



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104758

(13) C2

(51) МПК

A61B 5/11 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

- (21) Номер заявки: **а 2011 13442**
- (22) Дата подання заявки: **15.11.2011**
- (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: **11.03.2014**
- (41) Публікація відомостей про заявку: **27.05.2013, Бюл.№ 10**
- (46) Публікація відомостей про видачу патенту: **11.03.2014, Бюл.№ 5**
- (72) Винахідник(и):
**Дячук Дмитро Дмитрович (UA),
Коломоєць Михайло Юрійович (UA),
Кравченко Анатолій Миколайович (UA),
Трінус Костянтин Федорович (UA)**
- (73) Власник(и):
**ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
"НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЦЕНТР
ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ТА КЛІНІЧНОЇ
МЕДИЦИНИ" ДЕРЖАВНОГО
УПРАВЛІННЯ СПРАВАМИ,
вул. Верхня, 5, м. Київ, 01014, Україна
(UA)**
- (74) Представник:
Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286

- (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
US 2009/0240172 A1, 24.09.2009
CN 102144913 A, 10.08.2011
Аль Джаюси Я.А. Видеонистагмография в исследовании функции вестибулярного анализатора: материалы 50-ой юбилейной научно-практической конференции молодых ученых оториноларингологов "Петербургу - 300 лет"/ Российская оториноларингология: Медицинский научно-практический журнал/ СПб.: Агентство Медицинской Информации, 2003. - Том 4, N1. - С. 15-17. [знайдено 18.06.2013] Знайдено в Інтернет: <URL:
http://scholar.google.com/scholar_host?q=info:Te_4PL-CYfEJ:scholar.google.com/&hl=ru&as_sdt=0,5&output=viewport&pg=15>
Лихачев С.А., Клименков Д.Ю., Марьенко И.П. Исследование вестибулярного аппарата в авиакосмической медицине // Военная медицина. - 2010. - №2. - [знайдено 18.06.2013] Знайдено в Інтернет: <URL:
<http://www.bsmu.by/files/vm/2-2010/10.pdf>>
Сметанин Б.Н., Кожина Г.В., Попов А.К. Двигательные реакции при возмущении вертикальной позы человека в нормальных зрительных условиях и в условиях виртуального зрительного окружения // Материалы XV Международной конференции по нейрокибернетике. Ростов-на-Дону, 23-25 сентября 2009 г. Из-во ЮФУ. - С.236-239 [знайдено 18.06.2013] Знайдено в Інтернет: <URL:
<http://icnc09.krinc.ru/volume1.pdf>>
WO 94/21162 A1, 29.09.94
US 4582403 A, 15.04.1986
UA 38579 A, 15.05.2001

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ СТАНУ ВЕСТИБУЛО-МОТОРНОЇ ПРОЕКЦІЇ ТА СИСТЕМА ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі медицини, зокрема до неврології та нейрохірургії, і може бути використаний для лікування та реабілітації нервових структурних і функціональних порушень, які призводять до появи таких симптомів, як запаморочення, болі голови, порушення

UA 104758 C2

координації рухів. Запропонована оцінка стану вестибуло-моторної проекції передбачає відеомоніторинг рухів очей, рухів корпусу та кінцівок, а також рухів голови. На обстежуваного надягають затемнені окуляри та навушники, для відеомоніторингу рухів голови на голові пацієнта фіксують лазерну указку. Затемнені окуляри оснащені акселерометром, відеокамерою, спрямованою в напрямку погляду очей обстежуваного, при цьому кожний окуляр оснащений спрямованими на очі обстежуваного відеокамерою, екраном віртуальної реальності та двома інфрачервоними світлодіодами. Здійснюють біологічне калібрування всіх складових системи, далі виконують випробування при надягнутих і знятих окулярах на обстежуваному і розміщення його на твердій підлозі і на м'якій платформі, також оцінюють наявність спонтанного нистагму чи сакад або їх появу при виконанні випробувань.

Винахід належить до галузі медицини, зокрема до неврології та нейрохірургії, а саме до діагностики (інструментальної документації), моніторингу, експертизи, лікування та реабілітації нервових структурних і функціональних порушень, які призводять до появи таких симптомів, як запаморочення, болі голови, порушення координації рухів, і може бути також використаний у військовій, авіаційній, морській, спортивній, сімейній медицині.

