УКРАЇНА

(19) UA **(11) 74445** **(13) U**

(51) МПК
A61B 5/0452 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2012 05021**

(22) Дата подання заявки: **23.04.2012**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.10.2012**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.10.2012, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):
Коцан Ігор Ярославович (UA),
Козачук Наталія Олександрівна (UA),
Кузнєцов Ілля Павлович (UA)

(73) Власник(и):
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ЛЕСІ УКРАЇНКИ,
пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025 (UA)

(74) Представник:
Кужель Емма Вікторівна, реєстр. №144

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КРЕАТИВНОСТІ У ЧОЛОВІКІВ ЗА ПОКАЗНИКАМИ КОГЕРЕНТНОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМИ

(57) Реферат:

Спосіб визначення креативності у чоловіків, шляхом виконання електроенцефалограми, її аналізу за показниками когерентності. Електроенцефалограми здійснюють під час інтелектуальної діяльності осіб чоловічої статті. При цьому при додатковому аналізі показників когерентності підсумовують когерентність електричної активності кори головного мозку для уточнення зв'язків між передньоасоціативними ділянками, між задньоасоціативними ділянками.

UA 74445 U

Корисна модель належить до медицини, зокрема, до функціональної та психофізіологічної діагностики, може бути застосована для оцінки складності організації когнітивних процесів та діагностики рівня креативності осіб чоловічої статі.

З рівня розвитку електрофізіології відомо, що у чоловіків і жінок реалізація розумових операцій здійснюється на основі різної тісноти взаємодії передньо- і задньоасоціативних ділянок кори головного мозку. Зокрема, в основі функціональних відмінностей частотно-просторової організації кори, які проявляються у чоловіків і жінок під час різних видів когнітивної діяльності, лежать різні стратегії обробки інформації, які зумовлені тим, що у чоловіків більше значення має передня система уваги, а в жінок - задня, яка знаходиться у тісній взаємодії з лівопівкулевою частиною фронтального контролю [Разумникова О.М. Функциональная организация коры головного мозга при диверегентном или конвергентном мышлении: роль фактора пола и личностных характеристик: автореф. дисс. докт. биол. наук / О.М. Разумникова. - Новосибирск, 2003. - 48 с].

Відомо також, що у чоловіків і жінок чітко проявляється домінування відповідно правої (посилення взаємодії коркових ділянок в задній частині кори зі зміщенням фокусів в праву півкулю) і лівої півкулі (домінування лівопівкулевих скроневих ділянок). Ці відмінності, пов'язані із стратегіями виконання конвергентних завдань: переважно вербальних у жінок і зорово-просторових - у чоловіків [Dehaence S. Cerebral activations during number multiplication and comparison: a PET study / S. Dehaence, N. Tzourio, V. Frak et al. // Neuropsychology. - 1996. - V. 34. - P. 1097].

Найбільш близьким до способу визначення креативності у чоловіків за показниками когерентності електроенцефалограми є спосіб діагностики, який визначає, що при аналізі ЕЕГ-патерни творчого мислення, з'ясовують не тільки особливість латералізації інформаційних процесів, але й на взаємодію передніх (фронтальних) і задніх (парієтальних) відділів кори, тому що саме ці ділянки відповідають за дві важливі функції творчого процесу -"критико-ініціюючу" і "пошукову". Парієтальна система відповідає за "пошукову" частину творчого процесу і забезпечує генерацію великої кількості ідей за рахунок різноманітних зорових, слухових і символічних асоціацій, а фронтальна система виконує "критико-ініціюючу" функцію і відповідно до індивідуальних цілей та інтересів здійснює селекцію тих ідей, які надходять із парієтальної системи, розвиваючи "перспективні" і пригнічує непотрібні [Dietrich M.D. The cognitive neuroscience of creativity / M.D. Dietrich // Psychonomic Bull. Rev. - 2004. - № 6. - P. 1011-1026].

Суттєвим недоліком такого способу є його недостатня точність.

Задачею корисної моделі є підвищення точності діагностики при визначенні рівня креативності осіб чоловічої статті.

Поставлена задача вирішується шляхом виконання електроенцефалограми (ЕЕГ), її аналізу за показниками когерентності, згідно з корисною моделлю, що ЕЕГ здійснюють під час інтелектуальної діяльності осіб чоловічої статті, а при додатковому аналізі показників когерентності підсумовують когерентність електричної активності кори головного мозку для уточнення зв'язків між передньоасоціативними ділянками, між задньоасоціативними ділянками та між цими ділянками, а також визначають відповідні уточненим зв'язкам коефіцієнти і по величині коефіцієнтів та їх співвідношенні оцінюють рівень креативності осіб чоловічої статі, при цьому чим більші за величиною перших два коефіцієнти та чим нижче третій, тим вища продуктивність дивергентного мислення.

