж у дівчат. Найвищий рівень МСК спостерігається у дівчат віком 14-16 років і у юнаків ‒ 18-20 років. У дитинстві приріст споживання кисню йде паралельно із збільшенням маси і довжини тіла. Зниження МСК у чоловіків починається з 25-30-років і в 65 років цей показник зменшується приблизно на одну третину. У жінок рівень МСК частіше не змінюється до 50 років, а потім зменшується аналогічним до чоловіків чином. На рівень МСК впливають зміни навколишнього середовища (температура, вологість) й відхилення у стані здоров’я.

Фізичні тренування по-різному впливають на зростання показника МСК у спортсменів. Відносний приріст МСК визначають приймаючи до уваги перш за все, його відпочатковий рівень, режим і спрямованість тренувального процесу, а також особливості розвитку тих або інших фізичних якостей особи. Чим вищим є відпочатковий рівень МСК, тим нижчим буде його можливий приріст у спортсмена в процесі тренування. В залежності від отриманих вже фізичних якостей і режиму тренувань, приріст МСК за середніми даними складає 40%, а за індивідуальними результатами може зіставляти 100%.

У спортсменів протягом одного спортивного сезону коливання значень показника МСК, зазвичай, не перевищують 15%.

Значення цього показника в фізіологічній та клінічній практиці особливо велике і тому широкого використання набули методи його прямого та непрямого визначення.

**Дослідження** **МСК *прямими***методами ґрунтується на аналізі повітря, яке видихає особа за допомогою газоаналізаторів і такі методи передбачають виконання спортсменом максимальних фізичних навантажень.

***Непрямі* методи** визначення МСК засновані на існуючій лінійній залежності між потужністю фізичного навантаження та ЧСС і споживанням кисню і вони передбачають виконання спортсменом субмаксимальних навантажень, за результатами яких значення МСК встановлюють за допомогою розрахунків, графіків або таблиць.

***Фізична працездатність і аеробна продуктивність* – це кількісні функціональні показники, які визначаються за допомогою функціональних проб на зусилля – навантажувальних тестів.**

***Навантаження***– ініціює фізіологічний стрес в організмі людини і тому фізичні навантаження здатні виявити щонайменші порушення з боку серцево-судинної та дихальної систем, які неможливо виявити у спокої і саме тому навантажувальні тести широко використовують для ранньої діагностики зниження або дефіцітарності функціональних резервів організму і для своєчасного виявлення прихованої патології.

Навантажувальне тестування є досить серйозною випробувальною процедурою для організму людини, оскільки передбачає використання достатньо інтенсивних фізичних навантажень. Саме тому проведення цих функціональних проб вимагає при проведенні медико-педагогічного контролю дотримання певних показань та протипоказань, спеціальної підготовки персоналу, відповідного обладнання кабінету, а також чіткого виконання правил і умов для забезпечення безпеки тестування та отримання вірогідної інформації.

Для визначення фізичної працездатності використовують два класи навантажувальних тестів: ***максимальні і субмаксимальні****.*

**До максимальних** відносяться ті тести, які спрямовані на визначення граничних можливостей організму. Наприклад, визначення максимального споживання кисню (МСК ) за умови максимального фізичного навантаження.

Найпоширеніша методика визначення МСК передбачає виконання послідовно фізичних навантажень, що збільшуються за потужністю, вони продовжуються до моменту, коли досліджуваний вже не взмозі виконувати м'язову фізичну роботу. На кожному рівні фізичного навантаження у особи забирають повітря, що ним видихається, для визначення кількості спожитого кисню.

При виконанні відносно помірних фізичних навантажень споживання кисню у людини прямо пропорційне потужності виконаної роботи.

При навантаженнях, що наближаються до максимальних, споживання кисню усе більше уповільнюється, і, нарешті, наступає момент, коли подальше збільшення потужності фізичного навантаження не призводить до підвищення споживання кисню. Тоді на графіку залежності споживання кисню від потужності фізичного навантаження утвориться плато, яке і є критерієм досягнення особою максимального споживання кисню (киснева «стеля» даної людини).

**Фізичне навантаження, при якому вперше відзначається максимальне споживання кисню людиною, позначається як фізична робота критичної потужності.** Процедура такого дослідження з використанням максимального класу фізичного навантаження досить складна, для її реалізації необхідна спеціальна апаратура (газоаналізатори, газовий лічильник, система забору повітря, що видихається) і підготовка кваліфікованого персоналу. А від так запропоновано способи визначення МСК, які дозволяють обчислювати цей важливий показник непрямим шляхом при застосуванні ***субмаксимального фізичного навантаження***.

Найбільш інформативним субмаксимальним навантажувальним тестом вважається тест PWC170 і модифікований варіант цього тесту – тест PWC.

**Тест PWC170** запропоновано скандинавськими вченими в 50-х роках двадцятого сторіччя і він був призначений для оцінки фізичної працездатності молодих людей віком до 30 років. Назва тесту PWC170 представляє собою абревіатуру від англійського терміну «фізична працездатність» – Physical Working Capacity і позначення PWC170 означає фізичну працездатність людини при пульсі 170 уд./хв.

За допомогою даного тесту визначають ту потужність фізичного навантаження, при якому частота серцевих скорочень особи досягає рівня 170 уд./хв.

