



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **35344** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
**A61B 5/0496**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ПОРУШЕНЬ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АПАРАТА У ХВОРИХ ІЗ ЛЕГКОЮ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ**

1

2

(21) u200805294

(22) 23.04.2008

(24) 10.09.2008

(46) 10.09.2008, Бюл.№ 17, 2008 р.

(72) ЗУБКОВА ОЛЕНА ВІКТОРІВНА, UA, КИСЕЛЬОВА ІРИНА ГЕОРГІЙВНА, UA, ШУЛЬГА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА, UA

(73) ЗУБКОВА ОЛЕНА ВІКТОРІВНА, UA

(57) Спосіб діагностики порушень вестибулярного апарату у хворих із легкою черепно-мозковою травмою, за яким обстежуваному хворому надають

обертального подразнення поспідовно ліворуч та праворуч, у відповідності з яким з урахуванням викликаних потенціалів оцінюють стан вестибулярного апарату хворого, який **відрізняється** тим, що як викликані потенціали визначають довголатентні вестибулярні викликані потенціали мозку, а стан вестибулярного апарату хворого оцінюють по характеру змін тривалості латентних піків хворого відносно показників латентних піків на обертальне подразнення здорових осіб.

Корисна модель відноситься до медицини та біології і може бути використана для визначення стану чутливих систем мозку людини, виявлення функціональних або органічних змін в інтегральній електричній активності мозку і окремих сенсорних системах, переважно при порушеннях вестибулярного апарату (ВА) у хворих із легкою черепно-мозковою травмою (ЛЧМТ).

Вивчення об'єктивних кількісних критеріїв оцінки вестибулярної функції, а також визначення вестибулярної дисфункції (ВД) при ЛЧМТ є актуальним завданням сучасної вестибулології, успішне рішення якої дозволить підвищити ефективність неврологічного лікування, відновлення працездатності і покращити якість життя хворих.

Відомі методи діагностики ВД периферичного та центрального генезу, які ґрунтуються на застоюванні відомих навантажувальних експериментальних проб з використанням адекватних та неадекватних подразнень, а саме: обертальної, калоричної та оптокінетичної стимуляції [Л.А. Савчук, 1985; В.Г. Базаров, 1988; Н. С. Благовещенська, 1990].

Відомий спосіб визначення ступеню ВД [Мостова Т.С., Кисельова І.Г., Ярмолюк О.В., Кушпель С.Ю., Бублій Л.В. (1990) Значення отоневрологічного обстеження в діагностиці легкої черепно-мозкової травми. Нейрохірургія: Респ. межвед. сб. - Київ: Здоров'я., 23: 49-52], який дає можливість розрізнити тяжкість вестибулярних порушень на основі проведення калоричної та обертальної стимуляції в співставленні з даними вестибулосе-

нсорних та вегетативних реакцій, але не дає достовірної інформації в достатньому об'ємі, яка б дозволяла з великим ступенем вірогідності визначити тяжкість вестибулярних порушень, а також виключити можливість симуляції та агравації.

Відомий також найбільш близький до пропонуваного спосіб диференціації ступеню тяжкості вестибулярної дисфункції [див. патент України №37864, МПК А61В1/00, опубл. 2000р.], за яким обстежуваному хворому надають обертальне подразнення, у відповідності з яким з урахуванням викликаних потенціалів оцінюють стан вестибулярного апарату пацієнта, при цьому здійснюють електроністамографічну реєстрацію змін оптокінетичного ністагму до та після комбінованого подразнення сомато-вестибулярної системи у вигляді 10 нахилів голови вперед-назад на кут 90° за 20 с під контролем коливань артеріального тиску та вегетативних проявів за К.Л. Хіловим, ступінь вестибулярних порушень, визначають за характерними змінами оптокінетичного ністагму: при I ступені вестибулярної дисфункції навантаження суттєво не впливає на характеристики оптокінетичного ністагму, при II ступені - відмічається зростання частоти і амплітуди ністагму, при III ступені вестибулярної дисфункції відбуваються різкі зниження характеристик ністагму до повного його випадіння. Особливістю описаного способу є комбіноване навантаження на вестибулярний апарат; отримання специфічних змін оптокінетичного ністагму, характерних для різного ступеню вестибулярної дисфункції.

