



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53928 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 5/00
A61B 5/0205

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСУ АДАПТАЦІЇ ДО НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

1

(21) u201004011

(22) 06.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ВАДЗЮК СТЕПАН НЕСТОРОВИЧ, ЦИБУЛЬСЬКА ЛЮДМИЛА СЕРГІЇВНА

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО

(57) Спосіб визначення ресурсу адаптації організму до навчального навантаження, що включає здійснення діагностичної функціональної проби, який **відрізняється** тим, що перед навчальним навантаженням і після його завершення проводять пробу на затримку дихання на видиху, реєструють електричну активність серця у положенні пацієнта лежачи протягом 5 хв. і визначають інтегральний індекс ресурсу адаптації I_{PA} за формулою:

$$I_{PA} = \frac{4 \cdot 3DX \cdot \Delta X \cdot Mo \cdot ЧСС}{M \cdot (1 + 0,01B) \cdot AMo \cdot (100 - DAT)}, \quad (1)$$

де 3DX - затримка дихання на видиху, с;

2

AMo - амплітуда моди - число кардіоінтервалів, які відповідають діапазону моди, %;

ΔX - варіаційний розмах - ступінь варіативності значень кардіоінтервалів, с;

Mo - мода - діапазон значень R-R інтервалів, які найчастіше трапляються, с;

ЧСС - частота серцевих скорочень, $хв^{-1}$;

M - маса тіла, кг;

B - вік, повних років;

DAT - діастолічний артеріальний тиск, мм. рт. ст., причому загальний висновок роблять за відсотком зсуву $\Delta\%$ інтегрального індексу за певний період дослідження, користуючись формулою:

$$\Delta\% = \frac{I_{PA1} - I_{PA0}}{I_{PA0}} \times 100, \quad (2)$$

де I_{PA0} і I_{PA1} - значення індексів ресурсу адаптації на початку і в кінці спостереження відповідно.

Корисна модель стосується фізіології, зокрема фізіології вищої нервової діяльності, і може бути використана як інструмент дослідження у фізіології розумової праці і валеології для визначення ресурсних можливостей організму як цілого на різних етапах навчального процесу.

Відомий спосіб визначення ресурсу адаптації до навчального навантаження, що включає здійснення діагностичної функціональної проби [1].

За відомим способом визначення і оцінку ресурсу адаптації організму здійснюють за показниками електричної активності серця, а саме за показниками часового та спектрального аналізу електрокардіограми, які базуються на статистичному аналізі змін тривалості послідовних інтервалів R-R між нормальними синусними кардіоциклами та наступному обчисленні діагностичних коефіцієнтів. Одночасно здійснюють обстеження серцево-судинної системи шляхом визначення кардіоінтервалограми.

Недоліком відомого способу є недостатній рівень інформативності, що впливає з обмеження дослідження ресурсної адаптації організму лише за результатами електричної активності серця, не беручи до уваги безпосередню залежність розумової і фізичної працездатності від рівня забезпечення систем організму киснем, від синхронної роботи серцево-судинної і дихальної систем. Ще одним важливим недоліком відомого способу слід визнати методичну складність, що впливає із надмірної кількості цифрових показників електричної активності серця, врахування яких не завжди підвищує інформативність дослідження, проте ускладнює його проведення.

В основу корисної моделі поставлено завдання вдосконалити відомий спосіб, у якому шляхом проведення додаткової діагностичної проби, спрямованої на відображення мобілізації функції зовнішнього і внутрішнього дихання в процесі адаптації організму до навантаження як такого,

(13) U

(11) 53928

(19) UA

досягають підвищення інформативності та методичної доступності.

При вирішенні технічного завдання було взято до уваги те, що достатнім за рівнем інформативності та методичної доступності слід вважати пробу на затримку дихання на видиху як таку, що коректно узгоджується з функцією серцево-судинної системи, а відтак – і електричною активністю серця [2, 3].

