



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59791 (13) A

(51) 7 A61B10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ АДАПТАЦІЙНОЇ РЕСУРСНОСТІ СЕРЦЯ ДО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

1

2

(21) 20021210199

(22) 17 12 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Горбань Євген Миколайович, Дем'яненко Василь Васильович, Файфура Василь Васильович

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО

(57) Спосіб визначення адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження, який включає виконання тестової проби на фізичне навантаження з наступною реєстрацією тривалості періоду відновлення ритму серцевих скорочень до вихідного значення, який відрізняється тим, що додатково вимірюють тривалість періоду відновлення пульсу до вихідного значення без одного пульсового удару $(p - n - 1)$, а діагностичний висновок формулюють за індексом

адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження за допомогою формули

$$I_{\text{arc}} = \frac{\tau_{p-n-1} \cdot (p - n)}{\tau_{p-n} \cdot (p - n - 1)},$$

де p - число пульсових ударів після фізичного навантаження (за 15 с),

n - число пульсових ударів перед фізичним навантаженням (за 15 с),

τ_{p-n} - тривалість періоду відновлення пульсу до вихідного значення, с,

τ_{p-n-1} - тривалість періоду відновлення пульсу до рівня $(p - n - 1)$, с,

I_{arc} - індекс адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження

Винахід стосується медицини, зокрема функціональної діагностики, і може бути використаним як метод оцінки адаптаційної ресурсності серця при здійсненні реабілітаційних заходів, а також як спосіб лікарського контролю в спортивній, авіакосмічній, морській та екстремальній медицині.

Відомий спосіб оцінки адаптаційної ресурсності серця, який включає виконання тестової проби на фізичне навантаження з наступним визначенням тривалості періоду відновлення ритму серцевих скорочень до вихідного значення та наступним аналізом результатів за інтегральним діагностичним індексом [1].

Недоліком відомого способу є недостатній рівень інформативності, що впливає з недостатнього врахування швидкості формування адаптаційного процесу, що обмежує сферу застосування способу.

При вирішенні технічного завдання було взято до уваги те, що швидкість досягнення оптимального рівня адаптації будь-якої біосистеми несе в собі самостійне інформаційне значення, оскільки саме від темпу структурно-функціональної перебудови її компонентів залежить реальний зміст адаптації як

фундаментального еволюційно детермінованого процесу в живому. З загальнобіологічного погляду, критерій швидкості адаптації має універсальний характер, оскільки оптимальне функціонування живої структури на новому біоенергетичному рівні за несприятливих умов збуреного довкілля можливе за умов своєчасного завершення комплексаторно-приспосувальних процесів. З наведених позицій доцільно розглядати й оцінку адаптаційної спроможності серцевого м'язу. Остання достатньо коректно може бути здійснена за інтегральним індексом - діагностичним показником, рівень якого значною мірою запезить від функціональної спроможності автоматизму, провідності автономних нервових структур, сили скоротливих елементів серця, здатності його до біохімічного і функціонального відновлення та ін. Взято було до уваги й те, що в діагностично-інформативному аспекті особливого значення набувають швидкісні параметри саме завершальних процесів адаптаційного трансформування як окремих елементів, так і всієї системи в цілому.

Виходячи з наведеного, в основу винаходу поставлено завдання вдосконалити відомий спосіб, в

(13) A

(11) 59791

(19) UA

якому шляхом проведення додаткового діагностичного дослідження функціональних параметрів серця, спрямованого на визначення темпових характеристик інтегрального адаптаційного процесу в серці як органі, досягають підвищення точності та інформативності функціонально-діагностичного дослідження

Поставлене завдання вирішують тим, що у відомому способі визначення адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження, який включає виконання тестової проби на фізичне навантаження з наступною реєстрацією тривалості періоду відновлення ритму серцевих скорочень до вихідного значення, відповідно до винаходу додатково вимірюють тривалість періоду відновлення пульсу до вихідного значення без одного пульсового удару ($p-n-1$), а діагностичний висновок формулюють за індексом адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження за допомогою формули

$$I_{\text{arc}} = \frac{\tau_{p-n-1} \cdot (p-n)}{\tau_{p-n} \cdot (p-n-1)}$$

де p - число пульсових ударів після фізичного навантаження (за 15с),

n - число пульсових ударів перед фізичним навантаженням (за 15с),

τ_{p-n} - тривалість періоду відновлення пульсу до вихідного значення, с,

τ_{p-n-1} - тривалість періоду відновлення пульсу до рівня $p-n-1$, с,

I_{arc} - індекс адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження

Спосіб здійснюють таким чином. У пацієнта вимірюють вихідне значення пульсу за 15 с у спокійному стані в положенні сидячи, після чого він виконує тестове фізичне навантаження - 40 присідань упродовж 1 хвилини. Відразу після завершення присідань, а далі - щохвилини, визначають пульс за 15 с у положенні пацієнта сидячи. При цьому реєструють загальне число надлишкових пульсових ударів серця за 15 с ($p-n$) відразу після виконання присідань, а також періоди відновлення пульсу до рівня $p-n-1$ і до вихідного його значення (τ_{p-n}). Результат дослідження оцінюють за допомогою індексу адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження за допомогою формули