(13) **U**  
(11) **35344**  
(19) **UA**

Основним недоліками цього способу слід вважати те, що діагностичні прийоми за цим способом настільки численні і довготривалі, що доводиться здійснювати обстеження нейрохірургічних хворих тривалий час, що позначається на їхньому стані, часто супроводжується швидкою стомлюваністю, порушенням сну і апетиту, погіршенням загального стану, а отримані результати часом бувають суперечливі. Крім того неможливо виявити топографічну локалізацію патологічного процесу.

В основу корисної моделі поставлено завдання такого вдосконалення способу діагностики порушень вестибулярного апарата у хворих із легкою черепно-мозковою травмою, при якому забезпечується підвищення інформативності, можливість виявити топографічні деталі патологічного процесу, забезпечити значне спрощення процесу діагностики і зменшення його тривалості, внаслідок чого виключається можливість погіршення стану неврологічного хворого, що проходить обстеження.

Для вирішення поставленого завдання у способі діагностики порушень вестибулярного апарата у хворих із легкою черепно-мозковою травмою, за яким обстежуваному хворому надають обертальне подразнення, у відповідності з яким з урахуванням викликаних потенціалів оцінюють стан вестибулярного апарата хворого, згідно корисної моделі в якості викликаних потенціалів визначають довголатентні вестибулярні викликані потенціали мозку, а стан вестибулярного апарата хворого оцінюють по характеру змін тривалості латентних піків (ЛП) (з обох боків хворого) відносно показників ЛП ВВП на обертальне подразнення здорових осіб.

Завдяки визначенню в якості викликаних потенціалів довголатентних вестибулярних викликаних потенціалів мозку і оцінці стану вестибулярного аналізатора хворого по характеру змін тривалості ЛП (з обох боків хворого відносно показників ЛП ВВП на обертальне подразнення здорових осіб, забезпечується можливість виявити топографічні деталі патологічного процесу, що значно підвищило точність дослідження. Застосування пропонованого способу діагностики вестибулярних порушень звільнило персонал від самого обстеження. Простота керування, а також уведення і аналіз даних в ЕОМ дозволили зайняти одного лікаря - дослідника. Порівняно низька вартість, малі габарити, економічна витрата енергоресурсів і займаних площ, точність і надійність у роботі дозволили нам рекомендувати даний комплекс для впровадження його в повсякденну клінічну практику.

Для визначення діагностичних критеріїв функціонального стану вестибулярного аналізатора за ступенем зміни компонентів ВВП у хворих з ЛЧМТ нами обстежено 89 хворих із ЛЧМТ у віці від 18 до 65 років, в гострому періоді (на 1-14 добу), зі струмом головного мозку (СГМ) і з забоем головного мозку легкого ступеня (ЗГМЛС). 25 здорових випробуваних у віці 17-49 років були контрольною групою.

Хворим із ЛЧМТ, що знаходились на лікуванні у відділенні нейроотравматології інституту нейрохі-

рургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМН України проводилися: консультація отоневролога, суб'єктивна аудіометрія (АУ) і об'єктивна вестибулометрія (ОВ) - довголатентні вестибулярні викликані потенціали мозку (ВВП) у динаміці - до-, під час- і після лікування.

Комплексна діагностика вестибулярної дисфункції в хворих із ЛЧМТ представлена у вигляді послідовного алгоритму, що проводився поетапно.

Клінічний етап - перша ланка в загальній системі заходів, на якому здійснювалася реєстрація хворих, вивчення медичних документів, заповнення карт обстеження, отоневрологічний огляд при необхідності додаткові обстеження: рентгенологічне, нейроофтальмологічне, електроенцефалографія, реоенцефалографія й ін.

