

## Лабораторна робота № 13.

### ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА МАКСИМАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ КИСНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ВЕЛОЕРГОМЕТРІЇ

**Мета роботи:** визначити стан фізичної працездатності організму та максимального споживання кисню при збільшенні навантаження методом велоергометрії.

**Обладнання:** велоергометр, секундомір.

Для визначення фізичної працездатності використовують два класи тестів: максимальні та субмаксимальні. **Максимальні** передбачають зростання навантажень до досягнення максимальних можливостей організму. Наприклад, визначення максимального споживання кисню (МСК). Використання максимальних навантажень пов'язане з деяким ризиком. Тому такі тести застосовуються в основному лише для обстежень спортсменів. Зараз усе більшу увагу привертають субмаксимальні тести, які вимагають менших зусиль.

Дослідження фізичної працездатності слід проводити не раніше, як через 1-1,5 години після прийому їжі. Температура в приміщенні має бути 18-22°C. Кімнату попередньо добре провітрюють. Одяг повинен бути легким, не затримувати тепловіддачу; взуття - зручним для педалювання.

Для визначення максимуму споживання кисню обстежуваному пропонують виконувати **безперервну ступінчасту роботу на велоергометрії**. Тривалість кожного ступеня - від двох до п'яти хвилин, темп - 60-70 обертів за одну хвилину. Вихідна потужність навантаження і наступні "ступені" вибираються залежно від статі, віку і фізичної підготовленості. Для орієнтації можуть бути рекомендовані такі навантаження:

- **для дітей і жінок** - вихідна потужність 25 Вт, потім 50, 75, 100 Вт і т.д.
- **для чоловіків** - спочатку 50, потім 100, 150 Вт і т. д.

Залежно від виду спорту і кваліфікації спортсмени починають роботу з потужності 100 або 150 Вт, а спортсменки - 75 або 100 Вт.

Для оцінки експериментально визначеного МСК його порівнюють з належними величинами (НМСК), які відповідають середньому значенню для цього віку і статі. Їх можна розраховувати за такими формулами (Л.А.Синяков, 1987).

**для чоловіків:**  $\text{НМСК} = 52 - (0,25 \times \text{вік}),$

**для жінок:**  $\text{НМСК} = 44 - (0,20 \times \text{вік}).$

Для визначення максимального споживання кисню у практиці широко використовується тест **PWC<sub>170</sub>** за допомогою велоергометра.

Проте і тепер остаточно не розв'язане питання дозування навантажень, їх тривалості й відпочинку в різних обстежуваних контингентах. ВООЗ

рекомендує починати тестування дітей, старших 10 років, навантаженнями з врахуванням маси тіла, але не більше 100-150 кг-м/хв. В.Л.Карпман і співавтори рекомендують підбирати таку інтенсивність роботи, щоб у кінці виконання першого навантаження досягалася тахікардія 100 - 120 уд/хв., а в кінці другого – 140 - 160 уд/хв. (різниця не менше 40 уд/хв.). Якщо цих умов дотримуватися, то похибка у визначенні величини фізичної працездатності буде фактично мізерною. У підлітків такі величини ЧСС досягаються при потужності 1-го навантаження – 1 Вт/кг маси (або 6 кг-м/хв), потужність 2-го навантаження – 2 Вт/кг маси (12 кг-м/хв).

**Частота педалювання** також має значення для точності визначення  $PWC_{170}$ . Найбільші значення тесту відзначаються при частоті **40-70 об/хв.** Деякі автори вважають, що для виявлення високої працездатності оптимальною буде частота педалювання 95-120 об/хв. Спостереження В.Л.Карпмана показують, що, хоча відмінності в частоті педалювання в діапазоні 60-80 об/хв. деякою мірою змінюють характер залежності "потужність - пульс" при роботі малої інтенсивності, вони майже не впливають на величину  $PWC_{170}$ .

Дуже важливим елементом при моделюванні навантажень на велоергометрі є **тривалість роботи.** Її не слід встановлювати надто короткою, тому що за таких умов не настає фаза впрацьовування і організм не встигає «відпрацювати» задану інтенсивність, але і не можна давати надто тривалої, тому що в цьому випадку експеримент буде виснажливим. **Оптимальною тривалістю є 5 хвилин.**

**Тривалість відпочинку** між першим і другим навантаженнями низкою авторів рекомендується від 1 до 5 хв. В.Л.Карпман вважає за достатній інтервал для повноцінної реституції, який дорівнює 3 хв. Значне зниження ЧСС при закінченні роботи (незалежно від її інтенсивності) спостерігається у дітей і підлітків уже протягом перших 5 секунд відновлення. Тому ЧСС реєструють на останніх 15 с навантаження шляхом запису електрокардіограми, пульсотохограми або пальпаторно.

Фізична працездатність  $PWC_{170}$  розраховується за формулою, запропонованою В.Л.Карпманом:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times (170 - f_1) / (f_2 - f_1)$$

де  $N_1$  - потужність першого навантаження,

$N_2$  - потужність другого навантаження,

$f_1$  - ЧСС у кінці першого навантаження,

$f_2$  - ЧСС у кінці другого навантаження.

За даними В.Л.Карпмана, у здорових нетренованих чоловіків величини  $PWC_{170}$  коливаються в межах 850-1100 кг-м/хв., досить рідко вони становлять 750-800 кг-м/хв або 1200-1500 кг-м/хв.

**Оцінка рівня фізичної працездатності за даними тесту PWC<sub>170</sub>, кг· м/хв.  
(С.Н.Попов, 1987)**

| <b>Віковий діапазон, роки</b> | <b>Низька</b> | <b>Нижче середнього</b> | <b>Середня</b> | <b>Вище середнього</b> | <b>Висока</b> |
|-------------------------------|---------------|-------------------------|----------------|------------------------|---------------|
| <b>Жінки</b>                  |               |                         |                |                        |               |
| 20-29                         | 449           | 450-549                 | 550-749        | 750-849                | 850           |
| <b>Чоловіки</b>               |               |                         |                |                        |               |
| 20-29                         | 699           | 700-849                 | 850-1149       | 1150-1299              | 1300          |

**Практичне завдання:** визначити фізичну працездатність та максимальне споживання кисню власного організму за допомогою велоергометра.

**Контрольні питання**

1. Основні вимоги до тестів максимального та субмаксимального навантаження.
2. Охарактеризувати вікові та статеві відмінності фізичної працездатності та максимального споживання кисню у людей.
3. Вказати абсолютні показники максимального споживання кисню у представників різних видів спорту.

**Література**

1. Чижик В.В. Оздоровча фізична культура в умовах проживання на радіоактивно забруднених територіях. – Луцьк: Вежа, 2000, 197 с.
2. Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека.- К.: Здоров'я, 1986.-152 с.
3. Романенко В.А. Диагностика двигательных способностей. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.