Специфіка функціональних змін електричної активності кори головного мозку, пов'язаних з високою і низькою креативністю проявляється практично в усіх діапазонах і по-різному виражена у чоловіків і жінок.

Частотно-просторова організація біопотенціалів кори свідчить, про те, що запам'ятовування семантично значимої вербальної інформації здійснюється у жінок із залученням полімодальних стратегій, а в чоловіків - більш специфічних.

Як показали результати проведеного ЕЕГ-дослідження 253 осіб чоловічої і жіночої статі віком 18-21 років, запропонований спосіб визначення креативності за показниками когерентності електроенцефалограми може бути застосований тільки для осіб чоловічої статі.

Здійснювалася реєстрація електричної активності кори головного мозку, реєстрували монополярно від 19 відведень за міжнародною системою 10/20 (Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, Fz, C3, C4, Cz, T3, T4, T5, T6, P3, P4, Pz, O1, O2) [1-5, 8, 12] за допомогою апаратно-програмного комплексу "Нейроком", розробленого науково-технічним центром радіоелектронних медичних приладів і технологій "ХАІ-Медика" Національного аерокосмічного університету "ХАІ" (свідоцтво про державну реєстрацію № 6038/2007 від 26 січня 2007 року). Як референтні використовувалися вушні електроди А1 і А2. Для покращення якості запису використовувалися додаткові реферетні електроди N (nazion) і Ref та вмонтована в комплекс система реєстрації

ЕКГ. Реєструвалися 60 с інтервали ЕЕГ. Під час проведення Фур'є-реалізації епоха аналізу складала 2000 мс. Частота дискретизації аналогового сигналу становила 2 мс; вхідний опір для синфазного сигналу - більше 100 МОм. Фільтри високих частот встановлювалися на 50 Гц, низьких - 0,1 Гц. Межі можливої відносної похибки під час вимірювання напруги та часових інтервалів електроенцефалографічних сигналів - ±5 %. Для режекції ЕЕГ-артефактів використовувалася процедура ICA-аналізу. В подальшому проводилася фільтрація ICA-компонент з артефактним сигналом і композицією неартефактних ICA-компонент у результуючу ЕЕГ. У випадку, коли окремі спалахи артефактної активності не вдавалося відфільтрувати за допомогою ICA-обробки артефактні відрізки ЕЕГ вирізали з нативної ЕЕГ в ручному режимі.

Для кожного відведення методом швидкого перетворення Фур'є були отримані значення когерентності

Коефіцієнти когерентності розраховувалися в таких частотних діапазонах ЕЕГ: дельта (0,5-4,0 Гц), тета, альфа-1, альфа-2, альфа-3, бета, гамма (35-40 Гц). Визначення частотних меж тета, альфа-1, альфа-2, альфа-3 і бета-ритму здійснювалося на основі індивідуальної частоти альфа-ритму кожного досліджуваного. Індивідуальна частота визначалась як середнє значення показників центра тяжіння діапазону по всіх відведеннях в стані спокою із заплющеними очима.

Відповідно до цих значень для кожної однорідної групи розраховувалися частотні межі альфа-піддіапазонів (табл. 1) за таким принципом: нижня межа альфа-1 - це величина індивідуальної частоти мінус 4, нижня межа альфа-1 - індивідуальна частота мінус 2; верхня межа альфа-3 - індивідуальна частота плюс 2 [11]. А на основі цих даних визначалися частотні межі тета- і бета-ритму.

Таблиця 1

Частотні межі ритмів, Гц

Індивідуальна частота альфа-ритму, Гц	Тета	Альфа-1	Альфа-2	Альфа-3	Бета
9	4,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-35,0
9,5	4,0-5,5	5,5-7,5	7,5-9,5	9,5-11,5	11,5-35,0
10	4,0-6,0	6,0-8,0	8,0-10,0	10,0-12,0	12,0-35,0
10,5	4,0-6,5	6,5-8,5	8,5-10,5	10,5-12,5	12,5-35,0
11	4,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-35,0
11,5	4,0-7,5	7,5-9,5	9,5-11,5	11,5-13,5	13,5-35,0
12	4,0-8,0	9,0-10,0	10,0-12,0	12,0-14,0	14,0-35,0

Під час виконання інтелектуальних задач конвергентного і дивергентного типу обчислювалася сумарна когерентність електричної активності кори головного мозку для зв'язків трьох типів: між передньоасоціативними ділянками, між задньоасоціативними ділянками та зв'язків між передньо- і задньоасоціативними ділянками (табл. 2).