За даними Кокранівських звітів запаморочення зустрічаються у 20 % загального населення Земної кулі. Воно виявляється третьою за частотою причиною звернень до лікаря в США (Desmond AL. 2004). В Німеччині від нього страждає до 22,9 % загального населення, причому в осіб з такими скаргами якість життя значно знижена (Neuhauser HK, et al., 2008). Напади болів голови періодично переживає 90-95 % загального населення, серед яких у 20 % зустрічаються болі вираженої інтенсивності (Ropper AH., Brown RH., 2005). У багатьох випадках ці болі формуються за участю вестибулярної системи. У 12 % населення Земної кулі інтенсивні болі голови носять мігренозний характер (Harker LA., 1994). Останнім часом почали звертати увагу на факт, що у осіб, що потерпають від мігрені, ризик судинних катастроф, в тому числі інфарктів та інсультів, значно підвищений (Мищенко Т.С., 2009). В Україні ситуація ще гірша внаслідок несприятливої екологічної ситуації, зокрема спричиненої аварією на ЧАЕС (Здесенко І.В., 2001). Для розв'язання проблеми в розвинутих країнах створені Лабораторії дослідження запаморочення та болів голови (Claussen CF., Franz B., 2006; Graybiel A., Fregly A.R., 1966).

Відомо спосіб ультразвукової краніо-корпографії, згідно з яким визначають рухи шиї у обстежуваного. Рухи голови/плечей реєструють за допомогою маркерів, розташованих на плечах та голові, таким чином вони рухаються разом з обстежуваним. Крива положення кожного маркера в трьох координатах простору потім визначається в залежності від часу та запам'ятовується як набір даних. Рух шиї потім виділяють з рухів голови та торсійних рухів за рахунок визначення різниці між середніми двох кривих, що являють рухи плечей та кривої положення голови. Паттерн руху, визначений за допомогою краніо-корпографії, оцінюють та аналізують за допомогою пристрою для обробки даних. Метод особливо корисний для встановлення наявності та ступеню ураження шийної частини хребта внаслідок батогової травми в результаті автокатастрофи [6789044 Method and apparatus for determining a neck movement pattern Date Issued: September 7, 2004 Claussen; Claus-Frenz (Bad Kissingen, DE)].

Цей спосіб здійснюють за допомогою пристрою, що складається з набору маркерів, розташованих відповідно на плечах та голові піддослідної особи, системи обробки даних, приєднаної до конфігурації приймача для реєстрації положення кожного з маркерів. Система обробки містить модуль аналізу та блока, що віднімає і що сконфігурований таким чином, щоб використати зареєстровані результати для формування різниці між середнім значенням місць розташування плечей та місцем розташування голови і генерувати профіль руху шиї, виділений із щонайменше одної з трьох координат простору [6789044 Method and apparatus for determining a neck movement pattern Date Issued: September 7, 2004 Claussen; Claus-Frenz (Bad Kissingen, DE)].

Зазначений спосіб обмежено лише реєстрацією рухів 4-х точок.

У пристрою відсутні технічні засоби для реєстрації рухів очей, рухів кінцівок та їх взаємодії з рухами голови, рухів корпусу - нахилів, згинань, тощо.

Відомо також систему та пристрій для тестування вестибулярної та окуломоторної функції. Пристрій включає прилад для направлення променя, що підтримується кількома опорами, двигун, сконфігурований для селективного зміщення променя та компоненту поєднання голови, що узгоджує рухи голови з рухами променя. Компонент поєднання голови слугує для передачі рухів, генерованих двигуном, на голову хворого по одній або декількох осях стимуляцією [US 2011/0152711 A1, A61B 5/0496, A61B 5/11, 2011].

Спосіб забезпечує тестування вестибулярної та окуломоторної функції.

Зазначений спосіб за допомогою пристрою обмежується тестуванням вестибуло-моторної та окуломоторної функцій, не враховуючи стан вестибуло-спінальної функції, оцінюючи рухи очей та голови у відповідь на рух простого світлового стимулу, не даючи змоги оцінювати рухи очей у відповідь на складні картини чи відео презентації. Відсутня можливість оцінки переміщень і рухів корпусу, реєстрування рухів кінцівок та їх взаємодії з корпусом. Не передбачається також вивчення взаємодії сенсорних систем: зорової, вестибулярної, соматосенсорної, слухової, ольфакторної та магнітної.

Найближчим до винаходу, що заявляється, є пристрій та спосіб для здійснення селективної стимуляції окуломоторних рефлексів, задіяних у стабілізації зорового образу на сітківці.

Згідно зі способом в режимі реального часу здійснюють модифікацію слухових та зорових стимулів відповідно до рухів голови хворого та генерацію стимулів, які інтегрують вестибулярні та зорові рефлекси, основані на відповіді хворого. Використання додаткових комплектуючих

дозволяє модифікувати соматосенсорні стимули для підсилення селективної можливості пристрою.

