



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **84393**

(13) **U**

(51) МПК

A61B 5/0205 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 02257**

(22) Дата подання заявки: **22.02.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.10.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.10.2013, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):

**Беспалова Світлана Володимирівна
(UA),**

Говта Микола Віталійович (UA),

Котлярова Інна Вікторівна (UA),

Кузьменко Юлія Олександрівна (UA)

(73) Власник(и):

**ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,**

**вул. Університетська, 24, м. Донецьк, 83000,
Україна (UA)**

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НЮХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЛЮДИНИ

(57) Реферат:

Спосіб оцінки нюхової активності людини включає визначення нюхової функції за результатами суб'єктивної оцінки пахучих речовин в надпороговому розведенні. У обстежуваного проводять реєстрацію електрофізіологічних параметрів фонових потенціалів головного мозку у розслабленому стані напівлежачи із закритими очима через 40 с від початку реєстрації фонових потенціалів головного мозку, за допомогою інгалятора Махольда представляють запаховий стимул ефірного масла лаванди в концентрації 1:100 протягом 3 с і в наступні 70 с реєструють густину спектральної потужності тета і альфа ритмів у фронтальній і скроневій областях кори головного мозку.

UA 84393 U

Корисна модель належить до медицини, зокрема до отоларингології, і призначена для діагностики порушення нюхової функції людини - гіпосмії.

Відомий спосіб оцінки нюху, який полягає в тому, що сприйняття запаху оцінюється за сукупністю таких фізіологічних констант, як шкірно-гальванічна реакція, електрокардіограма, дані пневмограми [1].

Відомий спосіб визначення порогової ольфактометрії, що включає суб'єктивне відчуття і розпізнавання запаху, який полягає в тому, що використовують набори трьох ольфактивних речовин: настоянки валеріани, оцтової кислоти, нашатирного спирту, при цьому розчини готують з інтервалом концентрацій ольфактивних речовин у 2-2,5 рази, а саме 0,0005 %, 0,001 %, 0,0025 %, 0,005 %, 0,01 %, 0,025 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 1 % - для нашатирного спирту, 0,005 %, 0,01 %, 0,025 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 0,1 % - для настоянки валеріани і оцтової кислоти, кожен з приготовлених розчинів поміщають в скляний флакон з дроту ємністю 100 мл з площею поперечного перерізу горлечка 0,64 см², а дослідження нюху проводять при температурі приміщення і розчинів 18-22 °С у наступній послідовності: настоянка валеріани, оцтова кислота, нашатирний спирт. [2].

Відомий спосіб оцінки ольфактометрії, що включає реєстрацію змін фізіологічних параметрів організму у відповідь, на роздратування нюхових рецепторів, який полягає в тому, що проводять реєстрацію фонового рівня параметрів реакції зіниці ока у відповідь на світловий сигнал (пупілографію) і зіставляють з пупілограмою, виконаною після нюхової стимуляції пахучими речовинами. [4].

Найбільш близьким за технічною суттю і досягненням результатів є спосіб оцінки для дослідження нюхової функції за допомогою Сніффінг Стікс-тесту (Sniffing sticks test). На першому етапі для визначення порогу нюху використовується n-бутанол в 16 розведеннях. При оцінці здатності розрізняти запахи використовуються триплети пахучих речовин у надпороговому розведенні, при цьому пацієнтові пропонують вибрати, який запах відрізняється від двох інших. При визначенні здатності обстежуваного ідентифікувати запах - йому пропонується одорант у надпороговій концентрації і чотири варіанти відповідей. На кожному етапі дослідження пацієнт може набрати максимум 16 балів, тобто за час усього дослідження - максимум 48 балів. Цей показник визначається як загальний індекс нюху (ЗІН). Якщо ЗІН пацієнта 15 балів або менше, вважається, що у нього функціональна аносія. При ЗІН від 16 до 29 балів ставиться діагноз гіпосмія. ЗІН 30 балів і вище вважається нормою. [3].

