

Винахід відноситься до медичної функціональної діагностики і може бути використаний для досліджень стану серцево-судинної системи при оцінці фізичного здоров'я людини.

Відомий спосіб оцінки фізичної працездатності людини на основі проби Шаповалової [1]. Спосіб здійснюють шляхом виконання максимальної кількості підйомів тулуба із стану лежачи на спині на протязі 60 секунд і подальшого обчислення індексу потужності (ІП) виконаного фізичного навантаження з урахуванням маси тіла і зросту обстежуваного за формулою:

$$IP = \frac{M}{H} \times \frac{NU}{60},$$

де М - маса тіла;

Н - зріст;

NU - кількість підйомів.

Як і в запропонованому винаході, у відомому аналогу функціональні можливості серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях визначають шляхом вимірювання маси тіла і зросту обстежуваного і обчислення показника фізичної працездатності і функціональних можливостей серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях за математичною формулою.

Причиною, що перешкоджає отриманню технічного результату, є недостатня точність способу, бо при визначенні вищезгаданого показника не враховані реакції основних фізіологічних систем організму людини, що забезпечують виконання даного фізичного навантаження.

Відомий спосіб визначення фізичної працездатності і толерантності до фізичного навантаження [2], відповідно до якого априорно визначають за клінічними показниками клас обстежуваного, вимірюють його масу, питому потужність на кг маси і розраховують за математичною формулою питому висоту підняття шляхом задавання східчастого навантаження, відповідно куту умовного підняття, фіксування моменту досягнення критерію припинення проби за фактично досягнутою питомою висотою підняття і визначення уточненого функціонального класу обстежуваного.

Як і в запропонованому винаході у відомому аналогу функціональні можливості серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях визначають шляхом вимірювання маси тіла обстежуваного, вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС) до і після навантаження і обчислення функціональних можливостей серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях за математичною формулою.

Причиною, що перешкоджає отриманню технічного результату є складність способу зумовлена необхідністю виконання попередніх обстежень для визначення умовного функціонального класу обстежуваного і при визначенні фактичної працездатності необхідні складні технічні пристрої — вузол велоергометра та електрокардіограф.

Прототипом був вибраний спосіб визначення кардіореспіраторної витривалості і толерантності до фізичного навантаження на основі тесту Руф'є-Діксона [3]. Спосіб здійснюють шляхом виконання 30 присідань на протязі 30 секунд, вимірювання ЧСС до і після присідань і після хвилини відпочинку. Показник функціональних можливостей серцево-судинної системи людини при фізичному навантаженні обчислюють за математичною формулою:

$$IP = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10},$$

де P_1 - ЧСС до навантаження;

P_2 - ЧСС після навантаження;

P_3 - ЧСС після хвилини відпочинку

і при значеннях $IP < 0$ функціональні можливості оцінюють як відмінні, у межах від 1 до 5 як добрі, 6-10 як задовільні, 11-15 як слабкі, більше 15 як незадовільні.

Як і в запропонованому винаході, у прототипі функціональні можливості серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях визначають шляхом вимірювання ЧСС до і після фізичного навантаження у вигляді 20 присідань і обчислення функціональних можливостей серцево-судинної системи людини за математичною формулою.

Причиною, що перешкоджає отриманню технічного результату, є недостатня точність способу-прототипу, зумовлені відсутністю врахування індивідуальних показників обстежуємого (маси тіла і зросту), що впливають на потужність навантаження і таким чином на динаміку ЧСС.

Задачею, на вирішення якої спрямований винахід, є визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях.

Технічний результат, який може бути одержаний при використанні винаходу, полягає у підвищенні точності способу за рахунок визначення потужності навантаження, яке пропонується.

Суть винаходу полягає в тому, що в способі визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях шляхом вимірювання частоти серцевих скорочень обстежуємого до і після навантаження у вигляді 20 присідань і обчислення функціональних можливостей серцево-судинної системи людини за математичною формулою, додатково вимірюють масу тіла і зріст обстежуваного, обчислюють функціональний індекс ФІ серцево-судинної системи людини при фізичному навантаженні на протязі заданого інтервалу за формулою:

$$FI = K \times \frac{M \times H}{P_2 - P_1},$$

де М - маса обстежуємого;

Н - зріст обстежуємого;

P_1 - ЧСС до навантаження;

P_2 - ЧСС після навантаження;

К - коефіцієнт, що дорівнює 4.617 і обчислюється за формулою:

$$K = \frac{20 \times 1,33 \times 0,53 \times g}{30},$$

де 20 - кількість присідань;

1,33 - коефіцієнт величини роботи при виконанні одного присідання;

0,53 - коефіцієнт довжини ланки тіла від стопи до тазостегнового суглобу;

g - прискорення вільного падіння;

30 - час виконання навантаження у секундах і при значеннях ФІ від 0 до 5,82 функціональні можливості оцінюють як низькі, від 5,83 до 13,15 функціональні можливості оцінюють як середні, більших 13,15 функціональні можливості оцінюють як високі.