Пристрій, за допомогою якого здійснюють зазначений спосіб, містить шолом, що включає затемнені окуляри та навушники, блок вестибулярної реабілітації (БВР) та віддалений тренувальний блок (ВТБ), тензодатчики для виміру центру гравітації, комп'ютер. Для запису рухів голови передбачено акселерометр або інший пристрій, включаючи інерційний, електромагнітний, інфрачервоний, ультразвуковий. Можуть бути використані додаткові комплектуючі, наприклад, веб-камера, змонтована на окулярах або в іншому місці, подібно випадку, в якому використовують екран телевізора. До пристрою пропонують також ввести постурографію (ПГ) і відеонистагмографію (ВНГ) для запису рухів очей, генерованих зоровою стимуляцією [US 2009/0240172 A1, A61B 5/11, A61M 21/00, 2009].

Зазначені пристрій та спосіб належать до вестибулярних реабілітаційних систем і методів лікування тільки вестибулярного невроніту, головокружіння та відчуття нестабільності, що виникає потім. Механізмом описаного автори вважають дефіцит вестибуло-окуломоторного рефлексу. Використовують селективну стимуляцію окуломоторних рефлексів, задіяних у стабілізації зображення на сітківці через поєднання зорової вестибулярної та соматосенсорної функцій. Основний параметр - рухи голови хворого. Індивідуальний підбір зорових стимулів немає стандартизації параметрів. Рухи голови передбачено вираховувати за допомогою акселерометра або будь-якого іншого пристрою для запису рухів голови. Вимірювання можуть бути здійснені за допомогою додаткових комплектуючих. Центр гравітації розглядають як функцію позицій та мас, що складають тіло. Це не пояснює конкретну стратегію поведінки хворого при русі центру гравітації, наприклад, вперед. Можливі наступні варіанти: крок вперед, нахил в гомілково-ступневих суглобах вперед, нахил вперед у поперековій ділянці корпусу та рух рук вперед або руки вперед у протилежний бік по діагоналі, те ж ноги. Тому вестибуло-спінальна інформація, така як центр тиску підшви ноги на платформу, зареєстрована за допомогою силової платформи, загальновідома, а центр гравітації вимірюють за допомогою тензодатчиків, його виміри за допомогою відео обійдуться дорого, точність буде недостатня.

В патенті тіло розглядають як систему, що має три основних входи - зоровий, вестибулярний та соматосенсорний, і за допомогою ПГ та ВНГ пропонують виконувати оцінку чи функціональний діагноз системи рівноваги стимулюючи зорову, слухову, соматосенсорну, чи вестибулярну системи. По-перше, ні ПГ ні ВНГ не використовує слухові стимули. По-друге, використані слухові синтетичні стимули, які не впливають на функцію сприйняття простору. По-третє, названі пристрої не дають змогу оцінювати стан функції локомоції. Нарешті, названі системи не дають змогу вивчення функції взаємодії з простором.

Слідуючи принципам вестибулярної реабілітації пацієнта, автори успішно стимулюють сенсорною інформацією, яка є тригером розладу рівноваги - це не факт, що хворому стане краще. Все залежить від того, як у хворого протікає захворювання. При прогресивному перебігу хвороби постійне стимулювання розладів рівноваги призведе до інвалідизації хворого.

Спосіб не враховує всіх 20 типів запаморочень і нозологічних одиниць, поєднаних з ними. Не враховує концепції сенсорної тетради, де сприйняття простору відбувається за рахунок чотирьох систем: зорової, слухової, вестибулярної та соматосенсорної. Для того, щоб стабілізувати зображення на сітківці, слід спочатку знайти локалізацію ураження систем, які формують сприйняття простору, пересування та взаємодію з простором (відчинення дверей) з метою індивідуального підбору оптимального лікування. Пристрій не дає змоги провадити одномоментно запис рухів очей, корпусу, кінцівок та їх взаємодії. Не враховує механізми того, як слух бере участь у орієнтації та пересуванні в просторі - ми відчуваємо напрямок звідкільа доходить звук. На орієнтацію в просторі впливає також запах. Магнітне випромінювання впливає на стан координації рухів. Постурографія обмежена виконанням проби Ромберга. Пристрій, не дає змоги виконанням локомоторних тестів, таких як Унтербергера або Фукуди. Реабілітаційні програми прийнято розробляти з урахуванням клінічного перебігу хвороби: реституції, адаптації, супресії, габітуації чи компенсації.

В основу винаходу поставлено задачу розширення функціональних можливостей способу оцінки стану вестибуло-моторної проекції і підвищення точності діагностики.

Друга задача, яку поставлено в основу винаходу, - це удосконалення системи оцінки стану вестибуло-моторної проекції для розширення її функціональних можливостей і підвищення точності діагностики.