Недоліками перерахованих аналогів і прототипу є тривалість проведення дослідження, використання суб'єктивних свідчень обстежуваних, застосування ольфакторних речовин, що зачіпають закінчення трійчастого нерва, визначення дисфункцій нюху або кількісно, або якісно.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу визначення нюхової активності людини, який дозволяє якісно та кількісно визначити порушення нюхової системи людини.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб оцінки нюхової активності людини включає визначення нюхової функції за результатами суб'єктивної оцінки пахучих речовин в надпороговому розведенні, згідно з корисною моделлю, у обстежуваного проводять реєстрацію електрофізіологічних параметрів фонових потенціалів головного мозку в розслабленому стані в положенні напівлежачи із заплющеними очима через 40 с від початку реєстрації фонових потенціалів головного мозку, за допомогою інгалятора Махольда надають запаховий стимул ефірного масла лаванди в концентрації 1:100 протягом 3 с, і в наступні 70 с реєструють густину спектральної потужності тета і альфа ритмів у фронтальній і скроневій областях кори головного мозку, а зміну нюхової активності (На) визначають за формулою:

$$На = \frac{T_{\theta} + F_{\theta}}{T_{\alpha} + F_{\alpha}}$$

де: На - нюхова активність, ум.од.; T_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц.; F_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц.; T_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц., F_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц, причому при величині нюхової активності, що дорівнює 0,7 ум.од. і більше - нюхова функція знаходиться у нормі, а при величині, що дорівнює 0,6 ум.од. і менше - визначають порушення нюхової функції - гіпосмію.

Термінологічний апарат узгоджений з літературними джерелами.

Спосіб здійснювали наступним чином.

Спосіб визначення нюхової активності людини проведений на чоловіках і жінках у віці від 18 до 25 років без явних ознак ринальної патології.

Електроенцефалографічні потенціали відводили монополярно з використанням 19 електродів від фронтальних (F3, F4, F7, F8), центральних (C3, C4, Cz), тім'яних (P3, P4, Pz), скроневих (T3, T4, T5) та потиличних (O1, O2) локусів за стандартною міжнародною системою відведення "10 % -20 %" за допомогою автоматизованого комплексу "Нейроком, Хай-medica - Україна" [7]. Референтними електродами слугували об'єднані контакти на правій і лівій мочці вуха зі смугою пропускання частотного фільтра в діапазоні 35 Гц і оцифровки сигналу в 0,1 с. Зрізи фільтрів низьких і високих частот становили відповідно 0,5 і 45 Гц, чутливість електроенцефалографічних сигналів - 100 мкВ/см. Як робочу програму використовували програму NeuroCom [7].

Щоб зменшити опір в області контакту електрода зі шкірою місця установки електродів протирали спиртом для видалення жирової плівки, утвореної виділеннями сальних залоз, а також наносили провідний гель на самі електроди.

Усі записи ЕЕГ-сигналів обстежуваних проводили в звуко- та світлоізолюваному приміщенні, розташованому в найбільш тихій частині будівлі, далеко від проїжджої частини вулиць, рентгенівських установок, фізіотерапевтичних апаратів та інших джерел електромагнітних випромінювань в стані спокою із закритими очима, в положенні напівлежачи.

До початку реєстрації електроенцефалограми обстежуваного інструктують про майбутню процедуру і проводять якісне дослідження нюхової системи за допомогою Сніффінг Стікс-тесту. Отримані значення порівнювали з нормативними значеннями для певних вікових груп, розробленими авторами даного методу [3].

Реєстрацію електричної активності мозку проводили в наступній послідовності: на першому етапі - протягом 5-7 с реєстрували біоелектричний сигнал і проводили його калібрування; на другому етапі - обстежуваному у розслабленому стані в положенні напівлежачи із заплющеними очима через 40 с від початку реєстрації фонових потенціалів головного мозку, за допомогою інгалятора Махольда надають запаховий стимул ефірного масла лаванди в концентрації 1:100 протягом 3 с так як латентний період реакції на нюховий стимул становить 310-390 мс [5] і в наступні 70 с [6] реєструють густину спектральної потужності тета (4-8 Гц) і альфа (8-13 Гц) ритмів у фронтальній і скроневої областях кори головного мозку.

