

Лабораторне заняття № 2

Тема: Оцінка показників фізичної працездатності. Визначення інтегрального показника стану здоров'я – максимальне споживання кисню (МСК).

Мета: засвоїти методи оцінки показників фізичної працездатності.

Теоретичні положення

Загальна фізична працездатність - здатність людини до виконання досить інтенсивної зовнішньої механічної роботи тривалий час без зниження її ефективності.

Загальна фізична працездатність - інтегральний показник, що визначається сукупністю властивостей організму і в першу чергу продуктивністю систем кровообігу і дихання, об'ємом і складом циркулюючої крові, можливостями цих систем організму забезпечувати працюючі органи і тканини киснем.

За інших рівних умов у осіб з більш високим рівнем загальної фізичної працездатності, більш високою продуктивністю кардіореспіраторної системи втомлюваність настає пізніше, ніж в осіб з низькою фізичною працездатністю, недостатніми функціональними можливостями систем організму, відповідальних за транспорт кисню з навколишнього середовища до працюючих м'язів.

Про рівень фізичної працездатності можна судити за даними спеціальних проб.

Фізична здатність до м'язової роботи залежить насамперед від аеробної працездатності організму. Остання пов'язана з рівнем розвитку таких факторів, як життєва ємність легенів і загальний вміст гемоглобіну в крові. Ці два фактори обумовлюють максимальну здатність відновлення альвеолярного повітря і максимальну здатність зв'язування кров'ю кисню. Таким чином, поняття аеробної здатності визначає граничні можливості організму до мобілізації окисних процесів для енергетичного забезпечення м'язової діяльності і вимірюється максимальною величиною споживання кисню (МСК). МСК може визначатись лише в процесі виконання максимальної напруженої роботи. Для цієї мети зазвичай використовуються короточасні фізичні навантаження зростаючої потужності.

Для оцінки фізичної працездатності була запропонована проба PWC170 (Physical Working Capacity), яка полягає у визначенні потужності фізичної роботи, при якій ЧСС досягає величини 170 уд / хв.

Завдання 1. Визначення фізичної працездатності методом степ-тесту

Хід роботи

Процедура визначення PWC170 полягає у виконанні 2 навантажувальних завдань зростаючої потужності і визначається за формулою:

$$PWC170 = N1 + (N2 - N1) \times ((170 - f1) / (f2 - f1)),$$

де:

N1, N2 - потужність першого і другого навантажувального завдання, кг м / хв;

f1, f2 - ЧСС наприкінці першого і другого навантажувального завдання.
Ця різниця повинна бути більше 40 уд / хв.
При використанні степ-тесту величину роботи визначають за формулою:

$$N = 1.3 \times P \times \Pi \times H,$$

де P - маса випробовуваного (кг),
Π - число підйомів на сходинку за 1 хв,
H - висота сходинки (м).
Тривалість навантажень при степ-тесті - 5 хвилин

Таблиця 1

Фізична працездатність за даними PWC170 (кг м / хв)

| | Низька | Нижче середнього | Середня | Вище середнього | Висока |
|----------|--------|------------------|------------|-----------------|--------|
| Жінки | <449 | 450 - 549 | 550 - 749 | 750 - 849 | >850 |
| Чоловіки | <699 | 700 - 849 | 850 - 1149 | 1150 - 1299 | >1300 |

Чим більша PWC, тим більшу м'язову роботу може виконати людина при оптимальному функціонуванні системи кровообігу, тим більша фізична працездатність (Табл. 1). На рівень фізичної працездатності впливають такі фактори, як стать, вік, спадковість, стан здоров'я і т.д.

Завдання 2. Визначення максимального споживання кисню (МСК).

При зіставленні величини максимального споживання кисню (МСК) у різних за віком і статтю людей виявляється її залежність від маси тіла і зросту, рівня тренуваності, індивідуальних особливостей організму. У людей старших 30-35 років МСК знижується в середньому на 10% за кожне десятиліття. У жінок МСК становить 65-85% від показників МСК у чоловіків.

Враховуючи труднощі прямої оцінки МСК, при якій випробовуваний повинен визначити навантаження, рівне або більше індивідуальної "критичної потужності", В. Л. Карпман запропонував непрямий метод визначення МСК, заснований на кореляції величини МСК з результатами оцінки фізичної працездатності.

Хід роботи

Проведіть розрахунок величини МСК за формулою Карпмана (мл/хв).
Формула Карпмана для осіб з невисоким рівнем тренуваності:

$$МСК = 1,7 \times PWC170 + 1240 / \text{вага (кг)}$$

Для спортсменів:

$$МСК = 2,2 \times PWC170 + 1070 / \text{вага (кг)}$$

Визначення МСК за номограмою Астранда

Метод Астранда заснований на наявності лінійної залежності між частотою серцевих скорочень і споживанням кисню.

Використовуючи спеціальну номограму (Рис. 1), величину максимального споживання кисню визначають за частотою серцевих скорочень при субмаксимальному навантаженні.

При розрахунку МСК за номограмою необхідно провести лінію між точкою, що відображає частоту пульсу при виконанні субмаксимального навантаження, і точкою, що відповідає масі тіла досліджуваного (у тому випадку, коли фізичне навантаження задається у вигляді підйому на сходи).