Другий етап - аудіологічний - включав визначення характеру і ступеню функціонального стану слуху шляхом проведення й аналізу тональної порогової, надпорогової і мовної аудіометрії на аудіометрі МА-31 (Німеччина), коли фоновий рівень шуму в звукоізолюваній камері не перевищує 30 дБ.

Третій етап - вестибулометричний - був основним у процесі вивчення вестибулярної функції в хворих із ЛЧМТ.

Вестибулярні реакції вивчалися шляхом реєстрації спонтанних вестибулярних реакцій і реєстрації довголатентних вестибулярних викликаних потенціалів мозку (ВВП). Робота виконувалася на "Аналізаторі вестибулярної чутливості" із застосуванням методів автоматизованого пошуку чутливості (по зовнішньому стандарту).

Аналізатор являв собою апаратно-програмний комплекс, що дозволяє реєструвати викликану активність головного мозку у відповідь на подразнення вестибулярного апарата. Реєстрація ВВП проводилася у відповідь на кутове імпульсне прискорення, (причому вісь обертання збігається з вертикальною віссю тіла) за допомогою спеціального імпульсно-поворотного крісла. ЕЕГ сигнал реєструвався при вертекс-мастоїдальному відведенні, індіферентний електрод - на чолі. Після нагрюадження в пам'яті комп'ютера усереднений результуючий масив виводився на екран.

Сигнал складався з трьох основних піків, двох позитивних (стосовно вертексу) P1 і P2 і одного негативного N1. Використовуючи загальноприйняте визначення, що пік P1 являє собою зафільтровані коротколатентний ВП (переважно збудження периферичної частини рецептора і стовбура мозку), N1 - відбиває збудження підкоркових центрів, а P2 - розповсюдження збудження у кірковій зоні аналізатора, виявляли топографічні деталі патологічного процесу, який відбувався у хворих. При визначенні амплітуди хвилі враховували значення каліброваного сигналу. Цифрові значення виводилися на монітор, а потім - на друкувальний пристрій разом із кривою ВВП.

25 здорових осіб (випробуваних) у віці 17-49 років служили контрольною групою, що дозволило визначити середні величини латентних періодів (ЛП) - M, середнє квадратичне відхилення -  $\sigma$  і величини середніх помилок - m (таблиця 1).

Таблиця 1

Статистичні показники параметрів ВВП у контрольній групі спостережень (n=25)

Статистичні показники	Латентність піків ВВП (мс)					
	праворуч			ліворуч		
	P1	N1	P2	P1	N1	P2
Середнє арифметичне (M)	22,50	73,33	123,50	22,33	73,75	126,58
Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ )	3,18	7,18	11,93	3,14	8,51	15,98
Середня квадратична помилка (m)	0,65	1,47	2,44	0,64	1,74	3,26

З приведених у табл. 1 даних видно, що при стимуляції як в правий, так і лівий бік форма і ЛП ВВП у одного того ж здорового суб'єкта є східною, хоча амплітуда компонентів відрізнялась. В нормі амплітуда компонентів ВВП відрізнялась так широко, що в клінічній практиці не може бути використана як надійний діагностичний критерій, що підтверджується літературними даними. Відомо, що при зниженні амплітуди компонентів ВВП, подовжується ЛП ВВП.

Аналізуючи параметри ВВП між контрольною групою і хворими з ЛЧМТ (n=89), установили достовірне зменшення тільки ЛП P1 ліворуч, а також достовірну асиметрію між правою і лівою сторонами за рахунок збільшення ЛП усіх хвиль кривої ВВП праворуч (див. додаток, таблиця 2).

При індивідуальному аналізі в жодного хворого не були виявлені показники ЛП кривої ВВП відповідні фізіологічній нормі, незважаючи на виразність скарг і результатів клінічного дослідження, що підтверджує наші дані про субклінічний перебіг хвороби, визначає ВА як найбільш тонко реагуючий на зовнішні впливи.

