



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 115527

(13) U

(51) МПК

A61B 5/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 08568**

(22) Дата подання заявки: **04.08.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.04.2017**

(46) Публікація відомостей **25.04.2017, Бюл.№ 8**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Терещенко Тетяна Олександрівна (UA),
Шахліна Лариса Ян-Генріхівна (UA),
Назарко Наталія Миколаївна (UA)**

(73) Власник(и):

**Терещенко Тетяна Олександрівна,
вул. Драгоманова, 6/1, кв. 560, м. Київ,
02068 (UA),
Шахліна Лариса Ян-Генріхівна,
вул. Борщагівська, 2, кв. 152, м. Київ, 03056
(UA),
Назарко Наталія Миколаївна,
вул. Російська, 37, кв. 58, м. Київ, 02099
(UA)**

(54) СПОСІБ ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

(57) Реферат:

Спосіб експрес-діагностики адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень полягає в визначенні рівня систолічного та діастолічного артеріального тиску, розрахунку середнього динамічного артеріального тиску за формулою Хікема та оцінки функціонального стану організму спортсмена. У перші три дні інтенсивних тренувань визначається рівень середнього динамічного артеріального тиску у всіх спортсменів. Якщо спортсмен добре адаптувався до фізичних навантажень (менше 100 мм рт. ст.), він не потребує щоденного обстеження та може продовжувати тренування за планом тренера. При поганій адаптації моніторування продовжується по 7-й день включно з корекцією рівня фізичних навантажень. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ нормалізувався, в подальшому спостереженні цієї групи спортсменів необхідності немає. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ більше 100 мм рт. ст., необхідно продовжити моніторування, провести корекцію тренувального процесу, активно залучати засоби відновлення і, в подальшому, рекомендувати поглиблене медичне обстеження спортсмена.

UA 115527 U

Корисна модель належить до медицини, а саме спортивної медицини, і може використовуватися під час поточного лікарсько-педагогічного контролю для оцінки адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень в період інтенсивних тренувань, особливо під час навчально-тренувальних зборів (НТЗ).

Для досягнення високої спортивної працездатності і спортивних результатів, рівень фізичних навантажень має відповідати функціональному стану організму спортсмена. Якщо режим і методика тренування не відповідають функціональним можливостям, то можливі зрив адаптації до фізичних навантажень та порушення стану здоров'я.

Попри відхилення в стані здоров'я, спортсмени на фоні розширених компенсаторних можливостей можуть продовжувати тренуватися та показувати високі спортивні результати. Враховуючи, що порушення механізмів адаптації у спортсменів може протікати приховано, виникає необхідність своєчасної діагностики відхилень у функціонуванні організму, особливо у період інтенсивних тренувань. Для цього проводять поточний лікарсько-педагогічний контроль за функціональним станом спортсмена.

Відомо, що поточний контроль функціонального стану спортсмена може здійснюватися щодня вранці натще до тренування або три рази на тиждень (перший - на наступний день після відпочинку, другий - на наступний день після важкого тренування і третій - на наступний день після помірного тренування), або один раз на тиждень - після дня відпочинку [1]. Спосіб, що передбачає проведення поточного контролю щодня до тренування був взятий нами за прототип. Але у разі спостереження за великою кількістю спортсменів даний спосіб є неефективним, оскільки вимагає багато часу для проведення функціональних проб та оцінки їх результатів.

Відомий спосіб оцінки функціонального стану організму спортсменів за Романчуком [2] включає реєстрацію варіабельності серцевого ритму, систолічного та діастолічного артеріального тиску (АТ), частоти дихання, визначення ступеню відхилення кожного із параметрів від оптимального. Даний спосіб має досить високу точність, але його використання обмежене при спостереженні за великою кількістю спортсменів через трудомісткість, необхідність у висококваліфікованих фахівцях, дорогого обладнання.