Вибір саме такого рівня частоти серцевих скорочень зумовлено двома факторами: по-перше – частота пульсу біля 170 уд./хв. характеризує оптимальний за продуктивністю режим функціонування серцево-судинної системи під час фізичних навантажень; по-друге – існує чітка лінійна залежність між потужністю навантаження (W) і частотою серцевих скорочень в межах діапазону від 120 до 170 уд./хв., коли ще відбуваються аеробні механізми енергозабезпечення (Sjostrand та Wahlund). При більш високих значеннях ЧСС лінійний характер цього взаємозв’язку втрачається, оскільки при розвитку стомлення активізуються анаеробні гліколітичні процеси енергопостачання. Забезпечення м’язової роботи при подальшому збільшенні потужності фізичного навантаження здійснюється за рахунок вже активізації анаеробних механізмів енергозабезпечення.

Наявність лінійної залежності між потужністю фізичної роботи і ЧСС в межах від 120 до 170 уд./хв. дозволило не використовувати навантаження, які зумовлюють підвищення ЧСС до 170 уд./хв., оскільки в деяких випадках це є незручним або й не небезпечним. Результати тесту PWC170 отримують на підставі регістрації ЧСС після двох навантажень меншої інтенсивності методом екстраполяції за умов, що друге навантаження має бути більше першого. Фізичну працездатність людини визначають графічним чи математичним методом.

В практиці застосовують два варіанти тесту PWC170: велоергометричний та степергометричний. Слід відзначити, що оцінка фізичної працездатності за допомогою тесту PWC170 дає надійні результати лише у разі дотримання певних умов. Перш за все, на відміну від спортивних навантажень, тест PWC170 слід виконувати без попередньої розминки (розминка може призвести до заниження результатів). Крім того, однією з найважливіших умов досягнення високої результативності виконання тесту PWC170 є правильний вибір потужності застосованих фізичних навантажень. У випадках, коли різниця між потужністю 1-го і 2-го навантаження незначна, точність визначення фізичної працездатності суттєво зменшується. Головним чином це відбувається у зв'язку з тим, що завдяки механізмам саморегулювання кровообігу організм людини не має здатності до точного диференціювання фізичних навантажень, які мало відрізняються за своєю потужністю. Саме тому під час проведення тесту PWC170 потужність 2-го фізичного навантаження повинна істотно відрізнятись від потужності 1-го навантаження. Критерієм правильного вибору потужності є оцінка ЧСС наприкінці фізичних навантажень: ЧСС наприкінці 1-го навантаження повинна досягати 100-120 уд./хв., а наприкінці 2-го – 140-160 уд./хв. Надзвичайно важливо, щоб різниця між цими значеннями ЧСС була не менше ніж 40 скорочень серця за 1 хв., саме це забезпечує отримання найбільш точних результатів тесту.136

Відносно виду фізичної роботи, то найкращим варіантом вважається велоергометричне навантаження, оскільки воно дозволяє дотримуватися визначення інтенсивності роботи і залучає до фізичної діяльності великі групи м'язів людини. При цьому найбільш доцільним є використання велоергометричних зусиль з постійною частотою педалювання в діапазоні 60-80 об./хв.

***Велоергометричний варіант тесту PWC170****.* Досліджуваному пропонується послідовно виконати два навантаження помірної інтенсивності (W1 та W2, наприклад, 500 і 1000 кг.м/хв.) з частотою обертання педалей 60-80 об./хв.; фізичні навантаження розділені 3-х хвилинним інтервалом відпочинку. Перше і друге навантаження продовжується по 5 хвилин, наприкінці кожного протягом 30 с. визначається ЧСС аускультативним методом (стетофонендоскопом) або регіструються параметри ЕКГ. Отримані дані подвоюються і визначають ЧСС за 1 хв. (f1 та f2). Вибір першого навантаження залежить від маси тіла і фізичної підготовленості особи, а у спортсменів – ще й від розвитку психомоторних якостей.

138Потужність другого фізичного навантаження необхідно збільшувати в 1,5-2 рази і завдяки цьому виконання тесту PWC170 буде практично доступним майже для всіх категорій осіб, які займаються спортивними та оздоровчими тренуваннями, а також лікувальною фізичною культурою.

***Степергометричний варіант тесту PWC170****.* В даному варіанті виконання навантажувального тестування частіше застосовується висота сходинки, яка повинна дорівнювати половині довжини ноги досліджуваного. Бажано мати набір тумбочок (сходинок) різної висоти (15, 30, 40 см. і т.д.). Один цикл складається з чотирьох кроків і тому 25 циклів відповідають темпові метронома, рівному 100 уд./хв.

Отриманий результат фізичної працездатності особи в кгм/хв. для зазначення у ватах (Вт), необхідно розділити на 6, оскільки 1 Вт = 6 кгм/хв. Після добору оптимальної для особи висоти сходинки степергометричний варіант тесту PWC170 проводять у такій послідовності:

1. Під час першого навантаження виконується підйом на сходинку відповідної висоти протягом 3 хв. в темпі 20 сходжень за 1 хв.

2. Відразу після закінчення виконання фізичного навантаження підраховується пульс (ЧСС1) за 10 с;139

3. За таблицею знаходять індивідуальне число підйомів на сходинку особи в залежності від ЧСС1;

4. Продовження підйому на сходинку тієї ж висоти протягом 2-х хв. в швидкому темпі (22,5 – 30 сходжень за 1 хв.) залежно від ЧСС1;

5. Відразу після закінчення виконання фізичного навантаження підраховують пульс (ЧСС2) за 10 с.