Поставлену задачу вирішують тим, що в способі оцінки стану вестибуло-моторної проекції, що полягає в відеомоніторингу рухів очей, на які надягають затемнені окуляри, на яких фіксують акселерометр, рухів голови, на яку надягають навушники, рухів корпусу та кінцівок при виконанні неврологічних тестів і дослідженні неврологічних рефлексів, фізіологічних та

патологічних, згідно з винаходом, в затемнених окулярах розміщують відеокамери, на голову додатково фіксують лазерну указку, на очі обстежуваного спрямовують по два інфрачервоні світлодіоди для підсвічування очей і створення ілюзії руху при ввімкненні екранів віртуальної реальності, вмикають програмне забезпечення, отримуючи на екрані комп'ютера зображення, одержані від усіх відеокамер і сигнал від акселерометра, здійснюють біологічне калібрування всіх складових пристрою, для чого реєструють стандартні метрологічно повірені одиниці - відстані, кути, прискорення, далі виконують випробування при надягнутих і знятих окулярах на обстежуваному і розміщення його на твердій підлозі і на м'якій платформі, оцінку результатів здійснюють спершу за показниками рухів голови, які реєструють за допомогою лазерної указки, враховуючи різницю розкиду рухів при виконанні різних тестів, також оцінюють наявність спонтанного нистагму чи сакад або їх появу при виконанні випробувань, причому при проведенні кожного з тестів вмикають запис відео, а записані в пам'ять комп'ютера відеофайли зберігають як документи і аналізують за відповідними параметрами.

В способі можуть додатково використовувати випромінювач запаху.

В способі можуть додатково використовувати магнітний випромінювач.

Другу поставлену задачу вирішують тим, що в системі оцінки стану вестибуло-моторної проекції, який включає затемнені окуляри, навушники, зафіксовані на голові обстежуваного і приєднані до програвача або аудіовиходу комп'ютера, акселерометр, зафіксований на темних окулярах і сполучений з входом комп'ютера, що має програмне забезпечення, згідно з винаходом, в затемнених окулярах розміщено відеокамери, виходи яких приєднані до плати відеозахвату, вихід якої з'єднано зі входом відеокарти комп'ютера, на голові обстежуваного розміщено лазерну указку, сполучену з комп'ютером, для біологічного калібрування і задання напрямку погляду очей на них спрямовані екрани віртуальної реальності, входи яких приєднано до виходів комп'ютера, в затемнених окулярах на очі обстежуваного спрямовані також по два інфрачервоні світлодіоди для підсвічування очей.

При використанні чотирьох відеокамер три з них змонтовані на корпусі затемнених окулярів, а четверта - на штативі спереду, ззаду чи збоку від обстежуваного, найчастіше ззаду вгорі.

При використанні шести і більше відеокамер їх розміщено так, щоб обстежуваний був у початковій точці декартової тримірної системи координат.

Пристрій може містити випромінювач запаху, розміщений поруч з обстежуваним.

Пристрій може містити магнітний випромінювач, розміщений поруч з обстежуваним.

Пристрій додатково містить м'яку платформу, розміщену на підлозі, де знаходиться обстежуваний при проведенні тестів.

У системі, що заявляється, поєднано обладнання для комп'ютерної відеонистагмографії, відео-постурографії та відео-краніо-корпографії, що дає можливість при здійсненні способу використовувати широкий арсенал неврологічних тестів: Ромберга, Уемури (стояння на одній нозі з заплющеними очима), Унтерберґера-Фукуди, діадохокінез, Гарсія (захисний рефлекс) тощо. При цьому є можливість оцінки рухів очей при проведенні проб Бабінського, Барані, пальце-носової проби. Система дає можливість оцінити тонку взаємодію при рухах очей, кінцівок та окремих частин кінцівок, різних частин корпусу, голови та очей в режимі реального часу, в свою чергу, дозволяє виявляти не лише патологічні рухи названих складових тулуба, але недосконалі фізіологічні рухи, які виникають при вивченні нових операцій (освоєння нової траси гонщиками), розробляти на основі отриманої діагностики спеціальні тренувальні та реабілітаційні процедури, та значно вдосконалювати операторську діяльність.

Починаючи з 2000 року, з використанням описаної системи і способу було обстежено понад 500 хворих, у яких іншими неврологічними методиками практично не було виявлено патологічних змін, що вказує на значне підвищення точності діагностики способом, що патентується.

Винахід пояснюється рисунками.

На фіг. 1 зображено схему системи оцінки стану вестибуло-моторної проекції;

На фіг. 2 - окуляри з відеокамерами, вигляд спереду;

На фіг. 3 - окуляри з відеокамерами, вигляд ззаду;

На фіг. 4 - фіг. 6 - приклади дослідження вестибуло-моторної проекції пацієнтів;

На фіг. 7 - окуло-моторне ядро.