Таблиця 2

Когерентні зв'язки передньо-асоціативних ділянок	Когерентні зв'язки між передньо-асоціативними і задньоасоціативними ділянками			Когерентні зв'язки задньоасоціативних ділянок	
Fp1-Fp2	Fp1-T3	T5-Fz	T4-Fz	T3-T4	T3-P4
Fp1-F3	Fp1-T4	P4-Fz	C4-Fz	T3-C3	T3-Pz
Fp1-F4	Fp1-C3	Fz-Cz	P3-Fz	T3-C4	T3-Cz
Fp1-F7	Fp1-C4	C3-Fz	02-Fz	T3-T5	T3-02
Fp1-F8	Fp1-T5	Fp2-T6	F8-T5	T3-T6	T3-01
Fp1-Fz	Fp1-T6	Fp2-P3	F3-Pz	T3-P3	C4-Cz
Fp2-F4	Fp1-P3	Fp2-P4	F4-T3	T4-C3	C4-Pz
Fp2-F7	Fp1-P4	Fp2-01	F3-Cz	T4-C4	T5-T6
Fp2-F8	Fp1-01	Fp2-02	F8-C3	T4-T5	T5-P3
Fp2-Fz	Fp1-O2	Fp2-Cz	F4-C4	T4-T6	T5-P4
F3-F4	Fp1-Cz	Fp2-Pz	F4-T5	T4-P3	T5-O1
F3-F7	Fp1-Pz	F3-T3	F4-T6	T4-P4	T5-O2
F3-F8	Fp2-T3	F3-T4	F4-P3	T4-O1	T5-Cz

Продовження табл. 2

Когерентні зв'язки передньо-асоціативних ділянок	Когерентні зв'язки між передньо-асоціативними і задньоасоціативними ділянками			Когерентні зв'язки задньоасоціативних ділянок	
F7-Fz	Fp2-T4	F3-C3	F4-P4	T4-O2	T5-Pz
F7-F8	Fp2-C3	F3-C4	F4-O1	T4-Cz	T6-P3
F4-F7	Fp2-C4	F3-T5	F4-O2	T4-Pz	T6-P4
F4-F8	Fp2-T5	F3-T6	F4-Cz	C1-C4	T6-O1
Fp2-F3	F7-T3	F3-P3	F4-Pz	C1-T5	T6-O2
F3-Fz	F7-T4	F3-P4	F8-T6	C1-T6	P3-Cz
F4-Fz	F7-C3	F3-O1	F8-P3	C3-P3	T6-Cz
F8-Fz	F7-C4	F3-O2	F8-P4	C3-P4	T6-Pz
	F7-T5	F7-P4	F8-O1	C3-01	P3-P4
	F7-T6	F7-O1	F8-O2	C3-02	P3-01
	F7-P3	F7-O2	F8-Cz	C3-Cz	P3-02
	T3-Fz	F7-Cz	F8-Pz	C3-Pz	P3-Pz
	C4-Fz	F7-Pz	F4-T4	C4-T5	P4-O1
	T6-Fz	F8-T3	F4-C3	C4-T6	P4-O2
	01-Fz	F8-T4	F8-C4	C4-P3	P4-Cz
	Fz-Pz			C4-P4	01-Cz
				C4-O1	01-Pz
				C4-O2	02-Cz
				P4-Pz	02-Pz
				01-02	Cz-Pz

На основі цих показників вираховувалися коефіцієнти:

$$К1 = \frac{\sum \text{ког для передньоасоціативних ділянок}}{\sum \text{ког для зв'язків між передньо- і задньоасоціативними ділянками}}$$

$$К2 = \frac{\sum \text{ког для передньоасоціативних ділянок}}{\sum \text{ког для задньоасоціативних ділянок}}$$

$$К3 = \frac{\sum \text{ког для зв'язків між передньо- і задньоасоціативними ділянками}}{\sum \text{ког для задньоасоціативних ділянок}}$$

Таким чином, встановлено, що у чоловіків чим більші коефіцієнт 1 в дельта, тета, альфа-1, альфа-2, бета і гамма-діапазоні, коефіцієнт 2 в дельта, тета, альфа-1, альфа-2, альфа-3 і чим менший коефіцієнт 3 в бета і гамма-діапазоні під час розумової діяльності під час виконання завдань як конвергентного, так і дивергентного типу тим вища продуктивність дивергентного мислення, а, отже, рівень креативності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення креативності у чоловіків, шляхом виконання електроенцефалограми (ЕЕГ), її аналізу за показниками когерентності, який **відрізняється** тим, що ЕЕГ здійснюють під час інтелектуальної діяльності осіб чоловічої статті, а при додатковому аналізі показників когерентності підсумовують когерентність електричної активності кори головного мозку для уточнення зв'язків між передньоасоціативними ділянками, між задньоасоціативними ділянками, уточнюють зв’язки, а також визначають відповідні уточненим зв'язкам коефіцієнти і по величині коефіцієнтів та їх співвідношенні оцінюють рівень креативності осіб чоловічої статі.

Комп’ютерна верстка Д. Шеверун

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

ДП “Український інститут промислової власності”, вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601