В Таблиці 1 приведено орієнтовний темп сходження за степергометричним варіантом виконання тесту PWC170.

Таблиця 1

Орієнтовний темп сходження при степергометрії при першому і

другому сходженні за 1 хвилину з врахуванням ЧСС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Перше навантаження (кількість сходжень за 1 хв.) | 20 | | |
| ЧСС за 10 с після першого навантаження | До 20 | 20-23 | Більше 23 |
| Друге навантаження (кількість сходжень за 1 хв.) | 30 | 25 | 22,5 |

Результати тесту PWC170 оцінюють двома способами: графічним та математичним. За ***графічним методом***на осі ординат відкладають значення частоти серцевих скорочень (за хвилину), на осі абсцис – потужність роботи (в кг.м/хв чи Вт). Відмічається значення потужності та частоти серцевих скорочень при першому та другому навантаженні. Отримані дві точки з’єднують прямою, яка продовжується до перетину з горизонтальною лінією, проведеною через значення частоти серцевих скорочень в 170 ударів. З точки перетину опускають перпендикуляр на вісь абсцис і визначають потужність роботи при частоті пульсу в 170 ударів у хвилину.

Математичним методом РWC170, який вважається більш точним, розрахунок даного показнику здійснюється за формулою, яка запропонована В.Л. Карпманом зі співав.:

**РWC170 = N1 + (N2 – N1) × [(170 – ЧП1) : (ЧП2 – ЧП1)],**

де РWC170 – фізична працездатність (кгм/хв.);

N1 і N2 – потужність першого і другого навантажень (кг.м/хв.);

ЧП1 і ЧП2 –це ЧСС (уд./хв.) після першого і другого навантажень за формулами:

**N1 = 1,5 × Р × h × n1,**

**N2 = 1,5 × Р × h × n2,**

де Р – вага тіла (кг); h – висота сходинки (м); n1 – кількість сходжень за одну хвилину під час першого навантаження; n2 – кількість сходжень за одну хвилину під час другого навантаження; 1,5 – коефіцієнт, що враховує фізичні витрати на спуск зі сходинки, які в середньому складають 33% витрат на підйом.

На рівень фізичної працездатності особи впливають такі фактори, як стать, вік, розміри тіла, фізична активність, спадковість, стан здоров'я, професійна діяльність, тощо.

В таблиці 2 представлені оціночні критерії фізичної працездатності у осіб різної статі та віку за результатами степергометричного варіанту тесту PWC170.

Таблиця 2

Оцінка загальної фізичної працездатності у осіб різної статі та віку за

показником PWC170

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вік, роки | Фізична працездатність | | | | |
| низька | нижча за середню | середня | вища за середню | висока |
| Жінки | | | | | |
| 20-29 | <449 | 450-549 | 550-749 | 750-849 | >850 |
| 30-39 | <349 | 400-499 | 500-699 | 700-799 | >800 |
| 40-49 | <249 | 300-399 | 400-599 | 600-699 | >700 |
| 50-59 | <149 | 200-299 | 300-499 | 500-599 | >600 |
| Чоловіки | | | | | |
| 20-29 | <699 | 700-849 | 850-1149 | 1150-1299 | >1300 |
| 30-39 | <599 | 600-749 | 750-1049 | 1050-1199 | >1100 |
| 40-49 | <499 | 500-649 | 650-949 | 950-1099 | >1000 |
| 50-59 | <399 | 400-549 | 550-849 | 850-999 | >900 |

Слід зазначити вплив спортивної кваліфікації та спрямованість тренувального процесу на фізичну працездатність. Так, у представників видів спорту, які тренуються на витривалість PWC170 на 60-70% більше, ніж у осіб, які не займаються спортом.

***Гарвардський степ-тест***

Гарвардський степ-тест був запропонований вченими Гарвардського університету у 1942 р. для обстеження юнаків, які направлялися на службу у Збройні сили. **Гарвардський степ-тест використовують для визначення фізичної працездатності, тобто для оцінки адаптаційної спроможності організму людини до фізичних навантажень**. Цей **тест засновано на реєстрації ЧСС після дозованого фізичного навантаження і надає можливість визначити характер перебігу відновних процесів в організмі людини.** В таблиці 3 наведені дані щодо висоти сходинки і час сходження при виконанні Гарвардського степ-тесту з врахуванням контингенту обстежених осіб за віком та статтю.

Таблиця 3

Висота сходинки і термін сходження при проведенні Гарвардського

степ-тесу в різних групах обстежених осіб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Групи обсежених осіб | Висота сходинки, см | Час сходження |
| Чоловіки 18 років і більше | 50 | 5 |
| Жінки 18 років і більше | 43 | 5 |
| Юнаки і підлітки (12-18 років) з поверхнею тіла більше ніж 1.85 м² | 50 | 4 |
| Юнаки і підлітки (12-18 років) з поверхнею тіла меншою ніж 1.85 м² | 45 | 4 |
| Дівчата у віці 12-18 років | 40 | 4 |
| Хлопчаки і дівчатка 8-12 років | 35 | 3 |
| Хлопчаки і дівчатка до 8 років | 35 | 2 |

Перевагою тесту є його методична простота, доступність, використання відносно дозованого фізичного навантаження і можливість кількісної оцінки отриманих результатів дослідження.