Система оцінки стану вестибуло-моторної проекції (Фіг. 1) містить затемнені окуляри I, на яких розміщені відеокамери. При використанні чотирьох відеокамер три з них 2, 3,4 змонтовані на корпусі затемнених окулярів 1 (Фіг. 2, Фіг. 3), а четверта відеокамера 5 - на штативі спереду, ззаду чи збоку від обстежуваного, найчастіше ззаду вгорі (Фіг. 1). Відеокамери 2,4 спрямовані на очі обстежуваного (Фіг. 2), а відеокамера 3 - в напрямку погляду очей обстежуваного (Фіг. 3). При використанні шести і більше відеокамер (не показано) їх розміщено так, щоб обстежуваний

був у початковій точці декартової тримірної системи координат. Виходи відеокамер 2,3,4,5 сполучені з платою 6 відеозахвату, вихід якої з'єднано з входом відеокарти комп'ютера 7, що має програмне забезпечення (Фіг.1). На окулярах 1 зафіксовано акселерометр 8 (Фіг.3), сполучений з входом комп'ютера 7. На голові обстежуваного зафіксовано лазерну указку 9 (Фіг.1), сполучену з комп'ютером 7, і об'ємні або стереофонічні навушники 10, приєднані до програвача або аудіовиходу комп'ютера 7. У затемнених окулярах 1 на очі обстежуваного спрямовані також по два інфрачервоні світлодіоди 11 для підсвічування очей. Для біологічної калібровки і задання напрямку погляду очей на них спрямовані екрани 12 віртуальної реальності, входи яких приєднано до відеовиходів комп'ютера 7.

Поруч з обстежуванним може бути розміщено випромінювач 13 запаху (Фіг.1), а також магнітний випромінювач 14, що сполучені з комп'ютером 7. На підлозі, де знаходиться обстежуваний при проведенні тестів, додатково може бути розміщено м'яку платформу 15.

Спосіб здійснюють наступним чином.

На очі обстежуваного надягають затемнені окуляри 1 з відеокамерами 2, 3, 4, на голову - навушники 10 та лазерну указку 9. Вмикають програмне забезпечення, отримуючи на екрані комп'ютера 7 зображення, одержане від усіх відеокамер та сигнал від акселерометра 8. Проводять біологічну калібровку всіх складових пристрою, для чого реєструють стандартні метрологічно повірені одиниці - відстані, кути, прискорення. Надалі, в залежності від задач виконують наступні випробування.

1. Поза Ромберга: тверда підлога, очі дивляться вперед (окуляри 1 зняті).

2. Поза Ромберга: тверда підлога, очі дивляться вперед (окуляри 1 надягнуті).

3. Поза Ромберга: тверда підлога, очі дивляться вперед (в окулярах 1 за рахунок почергового ввімкнення інфрачервоних світлодіодів 11 створюється ілюзія руху).

4. Поза Ромберга: м'яка платформа 14 на підлозі, очі дивляться вперед (окуляри 1 зняті).

5. Поза Ромберга: м'яка платформа 14 на підлозі, очі дивляться вперед (окуляри 1 надягнуті).

6. Поза Ромберга: м'яка платформа 14 на підлозі, очі дивляться вперед (в окулярах за рахунок почергового ввімкнення інфрачервоних світлодіодів 11 створюється ілюзія руху).

7. Те ж саме повторюють з подачею музики з одного навушника 10 в другий.

8. Той же набір тестів виконують з нахилами голови вперед, назад, в боки, поворотами голови для виявлення позиційного головокружіння або вертебро-базиллярної недостатності.

9. Той же набір тестів виконують з рухами очей в боки, вгору, вниз.

Оцінку результатів здійснюють спершу за показниками рухів голови, які реєструє лазерна указка 9, враховують різниці розкиду рухів при виконанні різних тестів (нормативні дані опубліковані: Claussen C.-F. Cranio-Corpo-Graphy (CCG) - 30 years of equilibrium measurements of spatial and temporal head, neck and trunk movements. In: Equilibrium Research, Clinical Equilibrium and Modern Treatment. (Eds.) Claussen C.-F., Haid C.T., Hofferberth B., Excerpta Medica, International Congress Series 1201, Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherland. 2000, p. 245-259; Nashner LM, Black FO., Wall C III. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. J. Neurosci., 1982, 2, 536-544). Також оцінюють наявність спонтанного нистагму чи саккад, або їх появу при виконанні випробувань.

10. Ті ж тести використовують з позою Уемури (стояння на одній нозі, почергово на лівій та правій) (нормативні дані опубліковані: Trinus K.F. Chornobyl vertigo. 10 years of monitoring. Neurotology Newsletter, 1996, Suppl. 1,140 p).

11. Ті ж тести використовують з позою Уемури після прослухування мобільного телефону 4-5 хвилин з магнітним фільтром та без нього.