Приведені способи також не враховують ризик розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ). Проведені нами скринінгові дослідження факторів ризику ССЗ у футбольних арбітрів виявили, що артеріальна гіпертензія зустрічається у 10,23 % арбітрів, а високий нормальний АТ реєструється у 14,20 % осіб. Враховуючи, що товщина стінок лівого шлуночка, індекс маси міокарда лівого шлуночка та розмір лівого передсердя тісно пов'язані з середніми значеннями систолічного і діастолічного АТ протягом доби, а збільшення маси міокарда лівого шлуночка призводить до зниження функціонального резерву [5], доцільним є використання середнього АТ для діагностики адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень.

Тому нами був взятий за прототип спосіб аналізу функціонального стану серцево-судинної системи [4], що передбачає визначення рівня середнього динамічного АТ за формулою Хікема з подальшим розрахунком питомого середньодинамічного тиску (ПСДТ), поділивши середній динамічний АТ на частоту серцевих скорочень (ЧСС). Ця величина характеризує середній динамічний АТ, що приходить на одне повне скорочення серця. Автори вважають, що, враховуючи ЧСС при оцінці середнього динамічного АТ, погрішність буде меншою, а результат більш об'єктивним. Автори пропонують віднести результат ПСДТ до однієї із чотирьох зон адаптації і таким чином визначити функціональний стан спортсмена.

За результатами наших спостережень було виявлено, що при збільшенні напруження механізмів регуляції посилюється вплив парасимпатичної нервової системи (спостерігається виражена ваготонія). Це в свою чергу призводить до зниження ЧСС. Тому, якщо використовувати запропоновану формулу ПСДТ, що враховує ЧСС, результат розрахунків може призвести до помилкового висновку, бо, незважаючи на приріст середнього динамічного АТ, що вказує на стомлення [3], ПСДТ може залишатися в межах норми.

В основу корисної моделі було поставлено задачу розроблення алгоритму скринінгової експрес-діагностики адаптації організму спортсменів до фізичного навантаження з урахуванням факторів ризику ССЗ в період інтенсивних тренувань при великій кількості досліджуваних.

Поставлена задача вирішується тим, що у розробленому способі експрес-діагностики адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень визначається рівень систолічного та діастолічного АТ у стані спокою за допомогою тонометра у всіх спортсменів у перші три дні НТЗ з подальшим розрахунком інтегрального показника гемодинаміки - середнього динамічного АТ за формулою Хікема [3]:

$$Pm = \frac{A}{3} + Pd, \quad (1)$$

де Pm - середній динамічний АТ, мм рт. ст.;

A - пульсовий АТ (різниця між систолічним і діастолічним АТ), мм рт. ст.;

Pd - діастолічний АТ, мм рт. ст.

Далі спортсмени, у яких протягом трьох днів середній динамічний АТ становив менше 100 мм рт. ст., не потребують щоденного обстеження та мають продовжувати тренування за планом тренера. Спортсмени, у яких середній динамічний АТ складав 100 мм рт. ст. та більше хоча б в один із днів, потребують продовження моніторингу рівня середнього динамічного АТ по 7-й день з корекцією рівня фізичних навантажень. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ нормалізувався, в подальшому спостереженні цієї групи спортсменів необхідності немає. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ більше 100 мм рт. ст., необхідно продовжити моніторинг, провести корекцію тренувального процесу, активно залучати засоби відновлення і, в подальшому, рекомендувати поглиблене медичне обстеження.

Таким чином, запропоноване технічне рішення повністю вирішує поставлену задачу. Заявлений спосіб експрес-діагностики можна використовувати як скринінговий, оскільки не потребує великих затрат часу та використання дорогого обладнання, що є економічно вигідно. Використання як оціночного критерію адаптації спортсмена до фізичних навантажень рівня середнього динамічного АТ враховує фактори ризику ССЗ, а саме підвищений рівень АТ. Алгоритм проведення поточного контролю зручний при спостереженні за великим групами спортсменів, дозволяє швидко приймати рішення. Простота використання способу дає можливість його застосування без попереднього спеціалізованого навчання.