$$I_{\text{arc}} = \frac{\tau_{p-n-1} \cdot (p-n)}{\tau_{p-n} \cdot (p-n-1)}$$

де p - число пульсових ударів після фізичного навантаження (за 15 с),

n - число пульсових ударів перед фізичним навантаженням (за 15 с),

τ_{p-n} - тривалість періоду відновлення пульсу до вихідного значення, с,

τ_{p-n-1} - тривалість періоду відновлення пульсу до рівня $p-n-1$, с,

I_{arc} - індекс адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження

Отримане значення індексу I_{arc} оцінюють за шкалою діагностичних критеріїв, наведених в табл 1 [2]

Таблиця 1

Діагностичні критерії індексу адаптаційної ресурсності серця

Індекс адаптаційної ресурсності серця (I_{arc})	<0,450	Низький рівень адаптаційної ресурсності серця
	0,451÷0,550	Адаптаційна ресурсність серця нижча за середній рівень
	0,551÷0,650	Середній рівень адаптаційної ресурсності серця
	0,651÷0,850	Адаптаційна ресурсність серця вища за середній рівень
	>0,850	Високий рівень адаптаційної ресурсності серцево-судинної системи

Приклад 1

Для визначення адаптаційної ресурсності серця до фізичного навантаження у пацієнта Ж., 48 років, чоловічої статі масою тіла 73кг у спокійному стані в положенні сидячи пульс за 15с дорівнював 19. Після виконання впродовж 1 хв тестового фізичного навантаження в 40 присідань пульс за 15с досяг рівня 32. Різниця між цими показниками

склала $p-n=13$. Періодичним - щохвилинним вимірюванням пульсу було встановлено, що відновлення пульсу до вихідного значення відбулося за 6хв (360с), а до рівня, що переважає вихідний на 1 надлишковий пульсовий удар - відповідно 4,5хв (270с). Отримані дані і виконані розрахунки занесені до робочої таблиці 2

Таблиця 2

Показник	Отримані значення	Індекс адаптаційної ресурсності серця, (I_{arc})	Клінічна оцінка адаптаційної ресурсності серця
p , уд/15с	19	$I_{\text{arc}} = \frac{270(32-19)}{360(32-19-1)} = 0,812$	Адаптаційна ресурсність серця вища за середній рівень (0,651÷0,850)
p , уд/15с	32		
τ_{p-n} , с	360		
τ_{p-n-1} б с	270		

Приклад 2

Запропонованим способом проведене визначення адаптаційної ресурсності серця у 38 осіб чоловічої і жіночої статі віком 21-58 років, з яких 17

здорових, 10 хворих з некардіологічною патологією і 11 хворих на гіпертонічну хворобу без серцевої недостатності. Результати дослідження наведені в таблиці 3

Таблиця 3

Групи обстежених	n	Індекс адаптаційної ресурсності серця, (I_{apc}) ($X \pm m$)	%	P
Здорові люди (контроль)	17	$0,841 \pm 0,067$	100	
Хворі з некардіологічною патологією	10	$0,684 \pm 0,052$	81	$<0,05^*$
Хворі на гіпертонічну хворобу без проявів серцевої недостатності	11	$0,539 \pm 0,044$	64	$<0,05^*$ $<0,05^{**}$

Примітка, $<0,05^*$ - достовірність у порівнянні з контролем,
 $<0,05^{**}$ - достовірність у дослідних групах

Як видно з наведених у таблиці 2 даних, запропонований діагностичний індекс достатньо коректно і адекватно відображає рівень адаптивної ресурсності серця до тестового фізичного навантаження на основі врахування швидкості відновних процесів, чим вигідно відрізняється від способу-прототипу

Таким чином, запропоноване технічне рішення як таке, що забезпечує вищий, ніж у способі-прототипі, рівень діагностичної інформативності,

може знайти застосування в функціонально-діагностичних дослідженнях для вирішення різноманітних завдань медичної науки і практики

Джерела інформації, які слід взяти до уваги,

1 Дем'яненко В В, Мисула І Р Кардіоритм як синхрогенератор біоритмокоригуючих механізмів/ Здобутки клінічної і експериментальної медицини Матеріали ХІІ підсумкової наукової конференції - Тернопіль Укрмедкнига Вип 3 - С 72-75