Беручи до уваги наведене, у відомому способі визначення ресурсу адаптації до навчального навантаження, що включає здійснення діагностичної функціональної проби, відповідно до корисної моделі перед навчальним навантаженням і після його завершення проводять пробу на затримку дихання на видиху, реєструють електричну активність серця у положенні обстежуваного лежачи впродовж 5хв і визначають інтегральний індекс ресурсу адаптації (I_{PA}) за формулою:

$$I_{PA} = \frac{4 \cdot ЗДХ \cdot \Delta X \cdot M_o \cdot ЧСС}{M \cdot (1 + 0,01B) \cdot A M_o \cdot (100 - ДАТ)} \quad (1)$$

де ЗДХ - затримка дихання на видиху, с;
 $A M_o$ - амплітуда моди - число кардіоінтервалів, які відповідають діапазону моди, %;
 ΔX - варіаційний розмах - ступінь варіативності значень кардіоінтервалів, с;
 M_o - мода - діапазон значень R-R інтервалів, які найчастіше трапляються, с;
 $ЧСС$ - частота серцевих скорочень, хв.⁻¹;
 M - маса тіла, кг;
 B - вік, повних років;
 $ДАТ$ - діастолічний артеріальний тиск, мм. рт.ст.,

причому загальний висновок роблять за відсотком зсуву ($\Delta\%$) інтегрального індексу за певний період дослідження, користуючись формулою:

$$\Delta\% = \frac{I_{PA1} - I_{PA0}}{I_{PA0}} \times 100 \quad (2)$$

де I_{PA0} і I_{PA1} - значення індексів ресурсу адаптації на початку і в кінці спостереження – відповідно.

Спосіб здійснюють наступним чином. При обстеженні людини перед початком навчання і після його завершення спочатку проводять пробу на затримку дихання на видиху, після чого реєструють електричну активність серця у положенні пацієнта лежачи протягом 5хв, а далі визначають інтегральний індекс ресурсу адаптації (I_{PA}) за формулою:

$$I_{PA} = \frac{4 \cdot ЗДХ \cdot \Delta X \cdot M_o \cdot ЧСС}{M \cdot (1 + 0,01B) \cdot A M_o \cdot (100 - ДАТ)} \quad (1)$$

де ЗДХ - затримка дихання на видиху, с;
 $A M_o$ - амплітуда моди - число кардіоінтервалів, які відповідають діапазону моди, %;
 ΔX - варіаційний розмах - ступінь варіативності значень кардіоінтервалів, с;
 M_o - мода - діапазон значень R-R інтервалів, які найчастіше трапляються, с;
 $ЧСС$ - частота серцевих скорочень, хв.⁻¹;
 M - маса тіла, кг;
 B - вік, повних років;
 $ДАТ$ - діастолічний артеріальний тиск, мм. рт.ст.

Користуючись формулою 2 роблять загальний висновок про стан ресурсності адаптації до навчального навантаження за відсотком зсуву ($\Delta\%$) визначеного інтегрального індексу за період дослідження, тобто на початку і в кінці навчального періоду:

$$\Delta\% = \frac{I_{PA1} - I_{PA0}}{I_{PA0}} \times 100 \quad (2)$$

де I_{PA0} і I_{PA1} - значення індексів ресурсу адаптації на початку і в кінці спостереження – відповідно. При цьому заключний висновок роблять відповідно до встановлених критеріальних меж індекса I_{PA} , наведених у таблиці 1.

Таблиця 1

Критеріальні межі індексу ресурсу адаптації до навчального навантаження

Значення індексу ресурсу адаптації, I_{PA}		
Менше 0,015	0,015-0,150	Більше 0,150
Знижена ресурсність адаптації	Ресурсність адаптації в межах фізіологічної норми	Перенапружена ресурсність адаптації

Приклад 1. Обстежуваному О., 19р., з метою визначення ресурсу адаптації до навчального навантаження на початку 9-ти місячного періоду навчання і наприкінці провели наступне дослідження. Спочатку визначили масу обстежуваного, зареєстрували вік (повних років) та показник затримки дихання на видиху. Після занесення отриманих даних у робочу таблицю (табл.), визначали показники часового та спектрального аналізу електрокардіограми, які базуються на статистичному ана-

лізі змін тривалості послідовних інтервалів R-R між нормальними синусними кардіоциклами та наступному обчисленні діагностичних коефіцієнтів, а також індексні показники кардіоінтервалограми, визначені за відомою методикою [4]. Отримані показники занесли у робочу таблицю (табл. 2). і, користуючись формулами 1 і 2 - відповідно, обчислили інтегральний індекс ресурсу адаптації I_{PA} та відсоток зсуву $\Delta\%$ індексу за період дослідження, тобто на початку і в кінці навчального періоду.