Лаванда була вибрана як нюховий стимул, тому що вона є ольфактивною речовиною, тобто діє тільки на рецептори нюхового аналізатора і не зачіпає вільні закінчення трійчастого нерва [8], що дозволяє вивчати власне нюхову систему людини. Дана концентрація ольфактивної речовини, що розпізнається обстежуваним при 1-2 коротких вдихах, вважається порогом ідентифікації речовини відповідної нейрорецепторною модальністю нюхового аналізатора [9].

Для обробки електроенцефалографічних сигналів застосовували спектральний аналіз з розрахунком густини спектральної потужності альфа і тета-ритмів по [10]. За величиною співвідношення густини спектральної потужності тета-ритму до альфа-ритму визначали зміну нюхової активності людини.

Приклад конкретного виконання.

У обстежуваного чоловічої статі віком 21 рік, за результатами аналізу Сніффінг Стікс-тесту не було виявлено порушень нюхової функції, а загальний індекс нюху дорівнював 35 балів.

Далі у обстежуваного в звуко- та світлоізолюваному приміщенні, розташованому в найбільш тихій частині будівлі проводили реєстрацію електричної активності головного мозку. Електроенцефалографічні потенціали відводили монополярно з використанням 19 електродів від фронтальних (F3, F4, F7, F8), центральних (C3, C4, Cz), тім'яних (P3, P4, Pz), скроневих (T3, T4, T5) та потиличних (O1, O2) локусів за стандартною міжнародною системою відведення "10 % -20 %" за допомогою автоматизованого комплексу "Нейроком, Хай-medica - Україна" [7]. Референтними електродами слугували об'єднані контакти на правій і лівій мочці вуха зі смугою пропускання частотного фільтра в діапазоні 35 Гц і оцифровки сигналу в 0,1 с. Зрізи фільтрів низьких і високих частот становили відповідно 0,5 і 45 Гц, чутливість електроенцефалографічних сигналів - 100 мкВ/см. Як робочу програму використовували програму NeuroCom [7].

На першому етапі у обстежуваного протягом 5-7 с реєстрували біоелектричний сигнал і проводили його калібрування. На другому етапі в розслабленому стані, в положенні напівлежачи, із заплющеними очима через 40 с від початку реєстрації, фонових потенціалів головного мозку, за допомогою інгалятора Махольда обстежуваному надавали запаховий стимул ефірного масла лаванди в концентрації 1:100 протягом 3 с і в наступні 70 с [6] реєстрували густину спектральної потужності тета (4-8 Гц) і альфа (8-13 Гц) ритмів у фронтальній і скроневої областях кори головного мозку.

Далі за допомогою спектрального аналізу розраховували середнє значення густини спектральної потужності альфа і тета-ритмів. Так середнє значення густини спектральної потужності тета ритму у фронтальній області дорівнювало - 58,63 мкВ/Гц, в скроневій області - 32,30 мкВ/Гц. Середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму в скроневій області дорівнювало - 49,18 мкВ/Гц, у фронтальній області - 169,25 мкВ/Гц.

Потім, отримані значення підставляли у формулу для визначення нюхової активності обстежуваного:

$$H_a = \frac{T_{\theta} + F_{\theta}}{T_{\alpha} + F_{\alpha}}$$

де: H_a - нюхова активність, ум.од.; T_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц; F_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц; T_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц, F_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц, причому при величині нюхової активності що дорівнює 0,7 ум.од. і більше - нюхова функція знаходиться у нормі, а при величині що дорівнює 0,6 ум.од. і менше - визначають порушення нюхової функції - гіпосмію.

$$H_a = \frac{32,30 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц} + 58,63 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц}}{49,18 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц} + 169,25 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц}} = \frac{90,93 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц}}{218,43 \text{ мкВ}^2 / \text{Гц}} = 0,42 \text{ ум.од.}$$

За результатами розрахунку, виявлено, що величина нюхової активності дорівнює 0,42 ум.од., що відповідає порушенню нюхової функції обстежуваного.

