Практичне заняття 7.

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

**Мета:** ознайомлення з методикою проведення функціональних проб з фізичним навантаженням, дослідження реактивних змін в органах і біологічних системах організму на зусилля.

**Матеріали і обладнання**: набір тумбочок (сходинок) різної висоти (15, 30, 40 см. і т.д.). метроном, секундомір.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІДО ТЕМИ

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.

***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.

**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.

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

**До максимальних** відносяться ті тести, які спрямовані на визначення граничних можливостей організму.

**Фізичне навантаження, при якому вперше відзначається максимальне споживання кисню людиною, позначається як фізична робота критичної потужності.**

Існуютьспособи 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. В практиці застосовують два варіанти тесту PWC170: велоергометричний та степергометричний.

**ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 1**.

**Визначення реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження (навантажувальні тести).**

***1. Степергометричний варіант тесту PWC170****.*

**Методичні вказівки.** 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 |

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 |

**2. *Гарвардський степ-тест.***

***Методичні вказівки.*** 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 |

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 |

**3. *Тест Купера.***

***Методичні вказівки.*** Стратегія цього навантажувального тесту полягає у визначенні тієї максимально можливої дистанції, яку досліджувана особа може пробігти (або пройти) протягом 12-ти хвилин.

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 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 |

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 |

**ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 2.**

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

1. **Оформлення загального висновку за результатами КМО.**

**Методичні вказівки.** 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, дистензивний, 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.

**В**. **Відхилення в стані здоров’я.**

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

**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.***

**6. Додаткові обстеження.**

**7. Терміни наступного планового обстеження.**

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