12. Реабілітація: окуляри 1 зняті, хворий дивиться на малюнок перед ним і рухає корпус таким чином, щоб торкнутись компонентів малюнка, реєструють дані рухів лазерної указки 9.

13. Реабілітація: окуляри 1 зняті, хворий дивиться на малюнок перед ним і рухає корпус таким чином, щоб торкнутись компонентів малюнка, реєструють дані рухів лазерної указки 9, виконується під музику.

14. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.01 Гц.

15. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.02 Гц.

16. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.04 Гц.

17. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.08 Гц.

18. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.16 Гц.

19. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.32 Гц.

20. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 0.64 Гц.

21. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 1 Гц.

22. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 2 Гц.

23. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 3 Гц.

24. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, частота 4 Гц.

25. Авторотаційний тест, вестибуло-окулярний рефлекс, максимальна частота.

26. Тест 16 повторюють з ввімкнутим верхнім інфрачервоним світло діодом 11 для фіксації позору. Тести 14-25 оцінюють за параметрами опублікованими Claussen CF., Franz B. Contemporary & practical neurootology. Solvay, Hannover, 2006, 410p та Desmond AL. Vestibular function: evaluation and treatment. Thieme, New York, Stuttgart, 2004, 228p.

27. Пупілометрія з неврологічними тестами (5-10 тестів) фіксують появу анізокорії та хвилеподібних розширень/звужень зіниць (Трінус К.Ф. Мігрень - присінкове (вестибулярне) порушення: доказовий підхід. Міжнародний неврологічний журнал, 2011, №2 (40)).

28. Тест Дікса-Холлпайка лівий.

29. Тест Дікса-Холлпайка правий.

30. Нахили голови.

31. Позиціонування голови.

32. Позиціонування тіла. Тести 28-32 вважають позитивними, якщо в якомусь із положень голови виникає нистагм.

33. Калорична проба: ліве вухо іригація водою 30 °C.

34. Калорична проба: ліве вухо іригація водою 44 °C.

35. Калорична проба: праве вухо іригація водою 30 °C.

36. Калорична проба: праве вухо іригація водою 44 °C. Оцінку проводять за частотою "метелик Клауссена" Claussen CF., Franz B. Contemporary & practical neurootology. Solvay, Hannover, 2006, 410p або швидкістю повільної фази Bojrab DL, Stockwell CW. Electronystagmography and rotation tests. In: Neurotology. Jackler RK., Brackmann DE. (Eds.). Mosby. St.Louis, Baltimore, Boston. 1994, 219-228.

37. Проба Унтербергера-Фукуди.

38. Письмова проба Фукуди.

39. Вказівна проба.

40. Проба діадохокінезу.

41. Проби на плавність рухів кінцівок та їх частин.

42. Відеодокументація наявності тремору повік, кінцівок

43. Проби на повноту рухів тулуба, шиї, кінцівок та їх частин:

44. Відеодокументація особливостей патологічних та фізіологічних неврологічних рефлексів.

При проведенні кожного з тестів вмикають запис відео, записані в пам'ять комп'ютера 7 відеофайли потім можуть зберігатись тривалий час як документи та бути проаналізовані за відповідними параметрами

Винахід пояснюється прикладами.

Приклад 1 (Фіг. 4)

Хвора П., 30 років, скарги на запаморочення, слабкість, втому. На фіг. 3 - Фіг. 5 зверху зліва - праве око, справа - ліве, внизу зліва відеозапис з відеокамери, яка спрямована на хворого, справа - відеозапис камери на окулярах хворого. Запис проведено в напівтемному приміщенні, розмитий малюнок внизу справа за рахунок активного руху головою. При авторотаційному тесті частотою 1 Гц виявлена конвергенція очей.

Приклад 2 (Фіг. 5)

Хворий Н., 27 років, скарги на болі голови, слабкість, втрату ініціативи. При тесті діадохокінезу виникла анізокорія та атипові різнонаправлені рухи очей.

Приклад 3 (Фіг.6)