Для проведення тесту необхідно мати таке обладнання: сходинки різної висоти, секундомір, метроном.

***Методика проведення Гарвардського степ-тесту****.* Фізичне навантаження задається особі у вигляді сходження на сходинку. Висота сходинки і час виконання м'язової роботи залежать від статі, віку та фізичного розвитку досліджуваного. Під час тестування особі пропонується робити підйоми на сходинку в заданому темпі – з частотою ***30 разів за 1 хв***. Темп рухів задається метрономом, частоту якого встановлюють на ***120 уд./хв*.** Підйом і спуск складаються з чотирьох рухів, кожному з яких відповідає один удар метронома: 1-ий удар – досліджуваний ставить на сходинку одну ногу, 2-ий – ставить на сходинку другу ногу, 3-ій – ставить назад на підлогу ногу, з якої почав сходження, а 4 ий удар – ставить на підлогу другу ногу. У положенні стоячи на сходинці ноги мають бути прямі, а тулуб повинен знаходитися в строго вертикальному положенні. Під час підйому та спуску руки особи виконують звичайні для ходьби рухи. При виконанні тесту можна кілька разів перемінити ногу, з якої людина починає підйом. Перед проведенням Гарвардського степ-тесту досліджуваного варто ознайомити з технікою виконання фізичного навантаження і надати йому можливість зробити кілька пробних підйомів на сходинку. У тих випадках, коли особа припиняє роботу раніше зазначеного в таблиці часу, фіксується той час, протягом якого виконувалася фізична робота. Якщо через втому досліджуваний не може підтримувати заданий темп протягом 20 сек., проведення тесту припиняється, а при розрахунку враховують фактичний час виконання фізичного навантаження. Після закінчення тестування досліджуваний відпочиває сидячи. Починаючи з другої хвилини відновного періоду у особи тричі за 30-секундні відрізки часу підраховують ЧСС, а саме: з 60-ої до 90-ої відновлюваного періоду, з 120-ої до 150-ої і з 180-ої до 210-ої секунди. Значення цих трьох підрахунків підсумовується і збільшується у 2 (значення ЧСС за 1 хв.). Результати оцінки фізичної працездатності за вищезазначеним навантажувальним тестуванням представляють в умовних одиницях у вигляді **індексу Гарвардського степ-тесту (ІГСТ).**

**ІГСТ = (Т х 100) : (ЧСС1+ЧСС2+ЧСС3) Х2**

де ІГСТ – індекс Гарвардського степ-тесту, *t* – час сходження на сходинку у заданому темпі в секундах (при повністю виконаному 5-хвилинному навантаженні це 300 сек.), *f1, f2, f3* – частота пульсу за перші 30 с відповідно на 2, 3, і 4-ій хвилині відновного періоду.

У випадку, коли обстежувана особа через стомлення завчасно припиняє сходження, розрахунок ІГСТ проводиться за скороченою формулою:

**ІГСТ = (Т х 100) : (ЧСС1 х 5,5)**

де: Т – тривалість сходження, у секундах; ЧСС1 – це ЧСС за 30 сек. на 2-й хвилині відновного періоду.

В таблиці 4 наведені оціночні критерії фізичної працездатності згідно до отриманих результатів навантажувального тестування за Гарвардським степ-тестом на підставі розрахунку ІГСТ.

Таблиця 4

Оцінка фізичної працездатності за індексом Гарвардського степ-тесту

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

Зрозуміло, що покращення фізичної працездатності та тренованості особи буде супроводжуватися підвищенням ІГСТ. У спортсменів показники ІГСТ вищі, ніж у нетренованих, що свідчить про зростання їх адаптації до фізичних навантажень. Спортсмени, які тренуються з включенням циклічних видів спорту при фізичних навантаженнях «на витривалість», мають суттєво більший за значенням ІГСТ у порівнянні з іншими спортсменами. Зважаючи на значне фізичне навантаження під час виконання Гарвардського степ-тесту, він може використовуватися лише для оцінки фізичної працездатності у достатньо фізично підготовлених осіб. Особам старшого і похилого віку призначати таке тестування не рекомендується.

***Тест Купера***

Кеннетом Купером на основі встановлення високого ступеню взаємозв’язку між показниками фізичної працездатності і рівнем розвитку загальної витривалості особи був запропоновано біговий 12-ти хвилинний тест*.* Стратегія цього навантажувального тесту полягає у визначенні тієї максимально можливої дистанції, яку досліджувана особа може пробігти (або пройти) протягом 12-ти хвилин. Таке значення терміну часу було обране вищевказаним вченим на підставі отриманих ним емпіричних даних.

В таблиці 5 наведені дані, щодо критеріальної оцінки фізичної підготовленості осіб з врахуванням їх віку та статі за результатами виконання 12-хвилинного тесту Купера.