Запропонований спосіб експрес-діагностики адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень відрізняється від прототипів тим, що оцінка функціонального стану спортсмена за рівнем середнього динамічного АТ визначається без урахування ЧСС. Розроблений алгоритм при спостереженні за великою кількістю досліджуваних передбачає проведення обстеження вибірково, залежно від рівня середнього динамічного АТ. Порівняння заявленого технічного рішення з прототипами дозволило встановити його відповідність критерію "новизна".

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином: Спортсмену зранку натще у положенні сидячи за допомогою тонометра вимірюється рівень систолічного і діастолічного АТ. Розраховують значення середнього динамічного АТ за формулою Хікема (1). Оцінюють рівень середнього динамічного АТ (при значенні 70-100 мм рт. ст. - норма; вище 100 мм рт. ст. - стомлення). Дослідження проводяться протягом трьох днів підряд для оцінки адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень. Якщо протягом трьох днів інтенсивних тренувань значення середнього динамічного АТ становить менше 100 мм рт. ст., то спортсмен не потребує подальшого щоденного обстеження, так як добре адаптується до фізичних навантажень. Якщо значення середнього динамічного АТ становить 100 мм рт. ст. та більше хоча б в один із днів, обстеження рекомендовано проводити щоденно по 7-й день збору включно, оптимізувавши рівень фізичних навантажень відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена, та використовувати засоби відновлення. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ нормалізувався, в подальшому спостереженні за спортсменом необхідності немає. Якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ більше 100 мм рт. ст., необхідно продовжити моніторинг АТ, провести корекцію тренувального процесу відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена, активно залучати засоби відновлення і, в подальшому, рекомендувати поглиблене медичне обстеження.

Виконання способу, що заявляється, ілюструється прикладами:

Спортсмен К., 24 роки, футболіст. Приймає участь в НТЗ, спеціально-підготовчий етап тренувань. В перший день НТЗ рівень АТ склав 110 і 70 мм рт. ст. Рівень середнього динамічного АТ розрахований за формулою Хікема склав: $Pm = \frac{A}{3} + Pd = (110 - 70) / 3 + 70$ мм рт. ст.

На другий день АТ становив 115 і 70 мм рт. ст., а на третій - 110 і 65 мм рт. ст. Середній динамічний АТ-85 і 80 мм рт. ст. відповідно.

Спортсмен добре адаптується до фізичних навантажень і не потребує постійного медичного контролю.

Спортсмен Г., 21 рік, футбольний арбітр. Приймає участь в НТЗ, спеціально-підготовчий етап тренувань. У перший день НТЗ рівень АТ склав 120 і 75 мм рт. ст. Рівень середнього динамічного АТ, розрахований за формулою Хікема, склав:

$$Pm = \frac{A}{3} + Pd = (120 - 75) / 3 + 75 = 90 \text{ мм рт. ст.}$$

На другий день АТ становив 145 і 90 мм рт. ст., а на третій - 130 і 85 мм рт. ст. Середній динамічний АТ-108,3 і 100 мм рт. ст. відповідно.

На другий день реєструється відхилення від норми рівня середнього динамічного АТ. Спортсмен погано адаптується до фізичних навантажень, обстеження рекомендовано проводити щоденно по 7-й день збору включно, оптимізувавши рівень фізичних навантажень відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена, та використовувати засоби відновлення.

На 7-й день збору у спортсмена Г. рівень АТ становив 120 і 80 мм рт. ст., середній динамічний АТ 93,3 мм рт. ст. (норма). Тобто спортсмен адаптувався до фізичних навантажень і не потребує постійного медичного контролю.

