



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41010 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 33/60

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЗА ФІЗИЧНИМИ НАВАНТАЖЕННЯМИ НА ОРГАНІЗМ СПОРТСМЕНА

1

(21) u200815281

(22) 30.12.2008

(24) 27.04.2009

(46) 27.04.2009, Бюл.№ 8, 2009 р.

(72) ЛОБКО АНТОНІНА АНДРІЇВНА, UA, БІГВАВА  
ВІТАЛІЙ АНТОНОВИЧ, UA

(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА ПРОЕКТНО-  
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ "ІСКРА", UA

(57) 1. Спосіб контролю за фізичними навантаженнями на організм спортсмена, що полягає в визначенні вмісту сечовини в його біологічних рідинах й визначенні приросту цього вмісту під дією фізичних навантажень, який **відрізняється** тим, що цей

2

контроль здійснюється за допомогою визначення вмісту сечовини в його поті і приросту цього вмісту під дією фізичних навантажень.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що цей контроль здійснюється безперервно, за допомогою сенсорних датчиків сечовини, що закріплені на тілі спортсмена, аналоговий сигнал з яких попередньо оброблюється на компактному фізичному перетворювачі і за допомогою радіоканалу передається на комп'ютер, де після остаточної обробки обчислюється рівень сечовини в поті та його приріст під дією навантажень і відображається у цифровому або графічному вигляді.

Корисна модель відноситься до фізіології людини, а саме до діагностики фізичного стану людини, методом біохімічного аналізу його біологічних рідин за допомогою сенсорних датчиків, і може бути використаний для динамічної оцінки рівня фізичного навантаження на спортсменів при тренуванні.

Відомі способи визначення фізичного навантаження в циклічних видах спорту шляхом впливу тренувальним циклічним навантаженням з наступним визначенням сечовини в крові як показника рівня навантаження на організм спортсмена він полягає в тому, що в спортсмена після впливу циклічного фізичного навантаження визначають рівень сечовини в крові й у випадку перевищення цього показника значення 8,0 ммоль/л роблять висновок про надмірність попереднього тренувального навантаження. Один з таких способів, що є найбільш близьким до корисної моделі що заявляється, є спосіб визначення навантаження на організм людини в циклічних видах спорту описаний у патенті РФ 2007726 [1], який обраний найближчим аналогом. Цей спосіб полягає в тім що, ефективність впливу циклічного тренувального навантаження на організм людини визначається шляхом впливу циклічного фізичного навантаження (протягом 4-12 днів) і визначення сечовини в крові, додатково визначають усереднений приріст концентрації сечовини в крові за період тренувальних занять щодо фонового рівня. При значеннях приросту 0-

40% рівень циклічних навантажень оцінюється як малий, при 41-70% - як середній і 71-100% - як високий. При цьому для здійснення способу у обстежуваної людини до початку впливу фізичним навантаженням визначають фоновий рівень концентрації сечовини в крові, для чого в нього з пальця беруть 20 мкл цільної крові і піддають її фотометричним лабораторно-клінічним дослідженням за методикою що описана в цьому винаході. Далі спортсмен виконує тренувальне навантаження, після якого визначають концентрацію сечовини в крові по цій же методиці. Після 4-12 тренувальних занять, які супроводжуються визначенням сечовини в крові (до й після тренувань), визначають по формулах усереднену величину приросту концентрації сечовини в крові ( $\Delta C_H$ ) спортсмена в період тренувальних занять (днів), а по ньому рівень фізичного циклічного навантаження (H), що виконується в межах мікроциклу. При цьому якщо дотримується умова  $0 \leq H \leq 40\%$ , то рівень навантаження при циклічному тренуванні визначається як низький, при  $41\% \leq H \leq 70\%$  - як середній, при  $71\% \leq H \leq 100\%$  - як високий.

Однак цей спосіб не дозволяє визначати рівень фізичного навантаження спортсмена безпосередньо в процесі тренування, вимагає періодичного відбору проб крові для аналізів, вимагає наявності кваліфікованих фахівців для проведення аналізів, відрізняється високою трудомісткістю.

(19) UA (11) 41010 (13) U

Задачею корисної моделі є створення нового способу контролю за фізичними навантаженнями на організм спортсмена безпосередньо в процесі тренування, по вмісту сечовини в його поті, що дасть змогу провадити цей контроль дистанційно, безперервно під час тренування, знизити його трудомісткість, підвищити оперативність і об'єктивність.

Запропонований спосіб полягає в тому, що, навантаження на організм спортсмена визначається на підставі визначення приросту вмісту сечовини в його поті, при чому рівень сечовини в поті контролюється безперервно протягом всього тренування. Безперервний контроль сечовини в поті в процесі тренування здійснюється за допомогою сенсорних датчиків сечовини, наприклад описаних в [2, 3], або за допомогою спеціальної натільної білизни виготовленої із тканини типу Biotex [4]. Спосіб здійснюється наступним чином: первинний аналоговий сигнал із сенсорних датчиків надходить на компактний фізичний перетворювач, закріплений на тілі спортсмена де він проходить первинну обробку, аналогово-цифрове перетворення, по радіоканалу передається на комп'ютер тренера, де після остаточної обробки обчислюється рівень сечовини в поті та його приріст під дією навантажень, результати відображаються на моніторі в цифровому і графічному вигляді. Для підвищення об'єктивності інформації про відповідність вмістів сечовини, що реєструються в поті спортсмена, рівню його фізичних навантажень, на початку циклу тренувань може виконуватися початкова серія тренувань, у якій проводиться одночасний безперервний контроль рівня сечовини в поті спортсмена за допомогою сенсорів й контроль рівня сечо-

вини в крові спортсмена на початку й кінці кожного тренування, наприклад за методикою описаною в патенті [1]. За результатами вимірів рівня сечовини в поті й крові спортсмена, отриманим у цій початковій серії тренувань, виводиться коефіцієнт кореляції між вмістом сечовини в його крові й у поті. Цей коефіцієнт дає можливість відображати на моніторі тренера як фактичний вміст сечовини в поті спортсмена, так й отриманий за допомогою перерахування вміст сечовини в його крові, що дає тренеру або спортивному лікарю можливість більш об'єктивно оцінювати рівень фізичних навантажень на організм спортсмена.

Запропонований спосіб способу контролю за фізичними навантаженнями на організм людини за допомогою безперервного контролю рівня сечовини в поті може бути корисний також в медицині для оперативного контролю її при деяких захворюваннях нирок.

Джерела інформації:

1) Патент РФ 2007726 Російська федерація МПК G01N33/62 Способ определения нагрузки на организм человека в циклических видах спорта / Яценко Л.А.; Поляков А.А. - Опубл. 15.02.1994

2) Pandey P.C., Upadhyay S., Singh G., Prakash R., Srivastava R.C., Seth P.K. A new solid-state pH sensor and its application in the construction of all solid-state urea biosensor. *Electroanalysis*. 2000. 12, № 7, с. 517-521, Бібл. 22. Англ.

3) Типы биосенсоров мочевины. [http://www.medical-facilities.ru/articles/articles\\_692.html](http://www.medical-facilities.ru/articles/articles_692.html)

4) Biotex. Bio-sensing textile for health management. <http://www.biotex-eu.com/html/results.html>