Таблиця 5

Оцінка фізичної підготовленості осіб різної статі та віку за

результатами виконання 12-хвилинного тесту Купера (км)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фізична підготовленість | Вік, років | | | |
| До 30 | 30-39 | 40-49 | 50 і більше |
| Чоловіки | | | | |
| Дуже погана | 1,5 і менше | 1,4 і менше | 1,2 і менше | 1,1 і менше |
| Погана | 1,6-1,9 | 1,5-1,84 | 1,3-1,6 | 1,2-1,5 |
| Задовільна | 2,0-2,4 | 1,85-2,24 | 1,7-2,1 | 1,6-1,9 |
| Добра | 2,5-2,7 | 2,25-2,64 | 2,2-2.4 | 2,0-2.4 |
| Відмінна | 2,8 і більше | 2,65 і більше | 1,3-1,6 | 2,5 і більше |
| Жінки | | | | |
| Дуже погана | 1,4 і менше | 1,2 і менше | 1,1 і менше | 0,9 і менше |
| Погана | 1,5-1,84 | 1,3-1,6 | 1,2-1,4 | 1,0-1,3 |
| Задовільна | 1,85-2,15 | 1,7-1,9 | 1,5-1,84 | 1,4-1,6 |
| Добра | 2,16-2,64 | 2,0-2,4 | 1,85-2,3 | 1,7-2.15 |
| Відмінна | 2,65 і більше | 2,5 і більше | 2,4 і більше | 2,2 і більше |

Тест Купера виконується на стадіоні або на будь-якій точно вимірюваній біговій доріжці, якою можливо здійснити легкоатлетичний біг. Перед початком тестування досліджувані особи попередньо розминаються, а потім з індивідуального або загального старту за командою тренера починають біг, намагаючись підтримувати найбільш можливу для себе швидкість (при втомі дозволяється переходити на ходьбу, або чергувати ходьбу з бігом). Після закінчення 12 хвилин подається команда щодо закінчення бігу і визначається пройдена особою дистанція, величина якої служить мірою виконаної м'язової роботи, тобто характеризує фізичну підготовленість людини.

В таблиці 6 наведені дані відносно співставлення значень показника максимального споживання кисню (МСК) і довжиною подоланої відстані за результатами виконання 12-хвилинного тесту Купера.

Таблиця 6

Співставлення значень показника максимального споживання кисню

(МСК) і довжиною подоланої відстані результатами 12-хвилинного тесту Купера

|  |  |
| --- | --- |
| Відстань, яка подолана за 12 хв., км | МСК. Мл./кг/хв |
| Менше 1.6 | Менше 25.0 |
| 1,6-2,0 | 25,0-33,7 |
| 2,01-2,4 | 33,8-42,5 |
| 2,41-2,8 | 42,6-51,5 |
| Більше 2,8 | 51,6 і більше |

Слід підкреслити, що за значеннями таких показників як РWC170 і МСК, поряд з визначенням адаптаційних можливостей організму людини можна встановлювати також працездатність особи (тобто професійну придатність) та групу інвалідності (придатність до трудової діяльності). Визначення МСК має велике значення у спорті і, перш за все, при первинному відборі дітей для занять у різні види спорту, зокрема ті, що розвивають витривалість при фізичних навантаженнях. Крім того, цей показник є критерієм ефективності застосування різних методів тренування і дозволяє прогнозувати результати, які будуть отримані спортсменом при змаганнях. ВООЗ рекомендує визначення МСК як один з найнадійніших методів оцінки дієздатності людини в різних сферах життєдіяльності, а відтак і в спорті високих досягнень.

***2. Методологія оформлення загального висновку за результатами комплексного медичного обстеження***

Після завершення комплексного медичного обстеження проводять узагальнення та аналіз отриманих результатів і оформлюють загальний висновок відповідно стану фізичного здоров’я особи.

Згідно лікарсько-контрольної картки форми 061-о у висновку відображаються наступні дані: фізичний розвиток, функціональний стан, стан здоров'я, допуск до занять фізичними вправами з визначенням їх напрямку (зокрема допуск до змагань), медична група, режим рухової активності, необхідність направлення до фахівця в певній галузі медицини, додаткові клінічні, інструментальні або функціональні обстеження для уточнення даних (за необхідності), термін повторної явки для обстеження, а також додаткові рекомендації з профілактичних або реабілітаційних заходів. Загальний медичний висновок повинен відповідати нижченаведеній схемі.

***Схема медичного висновку***

**1. Оцінка ступеню фізичного розвитку.**

а. середній, вище або нижче за середній, високий, низький;

б. гармонійний чи дисгармонійний (вказати ознаки дисгармонійності).

**2. Оцінка функціонального стану та функціональних можливостей організму.**

Під час функціонального обстеження враховують тип реакції системи кровообігу на фізичне навантаження (нормотензивний, гіпотензивний, гіпертензивний, гіперреактивний, дістензивний, східчастий), визначають яким був період відновлення (нормальний, уповільнений, значно уповільнений), а також оцінюють результати інших функціональних проб.

Функціональний стан оцінюється як:

1. добрий (високий),

2. задовільний (середній),

3. незадовільний (низький),

4. з ознаками перевтоми або перенапруження (вказати з боку яких систем).

**3. Загальна оцінка стану здоров’я.**

Здійснюється обов’язково на підставі врахування показників фізичного розвитку особи і функціонального стану організму, що занотовується у відповідній графі наступним чином:

**А**. **Здоровий** – не виявлено будь-яких відхилень у фізичному розвитку, функціональному стані та стані здоров’я;

**Б.** **Практично здоровий** – наявність незначних відхилень у стані здоров’я, низькі або дисгармонійні показники фізичного розвитку, дещо уповільнений період відновлення після фізичного навантаження при нормотензивному типі реакції та інші зміни, які суттєво не впливають на пристосування індивіда до фізичних навантажень.