Точка перетину цієї лінії зі шкалою $\dot{V}O_2$ покаже потрібне значення максимального споживання кисню (МСК).

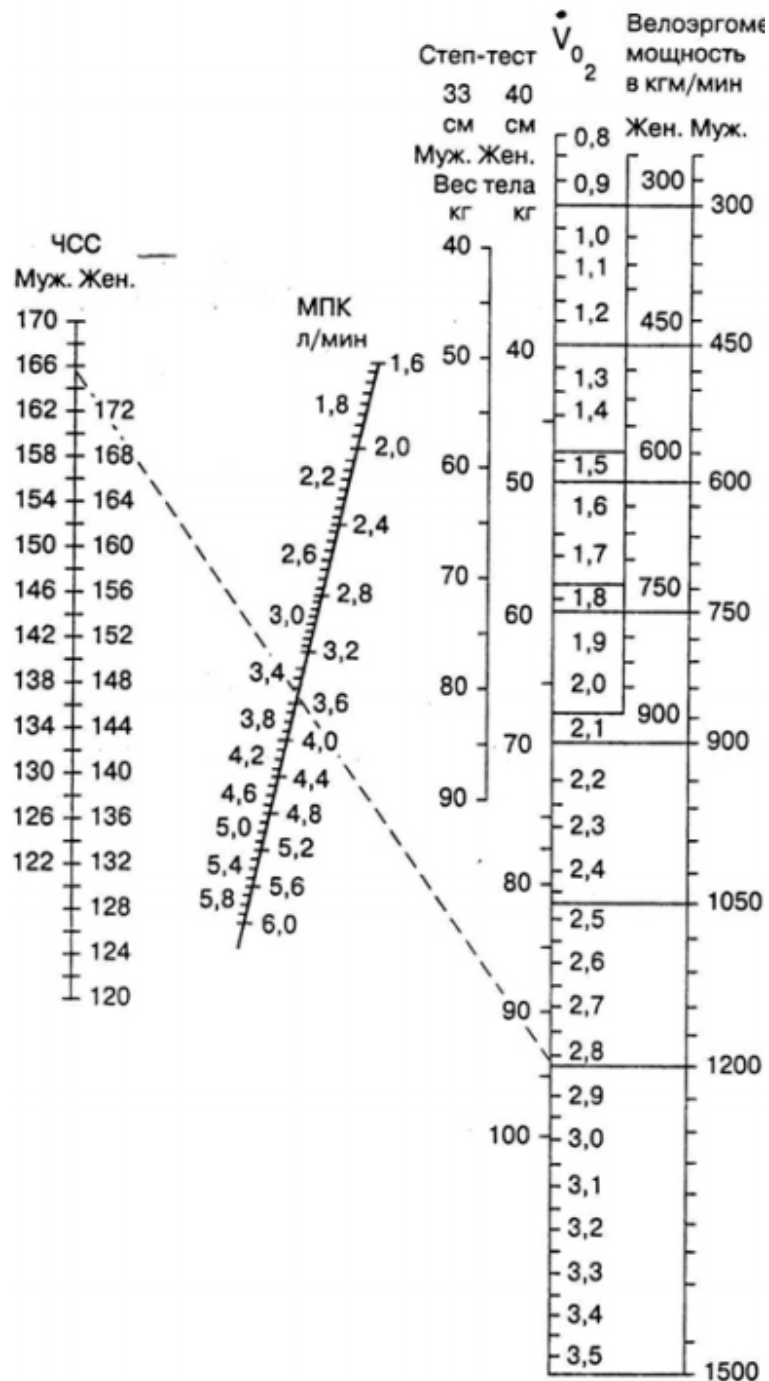


Рисунок 1. Номограма Астранда для непрямого визначення максимального споживання кисню (МСК)

Таблиця 2

Рівні фізичного здоров'я людини відповідно до величини МСК

| | Низький | Нижче середнього | Середній | Вище середнього | Високий |
|-------------------------|---------|------------------|----------|-----------------|---------|
| Показник МСК (мл/хв/кг) | 32 | 32-37 | 38-44 | 45-52 | >52 |

Завдання 3. Розрахунок належних величин МСК

Належні величини МСК (НМСК) відображають середні значення норми для людей даного віку і статі.

Хід роботи

НМСК (мл/хв/кг) розрахуйте за формулами:

- для чоловіків:

$$\text{НМСК} = 52 - (0,25 \times \text{вік});$$

- Для жінок:

$$\text{НМСК} = 44 - (0,2 \times \text{вік}).$$

Оціночним показником є відхилення НМСК (мл/хв/кг) від МСК (мл/хв/кг), виражене у відсотках.

Розрахуйте відсоток НМСК за формулою:

$$\text{НМСК \%} = \text{МСК} / \text{НМСК} \times 100\%,$$

де: МСК - показник, розрахований за формулою Карпмана.

Таблиця 3

Рівні фізичного здоров'я людини відповідно до НМСК

| Рівень фізичного здоров'я людини | НМСК % |
|----------------------------------|--------|
| Низький | 50-60 |
| Нижче середнього | 61-74 |
| Середній | 75-90 |
| Вище середнього | 91-100 |