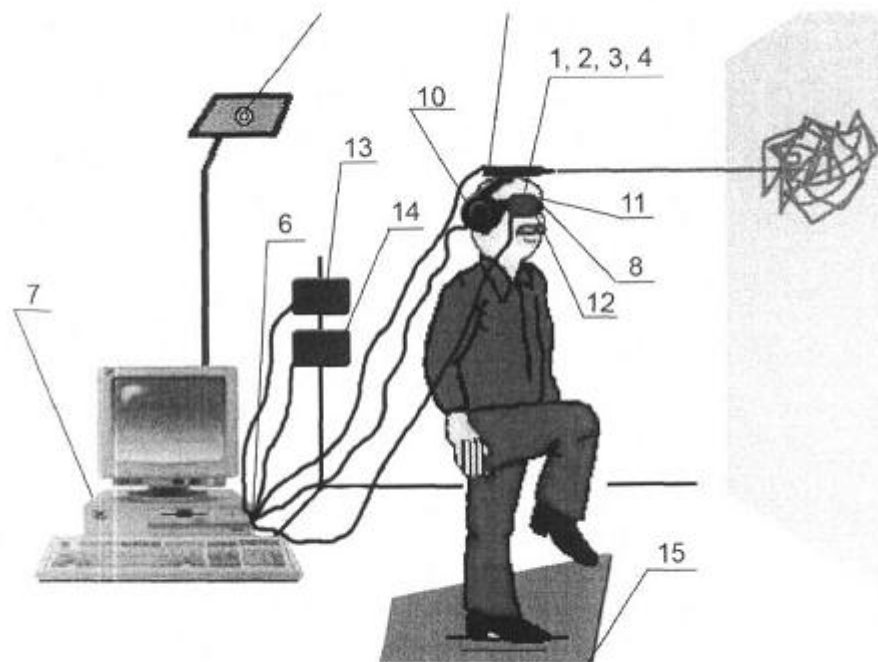
Хвора Б., 33 роки, скарги на хронічну втому, метеозалежність. При виконанні тесту Уемури (вставання на одну ногу) відмічене назальне приведення правого ока. Отриманий результат пояснено на Фіг. 7. Представлено зріз верхньої частини Варолієвого моста. Активація пірамідного тракту призводить до піднімання ноги, завдяки кортико-рубро-спінального тракту фіксується постава хворого, на окуло-моторне ядро, в даному випадку, переходило збудження. У хворої порушення локалізоване в районі переходу збудження з червоного ядра на окуло-моторне ядро.

Спеціально підібрана фізкультура в комплексі з медикаментозним лікуванням дозволила скоректувати даний дефект руху. Через 1 місяць такого руху вже не було зафіксовано.

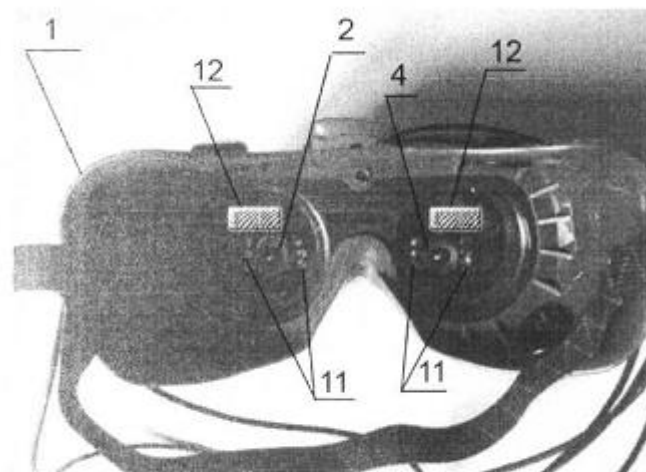
Починаючи з 2000 року, з використанням описаної системи і способу, було обстежено понад 500 хворих, у яких іншими неврологічними методиками практично не було виявлено патологічних змін, що вказує на значне підвищення точності діагностики способом, що патентується.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб оцінки стану вестибуло-моторної проекції, що полягає у відеомониторингу рухів очей, на які надягають затемнені окуляри, на які фіксують акселерометр, та спостереженні за положенням голови, на яку надягають навушники, при виконанні неврологічних тестів і дослідженні неврологічних рефлексів, який **відрізняється** тим, що відеомониторинг рухів очей здійснюють за допомогою спрямованих на очі обстежуваного відеокамер, розміщених в окулярах; додатково проводять відеомониторинг рухів корпусу та кінцівок, а також відеомониторинг рухів голови, для якого на голові пацієнта фіксують лазерну указку; для підсвічування очей і створення ілюзії руху при ввімкненні екранів віртуальної реальності, якими оснащені окуляри, на очі обстежуваного спрямовують по два інфрачервоні світлодіоди; вмикають програмне забезпечення, отримуючи на екрані комп'ютера зображення, одержані від усіх відеокамер і сигнал від акселерометра; здійснюють біологічне калібрування всіх складових системи, для чого реєструють стандартні метрологічно повірені одиниці – відстані, кути, прискорення; далі виконують випробування при надягнутих і знятих окулярах на обстежуваному і розміщення його на твердій підлозі і на м'якій платформі; оцінку результатів здійснюють спершу за показниками рухів голови, для чого реєструють промінь від лазерної указки, враховуючи різницю розкиду рухів при виконанні різних тестів; також оцінюють наявність спонтанного нистагму чи сакад або їх появу при виконанні випробувань; причому при проведенні кожного з тестів вмикають запис відео, а записані в пам'ять комп'ютера відеофайли зберігають як документи і аналізують за відповідними параметрами.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково використовують випромінювач запаху.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково використовують магнітний випромінювач.
4. Система оцінки стану вестибуло-моторної проекції, яка включає затемнені окуляри, навушники, що приєднані до програвача або аудіовиходу комп'ютера, та акселерометр, зафіксований на затемнених окулярах і сполучений з входом комп'ютера, що має програмне забезпечення, яка **відрізняється** тим, що додатково містить лазерну указку, призначену для розміщення на голові обстежуваного, яка сполучена з комп'ютером; м'яку платформу, призначену для розміщення на ній обстежуваного при проведенні тестів; відеокамеру, що встановлюють спереду, ззаду чи збоку від обстежуваного, особливо, ззаду вгорі; де затемнені окуляри містять відеокамеру, спрямовану в напрямку погляду очей обстежуваного, кожний окуляр яких додатково оснащений спрямованими на очі обстежуваного відеокамерою, екраном віртуальної реальності та двома інфрачервоними світлодіодами; при цьому виходи відеокамер приєднані до плати відеозахвату, вихід якої з'єднано зі входом відеокарти комп'ютера, входи екранів віртуальної реальності також приєднано до виходів комп'ютера.
5. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що містить шість і більше відеокамер, три з яких змонтовані на корпусі затемнених окулярів, а інші розміщено так, щоб обстежуваний був у початковій точці декартової тримірної системи координат.
6. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що містить випромінювач запаху, призначений для розміщення поруч з обстежуваним.
7. Система за п. 4, яка **відрізняється** тим, що містить магнітний випромінювач, призначений для розміщення поруч з обстежуваним.