Запропонований спосіб відрізняється від прототипу тим, що додатково вимірюють масу тіла і зріст обстежуваного, обчислюють функціональний індекс ФІ серцево-судинної системи людини при фізичних навантаженнях на протязі заданого інтервалу за формулою:

$$\Phi I = K \times \frac{M \times H}{P_2 - P_1},$$

де М - маса обстежуваного;

Н - зріст обстежуваного;

P₁ - ЧСС до навантаження;

P₂ - ЧСС після навантаження;

К - коефіцієнт, що дорівнює 4.617 і обчислюється за формулою:

$$K = \frac{20 \times 1,33 \times 0,53 \times g}{30},$$

де 20 - кількість присідань;

1,33 - коефіцієнт величини роботи при виконанні одного присідання;

0,53 — коефіцієнт довжини ланки тіла від стопи до тазостегнового суглобу;

g - прискорення вільного падіння;

30 - час виконання навантаження (секундах) і при значеннях ФІ від 0 до 5,82 функціональні можливості оцінюють як низькі, від 5,83 до 13,15 функціональні можливості оцінюють як середні, більших 13,15 функціональні можливості оцінюють як високі.

Між суттєвими ознаками запропонованого винаходу і технічним результатом, якого можна досягти при використанні винаходу існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Вимірювання маси тіла і зросту обстежуваного в сукупності з вимірюванням ЧСС до і після навантаження у вигляді 20 присідань на протязі 30 секунд і обчислення функціонального індексу ФІ відповідно розробленій авторами винаходу математичній формулі дає можливість визначити реакції серцево-судинної системи з урахуванням потужності навантаження, що пропонується. Вищезгадана потужність навантаження зумовлена індивідуальними особливостями обстежуваного, а саме масою його тіла і зростом. Виконання навантаження у вигляді 20 присідань на протязі 30 секунд дозволяє врахувати можливості серцево-судинної системи, без включення механізму аеробних процесів.

Запропонований спосіб здійснюється таким чином. Вимірюють масу тіла і зріст обстежуваного, вимірюють ЧСС до навантаження, пропонують навантаження у вигляді 20 присідань на протязі заданого інтервалу, знову вимірюють ЧСС, визначають функціональний індекс ФІ за формулою:

$$\Phi I = K \times \frac{M \times H}{P_2 - P_1},$$

де М - маса обстежуваного;

Н - зріст обстежуваного;

P₁ - ЧСС до навантаження;

P₂ - ЧСС після навантаження;

К - коефіцієнт, що дорівнює 4.617 і обчислюється за формулою:

$$K = \frac{20 \times 1,33 \times 0,53 \times g}{30},$$

де 20 - кількість присідань;

1,33 - коефіцієнт величини роботи при виконанні одного присідання;

0,53 - коефіцієнт довжини ланки тіла від стопи до тазостегнового суглобу;

g - прискорення вільного падіння;

30 - час виконання навантаження у секундах.

Авторами винаходу була встановлена біологічна природа показників формули і зв'язок між ними, що підтверджено на базі власних діагностичних досліджень.

При значеннях ФІ від 0 до 5,82 функціональні можливості оцінюють як низькі, від 5,83 до 13,15 функціональні можливості оцінюють як середні, більших 13,15 функціональні можливості оцінюють як високі.

Результати, одержані при використанні способу, можуть бути корисними при оцінці фізичного здоров'я людини, при лікуванні чи для профілактики можливих порушень стану серцево-судинної системи.

Приклади:

1. Студент М, зріст 156см, маса тіла 45кг, P₁-90уд/хв., P₂-150уд/хв., ФІ-5,4. Функціональні можливості серцево-судинної системи при навантаженні оцінені як низькі.

2. Студент Н. зріст 177см, маса тіла 73кг. P₁-60уд/хв., P₂ -120уд/хв., ФІ-9,9. Функціональні можливості серцево-судинної системи при навантаженні оцінені як середні.

3. Студент Д., зріст 164, маса тіла 54кг, P₁-90уд/хв., P₂-120уд/хв., ФІ-13,6. Функціональні можливості серцево-судинної системи при навантаженні оцінені як високі.

Джерела інформації

1. Методическое пособие по валеологическим аспектам диагностики здоровья, Харьков, 2003. - с.39-40.

2. А.с. СССР 2012221, кл. А61В5/00, от 1994.

3. Дубровский В.И. Спортивная медицина. - М. Владос, 1999. - с.145 (прототип).