Але такі особи потребують певної уваги, необхідно обов’язково вказати на визначені порушення і особливо слід відмічати наявність осередків хронічної інфекції (каріозні зуби, компенсовані чи субкомпенсовані форми хронічного тонзиліту, бронхіту, холециститу та ін.) Допуск до занять фізичними вправами для таких осіб буде можливим тільки за умови їх ретельної санації чи радикального лікування.

**В**. **Відхилення в стані здоров’я**, яке може значно впливати на функціональні здібності та фізичну працездатність особи під час занять фізичними вправами. При визначенні відхилень в стані здоров'я враховується наступне:

1. Ступінь вірогідності наявності прихованої патології на підставі анамнестичних даних про перенесені раніше хвороби (дитячі інфекційні захворювання – кір, скарлатина чи ін.; гепатит; тонзиліт і т.п.), проведене лікування з їх приводу, а також на основі конституційних особливостей індивіда.
2. Ступінь вірогідності виникнення патології в процесі фізичних тренувань на підставі даних сімейного анамнезу про ускладнену спадковість (наявність гіпертонічної хвороби, ішемічної хвороби серця, інсульту, інфаркту, сахарного діабету, венозної недостатності та ін. В анамнезі близьких родичів, особливо дані про випадки смерті від цих захворювань у молодому віці).

Слід завжди пам’ятати, що відсутність порушень у стані здоров’я на час навіть комплексного обстеження не виключає тенденції виникнення патології при виконанні фізичних навантажень.

**4. Допуск до занять фізичними вправами, визначення медичної групи.**

За даними фізичного розвитку, функціональних можливостей організму та стану здоров’я особи, а також залежно від рівня фізичної підготовленості індивіда (враховуючи спортивний анамнез) вирішують питання щодо допуску людини до фізичних тренувань з деталізацією їх напрямку – заняття спортом, оздоровчою фізичною культурою або лікувальною фізичною культурою.

Для занять фізичною культурою (фізичним вихованням) в вищих навчальних закладах всі студенти, розподіляються на медичні групи ‒ *основну, підготовчу та спеціальну*. Для осіб, яким з поважних причин не можна займатися у вищезазначених медичних групах, рекомендують заняття в групах ЛФК або самостійні заняття ЛФК за настановою лікаря (за умов відсутності протипоказань). Якщо можливим є допуск до занять спортом, то враховуючи ті неймовірно великі навантаження, які притаманні сучасному спорту, дозвіл на такі заняття лікар може давати лише тим особам, які не мають медичних протипоказань та досягли певного віку (це особливо стосується дітей та підлітків). При цьому враховується наявність протипоказань, як до занять спортом взагалі, так і його певними видами і в кожному конкретному випадку уточнюється спрямованість спортивних тренувань, масштаб змагань, що плануються та ін.

**5. Медичні рекомендації щодо режиму рухової активності.**

Виділяють згідно до медичних рекомендацій, зазвичай, чотири види рухових режимів під час проведення спортивних, оздоровчих та відновних тренувань: ***щадний, щадно-тренуючий, тренуючий, інтенсивно-тренуючий.***

При призначенні певного рухового режиму лікарю та фізреабілітологу бажано вказати за рахунок яких елементів фізичних вправ можливо збільшувати або зменшувати інтенсивність фізичних навантажень для конкретної особи, а також зазначити тривалість і кратність тренувань.

**6. Додаткові обстеження.**

На разі, якщо не визначено лікарем достатньо чітких позицій відносно фізичного розвитку, функціональних можливостей і клінічної картини стану здоров’я особи, слід обов’язково вказати які саме додаткові обстеження та консультації спеціалістів необхідно провести і в які терміни з метою правомірного призначення режиму рухової активності.

**7. Терміни наступного планового обстеження.**

Лікарю необхідно вказати через який термін особа повинна з’явитися для наступного планового обстеження. Зазвичай, здорові та практично здорові індивіди, які не мають скарг та віднесені до основної медичної групи, проходять комплексне медичне обстеження не менше ніж 1 раз на рік (на початку навчального року або семестру). Особи, які віднесені до підготовчої та спеціальної медичних груп проходять поглиблені медичні обстеження за показаннями, але не рідше 2-х разів за навчальний рік, а поточні обстеження – 3-4 рази на рік.

**8. Призначення інших профілактичних або реабілітаційних заходів.**

Питання доцільності призначення додаткових лікувально-профілактичних заходів вирішуються лікарем і при цьому він чітко вказує терміни їх проведення, дозування, тривалість, необхідність припинення або зміни їх характеру при наявності ознак перенапруження.

**Комплектація медичних груп**

Відповідно до Положення про медико-педагогічний контроль за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах (затверджено Наказом Міністерства охорони здоров’я України та Міністерства освіти і науки України від 20.07.2009 № 518/674). Правомірний розподіл різних категорій населення на медичні групи для занять з фізичного виховання забезпечує призначення більш ретельного та оптимального дозування фізичних навантажень, що дозволяє, з одного боку – підвищити ефективність й безпеку занять фізичними вправами, а з іншого – кращим чином подолати наслідки гіподинамії та гіпокінезії, які притаманні значною мірою особам з відхиленнями в стані психосоматичного здоров’я.