Фиг. 1



Фиг. 2

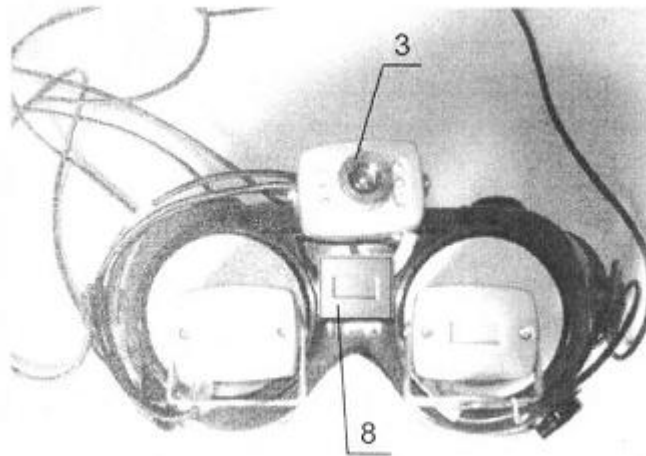
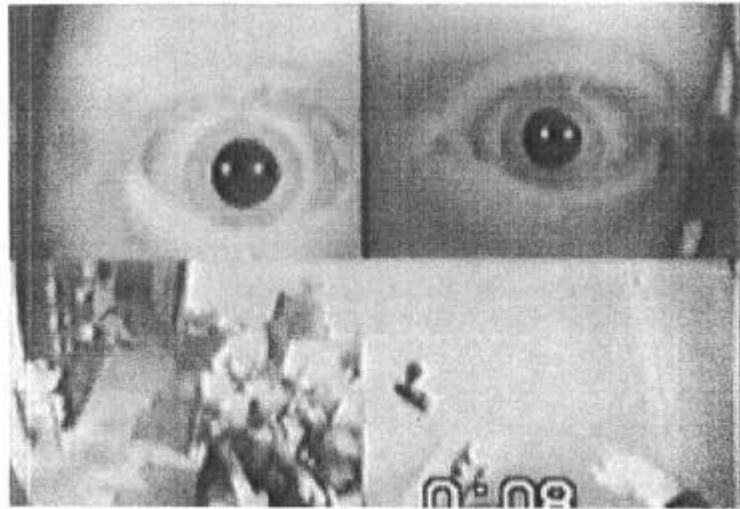


Fig. 3



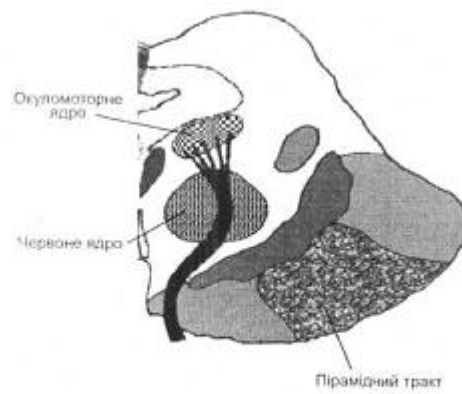
Fig. 4



Φir. 5



Φir. 6



Фіг. 7

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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