Однак за результатами використання Сніффінг Стікс-тесту стан загального індексу нюху, обстежуваного було охарактеризовано як задовільний і становив 35 балів, що не відповідає результатам електрофізіологічної активності кори головного мозку обстежуваного.

Таким чином, крім об'єктивного виявлення дисфункцій нюхового аналізатора, встановлено виражені дисфункції конкретного обстежуваного, чого немає в раніше розглянутих аналогах і прототипі, і що дає можливість спостерігати динаміку розвитку дисфункції нюхової активності, а саме гіпосмії, і в подальшому застосовувати відповідні методи лікування та попередження порушень нюхового аналізатора.

Джерела інформації:

1. Морохоев В. И. Обонятельная дисфункция: диагностика и хирургическое лечение // Вестник оториноларингологии.-1990. - № 6. - С. 36-41.
2. Пат. 2169364 РФ кл. G01N 33/15, A61B 10/00, A61J 1/06. Способ проведения пороговой ольфактометрии: Домрачев А.А.; Афонькин В.Ю.; Савченков Ю.И.; Амельчугов СП.; Эрлих И.А. - № 99123781/14: Заявл. 10.11.1999: Опубл.: 20.06.2001
3. Hummel T., Kobal G., Gudziol H., Mackay-Sim A. Normative data for the Sniffing sticks including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. Eur Arch Otorhinolaryngol 2007; 264: 237-243 (Прототип).
4. Пат. 2089093 РФ кл. A61B 5/00, A61B 3/02, A61B 3/10. Способ ольфактометрии: Морозова СВ.; Ананин В.В.; Кудрин А.Н.; Овчинников Ю.М. - № 95116668/14: Заявл. 28.09.1995: Опубл.: 10.09.1997
5. Карвасарский Б.Д. Клиническая психология: [учебник для вузов] / Б.Д. Карвасарский. - СПб.: Питер, 2004.-960 с.
6. Р. Шмидт. Физиология человека. В 3-х томах. Под ред. Р. Шмидта и Г. ТевсаПер. с англ.- 3-е изд. - М.: Мир, 2005. - Т.1.-323 с.
7. Н.Н. Jasper. (1958) The ten-twenty electrode system of the International Federation. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 10:371-375
8. Червяков А.В., Фокин В.Ф. Влияние запахов на межполушарную асимметрию//Возрастная нейropsychология и нейропсихиатрия. Матер. научно-практ. конф. с международным участием. - К., 19 февраля 2007. - С. 16.
9. Благовещенская Н.С. Отоневрологические симптомы и синдромы. - М.: Медицина, 1990.- 432 с.
10. Н.В. Тутер, В.В. Гнездицкий Компрессионно-спектральный анализ ЭЭГ при панических расстройствах, возникающих у пациентов с различными психическими заболеваниями // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - № 3.-2008.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Спосіб оцінки нюхової активності людини, що включає визначення нюхової функції за результатами суб'єктивної оцінки пахучих речовин в надпороговому розведенні, який відрізняється тим, що у обстежуваного проводять реєстрацію електрофізіологічних параметрів фонових потенціалів головного мозку у розслабленому стані напівлежачи із закритими очима через 40 с від початку реєстрації фонових потенціалів головного мозку, за допомогою інгалятора Махольда представляють запаховий стимул ефірного масла лаванди в концентрації 1:100 протягом 3 с і в наступні 70 с реєструють густину спектральної потужності тета і альфа ритмів у фронтальній і скроневій областях кори головного мозку, а зміну нюхової активності (На) визначають за формулою:

$$Na = \frac{T_{\theta} + F_{\theta}}{T_{\alpha} + F_{\alpha}}$$

- де: На - нюхова активність, ум. од.; T_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц; F_{θ} - середнє значення густини спектральної потужності тета-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц; T_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму в скроневій області, мкВ²/Гц; F_{α} - середнє значення густини спектральної потужності альфа-ритму у фронтальній області, мкВ²/Гц, причому при величині нюхової активності, що дорівнює 0,7 ум. од. і більше - нюхова функція знаходиться у нормі, а при величині, що дорівнює 0,6 ум. од. і менше - визначають порушення нюхової функції - гіпосмію.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

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