Комплектація медичних груп для організації занять з фізичної культури обов’язково здійснюється з необхідним враховуванням об’єму та дози фізичних навантажень, а також змісту тих нормативних вимог та допусків, які встановлені для кожної з цих груп.

Як вже було наголошено, для занять з фізичної культури відповідно до стану здоров’я особи виділяють 3 медичні групи: основну, підготовчу та спеціальну. Останнім часом, враховуючи зростання кількості учнів і студентів ВНЗ з наявними відхиленнями у стані психосоматичного здоров’я (в Україні це понад 60%) фахівці пропонують також виділяти групу ЛФК.

**До основної медичної групи** відносять здорових та практично здорових осіб, які не пред’являють ніяких скарг, не мають вад та порушень психофізичного розвитку, мають достатню фізичну підготовленість і високі функціональні можливості (нормотензивний тип реакції серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження та швидкий період відновлення показників пульсу та артеріального тиску після функціональних проб). Для таких осіб заняття проводяться за стандартною навчальною програмою в повному обсязі, а також їм дозволяють тренуватись у спортивних секціях та брати участь у змаганнях.

До цієї ж групи зараховують осіб середнього і похилого віку без наявності суттєвих відхилень у стані здоров'я за умови достатньої їх фізичної підготовленості. Вищезазначеним особам рекомендуються заняття в групах загальної фізичної підготовки «Здоров'я», вони можуть приймати участь у змаганнях і здавати нормативи з врахуванням статі та віку.

**До підготовчої медичної груп**и відносять осіб, які мають незначні порушення психофізичного розвитку та дещо знижені функціональні можливості організму (наявність затримки відновлення показників пульсу та артеріального тиску при нормотензивному типу реакції або виникнення патологічних типів реакції серцево-судинної системи на стандартне навантаження за умов відсутності будь-якої прихованої чи хронічної патології), а також несуттєві відхилення в стані здоров’я, які не заважають заняттям фізичними вправами в обсязі загальних навчальних програм фізичного виховання в закладах освіти. Комплектація підготовчої медичної групи здійснюється також за рахунок практично здорових осіб, які мають низькій рівень фізичної підготовленості, починають заняття після тривалих перерв в тренуваннях, або тимчасово знаходяться в відновлюваному періоді після перенесення деяких гострих захворювань. До даної групи також зараховують осіб середнього і похилого віку з незначними відхиленнями в стані здоров'я на тлі нормативних темпів старіння без істотних функціональних психосоматичних розладів. Заняття з фізичної культури зазначеним особам рекомендовано проводити в групах загальної фізичної підготовки «Здоров'я» за спеціальними програмами для різних вікових категорій.

Відносно організації занять з фізичного виховання для осіб, що займаються в підготовчій групі, слід підкреслити, що вони здійснюються спільно з тими особами, хто займається в основній групі, за тими самими навчальними програмами та зі здачею встановлених контрольних нормативів. Але, особи, які займаються в підготовчій групі, потребують певного обмеження тренувальних навантажень, їм необхідно забезпечити більш поступове (поетапне) засвоєння комплексу рухових навичок та вмінь, що пов’язано з підвищеними вимогами до адаптаційних можливостей їхнього організму і тому такі особи мають право здавати контрольні нормативи в межах своїх здібностей і за власним бажанням. Для даної категорії осіб корисні організовані додаткові (позанавчальні) заняття загальною фізичною підготовкою та призначаються орієнтовані заходи фізичної реабілітації.

**До спеціальної медичної групи** відносять:

1. Осіб із значними відхиленнями фізичного розвитку і незадовільним рівнем фізичної підготовленості;

2. Осіб з аномаліями розвитку (зокрема з вадами опорно-рухового апарату);

3. Осіб, які мають незадовільний функціональний стан (наявність патологічних реакцій серцево-судинної системи на стандартне фізичне навантаження, факторів ризику розвитку певних захворювань чи прихованої патології);

4. Осіб, що мають відхилення в стані здоров’я тимчасового характеру чи за наявності хронічної патології для яких протипоказані інтенсивні фізичні навантаження та неможливі заняття за загальними державними програмами в основній чи підготовчій групах.

Заняття в спеціальній медичній групі здійснюються за спеціально розробленими програмами в умовах звичайного режиму навчального закладу шляхом організації окремих групових занять (не більше 8-10 осіб в групі). Приймаючи до уваги подібність порушень психомоторних якостей при деяких захворюваннях та приблизно однакове зниження фізичної працездатності індивідів при їх наявності, а також аналогічну мету занять фізичними вправами можливою організація групових занять з включенням в одну медичну групу осіб з різними захворюваннями (нозологіями). Відносно середнього та похилого віку слід зазначити, що таким особам з наявністю тих чи інших захворювань доцільно рекомендувати заняття з лікувальної фізкультури певної корекційної спрямованості.