Спортсмен Д., 25 років, плавець, спеціалізується на дистанціях 100 та 200 м кролем. Ударний мікроцикл спеціально-підготовчого етапу тренувань. В перший день НТЗ рівень АТ становив 130 і 90 мм рт. ст. Рівень середнього динамічного АТ, розрахований за формулою Хікема, склав:

$$Pm = \frac{A}{3} + Pd = (130 - 90) / 3 + 90 = 103,3 \text{ мм рт. ст.}$$

На другий день АТ становив 140 і 85 мм рт. ст., а на третій - 130 і 80 мм рт. ст. Середній динамічний АТ-103,3 і 96,7 мм рт. ст. відповідно.

На перший та другий день реєструється відхилення від норми рівня середнього динамічного АТ. Спортсмен погано адаптується до фізичних навантажень, обстеження рекомендовано проводити по 7-й день збору включно та оптимізувати рівень фізичних навантажень.

На 7-й день збору у спортсмена Г. рівень АТ становив 145 і 85 мм рт. ст., середній динамічний АТ 105 мм рт. ст., тобто він не адаптувався до фізичних навантажень.

Даному спортсмену необхідно продовжити щоденне моніторування АТ, провести корекцію тренувального процесу відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена, активно залучати засоби відновлення і, в подальшому, рекомендувати поглиблене медичне обстеження.

Таким чином запропонований спосіб експрес-діагностики адаптації організму спортсмена до фізичних навантажень дозволяє своєчасно виявляти порушення функціонального стану спортсмена та оптимізувати тренувальний процес.

Джерела інформації:

1. Макарова Г.А. Спортивная медицина: [учебник] / Г.А. Макарова. - М.: Советский спорт, 2003. - 480 с.: ил.

2. Пат. 81950 С2 Україна, МПК А61В 5/0205 (2006.01). Спосіб оцінки функціонального стану організму спортсменів за Романчуком/ О.П. Романчук. - № а200510897; заявл. 25.05.2007; опубл. 25.02.2008, Бюл. № 4.

3. Романчук О.П. Лікарсько-педагогічний контроль в оздоровчій фізичній культурі: навч.-метод. пос. / О.П. Романчук. - Одеса: видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2010. - 206 с.

4. Слугин В.И., Муха Ю.П., Слугина М.А. Среднее динамическое давление и пульс - взаимосвязь при анализе функционального состояния сердечнососудистой системы [Электронный ресурс] / В.И. Слугин, Ю.П. Муха, М.А. Слугина. - Режим доступа: <http://www.zdravportal.ru/>. - Назва з екрану. - Дата звернення: 29.06.2016.

5. Фомина Н.В. Особенности ремоделирования миокарда левого желудочка у атлетов с артериальной гипертензией / Н.В. Фомина, О.А. Ронжина, С.А. Смакотина // Российский кардиологический журнал. - 2015. - № 4. - С. 13-17.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб експрес-діагностики адаптації організму спортсменів до фізичних навантажень, що включає визначення рівнів систолічного та діастолічного артеріального тиску (АТ) у спортсменів зранку натще, розрахунку середнього динамічного АТ за формулою Хікема та оцінки функціонального стану організму, який **відрізняється** тим, що визначають рівні систолічного та діастолічного АТ, розраховують середній динамічний АТ за формулою Хікема у всіх спортсменів лише у перші три дні інтенсивних тренувань, а далі спортсменів, у яких протягом трьох днів середній динамічний АТ становив менше 100 мм рт. ст., не обстежують щоденно та проводять тренування за планом тренера; спортсмени, у яких середній динамічний АТ складав 100 мм рт. ст. та більше хоча б в один із днів продовжують моніторування рівня середнього динамічного АТ по 7-й день з корекцією рівня фізичних навантажень; якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ нормалізувався, в подальшому ці спортсмени не спостерігаються; якщо на 7-й день рівень середнього динамічного АТ більше 100 мм рт. ст., продовжують моніторування,

проводять корекцію тренувального процесу, активно залучають засоби відновлення і, в подальшому, рекомендують поглиблене медичне обстеження.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601