Таблиця 2

Робоча таблиця

Період навантаження	АМо	ΔХ	Мо	ЧСС	М	ЗДХ	В	ДАТ
Початок	18,4	0,213	0,688	78	76	40	19	76
Кінець	62,7	0,985	0,745	84	75	36	20	82

$$I_{PA0} = \frac{4 \cdot 40 \cdot 0,213 \cdot 0,688 \cdot 78}{76 \cdot 19 \cdot 18,4 \cdot 24} = 0,045, \quad (1)$$

$$I_{PA1} = \frac{4 \cdot 36 \cdot 0,985 \cdot 0,745 \cdot 86}{75 \cdot 120 \cdot 62,7 \cdot 18} = 0,089,$$

$$\Delta\% = \frac{I_{PA1} - I_{PA0}}{I_{PA0}} \times 100 = 97,8\%, \quad (2)$$

З наведеного прикладу видно, що збільшення індексу ресурсу адаптації пацієнта О. за час навчання не вийшло за межі фізіологічної норми, складаючи 0,045 і 0,089, тобто на початку і в кінці – відповідно. Встановлена при цьому тенденція до перенапруження ресурсу адаптації є свідченням мобілізації серцево-судинної і дихальної систем як реакція цілісного організму на пов'язане з навчанням психофізіологічне навантаження.

Приклад 2. За запропонованим способом проведено обстеження молодих осіб із числа студентської молоді на предмет дослідження в них особливостей адаптаційних процесів в організмі у процесі тривалого періоду навчання, а саме з вересня по травень місяць включно. Обстежено 22 особи чоловічої статі, отримані результати наведені в таблиці 3.

З наведених у табл. 3 даних видно, що в 63,6% випадків ресурсність адаптації до навчального навантаження лежить у межах фізіологічної норми (14 обстежених осіб), тоді як знижена ресурсність і перенапруження адаптаційних механізмів мають місце в однаковому відсотку випадків, залишаючись на рівні 18,2%.

Таблиця 3

Характеристика адаптації організму до навчального навантаження за інтегральними індексами ресурсу адаптації ($X \pm m$)

Розподіл по групах	n	I_{PA0}	I_{PA1}	Δ%	P
Знижена ресурсність адаптації	4	0,012±0,001	0,014±0,002	16,7	>0,05
Ресурсність адаптації в межах фізіологічної норми	14	0,059±0,08	0,094±0,09	59,3	<0,05
Перенапружена ресурсність адаптації	4	0,147±0,12	0,198±0,16	34,7	<0,05

Отримані результати можуть бути використані для контролю за ефективністю коригуючих заходів і засобів, зокрема, тих, що стосується підвищення адаптаційної спроможності функції як кори головного мозку, так і серцево-судинної та дихальної систем. Аналогічно запропонований діагностичний спосіб може бути використаний для оцінки адекватності внесених коригуючих змін у навчальне навантаження тощо.

Отже, запропонований спосіб забезпечує вищу, порівняно із відомим способом інформативність та методичну доступність і може бути використаний у психоневрологічній та педагогічній практиці, валеології.

Джерела інформації, які слід взяти до уваги:

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе, М: Наука. – 1984.

2. Мисула І.Р., Дем'яненко В.В. Функціональні проби як тести біоритмокоригуючої функції організму / Здобутки клінічної та експериментальної медицини. - Тернопіль, «Укрмедкнига». - Вип. 4. - С. 150-156.

3. Heart Rate Variability. Standarts of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. – 1996. V. 93. - P. 1043-1065.

4. Воробьев К.П. Современная технология исследования вегетативной реактивности в научных и практических исследованиях // Украинский медицинский альманах. 1999. №1. – С. 12-15.