До групи лікувальної фізкультури (ЛФК) відносять осіб із значними відхиленнями в стані здоров’я хронічного незворотнього характеру, із суттєвими порушеннями функцій опорно-рухового апарату, а також осіб, які мають загрозливі наслідки перенесених гострих захворювань, оперативних втручань чи травмувань та які не в змозі займатися в спеціальній медичній групі. Організація занять ЛФК здійснюється в малогруповому (2-6 осіб) варіанті. Для забезпечення проведення занять ЛФК безпосередньо в навчальних освітніх закладах необхідно створити відповідні умови для їх проведення, зокрема виділити окреме приміщення (зал чи кабінет ЛФК, що є цілком реальним), та ввести додатково до існуючого штатного розкладу посади спеціалістів з фізичної реабілітації (або лікувальної фізкультури) з вищою спеціальною освітою.

В тяжких та серйозних випадках порушення стану психосоматичного здоров’я, але за умов відсутності протипоказань для проведення занять лікувальною фізкультурою доцільно направляти учнів та студентів в кабінети чи відділення ЛФК лікувально-профілактичних закладів за місцем їх проживання чи навчання з метою забезпечення під час занять постійного нагляду медичних працівників.

Комплектація вищезазначених медичних групи для занять з фізичної культури для осіб, які мають відхилення в стані здоров’я, повинна передбачати доступність фізичних навантажень для такої категорії, а також можливість реалізації оптимальних умов для одужання та/або попередження загострень існуючих захворювань і запобігання розвитку ускладнень, особливо, інвалідузувального характеру. При комплектації медичних груп, тобто при правомірному розподілі осіб в основну, підготовчу і спеціальну групи не повинно бути шаблонного, стереотипного підходу, саме медико-педагогічний контроль завжди передбачає реалізацію творчого підходу лікаря та фізреабілітолога до кожного проблемного індивіда. Основним критерієм для включення особи в ту чи іншу медичну групу є, безумовно, об’єктивне визначення стану психосоматичного здоров’я та встановлення валідного діагнозу. Проте в кожному конкретному випадку питання відносно віднесення особи до певної медичної групи повинно вирішуватись фахівцями суто індивідуально, з врахуванням фенотипічних особливостей особи, анамнестичних даних щодо перебігу та наслідків захворювань, фізичної підготовленості та функціональних резервів організму. У випадках хронізації патологічного процесу необхідні тимчасові обмеження фізичних навантажень при його загостреннях, причому тривалість обмежень повинна враховувати частоту загострень, важкість хвороби, причини рецидивів та інші важливі фактори.

Комплектація в спеціальну медичну групу або групу ЛФК може мати як тимчасовий, так і постійний характер, що також залежить від фенотипічних особливостей індивіда, виразності порушень в стані психосоматичного здоров’я, характеру перебігу захворювань, наявності їх ускладнень, функціональних можливостей організму, адаптації особи до фізичних навантажень та інших супутніх чинників. За сприятливих умов переведення осіб із спеціальної медичної групи (чи групи ЛФК) в підготовчу, а надалі, можливо, і в основну групу, повинно здійснюватися послідовно, згідно до медичних рекомендацій, а також за умов отримання позитивних результатів під час занять в попередній медичній групі. Слід також враховувати, що заняття в основній групі (або навіть заняття спортом) при деяких захворюваннях дозволяються лише через дотримання певних вимог, зокрема під постійним наглядом лікарів, при систематичному проведенні необхідних клінічних обстежень, а також з поетапним дозованим виключенням занять з фізичної культури, тими чи іншими видами спорту з врахуванням адаптаційних можливостей організму.

Тимчасові звільнення від занять фізичною культурою в навчальних закладах або деякі обмеження фізичних навантажень бувають необхідні у разі перенесення людиною гострих чи інфекційних захворювань, загострення хронічної патології, наявності травм, ушкоджень, оперативних втручань, тощо. Терміни відновлення занять фізичними вправами в закладах освіти в таких випадках повинні визначатися лікарем індивідуально, з урахуванням стану здоров’я особи, функціональних резервів її основних біологічних систем та організму в цілому, зокрема і адаптаційного потенціалу опорно-рухового апарату.

В період активного лікування певних захворювань, а також у визначений час після нього за умов відсутності протипоказань доцільно призначати заняття ЛФК особам в лікувально-профілактичному закладі (стаціонарі, поліклініці, санаторії), що може значно прискорити терміни одужання, попередити розвиток ускладнень, а також буде сприяти запобіганню інвалідності.

Коли виникають складності у вирішенні питань щодо комплектації медичних групи та /або допуску до занять з фізичної культури і тим або іншим видом спорту проводяться консультації на базі лікарсько-фізкультурних диспансерів, центрів спортивної медицини та ЛФК або кабінетів лікарського контролю. Слід також відзначити, що у разі виявлення загрозливих видів патології (насамперед, з боку систем кровообігу та дихання) ще на стадії медичних оглядів при відборі для занять в спортивні секції, а, тим більше, певними видами спорту однозначно доцільно рекомендувати лише заняття оздоровчою фізичною культурою під постійним контролем спеціалістів. У разі виявлення тяжкої патології у осіб з високим рівнем спортивної майстерності їм необхідно рекомендувати ретельне комплексне обстеження і заняття спортом для такої категорії можуть бути дозволені за умови спеціального режиму тренувань, ретельного лікарського нагляду, виключення перенавантажень і з обмеженням участі у змаганнях.

**Питання контролю засвоєння знань:**

1. Методи визначення і оцінки фізичної працездатності та аеробної продуктивності.
2. Яким чином слід проводити розподіл на медичні групи.