Висновки: проведений аналіз результатів обстежених хворих, які перенесли ЛЧМТ, показав, що характер зміни елементів кривої ВВП (тривалість латентних піків - ЛП) має визначені зміни при ЛЧМТ у виді достовірного вкорочення ЛП P1 ліворуч і достовірну асиметрію між правою і лівою сторонами за рахунок збільшення ЛП усіх хвиль кривої ВВП праворуч.

Приклад конкретної реалізації пропонованого способу.

Хворий П., 19 років, історія хвороби №2143. Клінічний діагноз: забій головного мозку легкого ступеня, забій м'яких тканин голови. 04.05.1999р. у 23.00год, був побитий. Втрачав свідомість, була блювота. Відчуває слабкість, шум у вухах, запаморочення.

При надходженні у відділення Українського інституту нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова АМП України - скарги на загальну слабкість, головний біль, запаморочення.

При огляді: патології внутрішніх органів не виявлено. Пульс 74 удара за хвилину. Свідомість ясна (15 балів по шкалі Глазго). Зір і нюх збережені, очні щілини і зіниці симетричні, фотореакції жваві. Ковтання, фонація не порушені, язик - по середній лінії. Мязова сила і тонус задовільні, сухожилісні і периостальні рефлекси симетричні, патологічні спонтанні рефлекси не визначаються, менингеальних знаків немає.

Клінічний діагноз: закрыта черепно-мозкова травма, струс головного мозку, забиття м'яких тканин голови.

Призначення: ПСА 1,0 в/м, анальгін 50 % - 2,0 в/м, димедрол 1 % - 1,0 в/м, глюконат кальцію 1т.х3р./добу, лазікс 20мг в/м, аспаркам 1т.х2р. на добу, віт. Е 1к.х3р. на д.,

АКТ 05.05: Утворення середньої лінії не зміщені. Осередкових змін густини мозкової речовини не визначається. Шлуночкова система не змінена.

Окуліст 06.05: Vis. OD=1,0 OS=0,9. Поле зору не змінено. На очному дні - без патології.

На краніограмах №105221 від 04, 05. 99 - кістково - деструктивних змін не знайдено.

Отоневролог 05.05: Лор-органи без запальних і посттравматичних змін. Нюх, смак, чутливість на обличчі і язичі збережена. Ковтання, фонація не порушені, язик - по середній лінії. Статокординаторні проби виконує задовільно. Виявлений SpHny↔DS дрібнорозмашистий.

Аудіометрія 27.03: Двостороннє симетричне зниження слуху по типу звукосприйняття легкого ступеня - гостра двостороння сенсоневральна приглухуватість 1 ст.

Об'єктивна вестибулометрія (06.05. 1999):

Обстежуваного хворого садили в крісло, пропонували розслабитись. На голову досліджуваного накладали електроди: активні (на вертекс та на лівий мастоїдальний відросток), заземлення (на чоло). Надавали обертального подразнення.

Інтенсивність стимулу -  $2-5^{\circ}/c^2$ .

Направлення стимулу - ліворуч.

Полоса пропускання підсилювача - 2-15Гц.

Кількість усереднень - 16.

Час аналізу - 256мс.

Частота стимулів - 6 у 1 хвилину.

Аналогічні дії повторювали в інший бік - праворуч, попередньо помінявши електрод з лівого мастоїдального відростка на правий.

У відповідності з цим, з урахуванням викликаних потенціалів, оцінювали стан вестибулярного апарату, в якості викликаних потенціалів визначали довголатентні вестибулярні викликані потенціали мозку.

Стан вестибулярного аналізатора пацієнта оцінювали за зміною часових параметрів (у мс) ЛП кривої ВВП: гіпер-, гіпо-, норморефлексія.

Отримані результати P1 N1 P2 - sin P1 N1 P2 - dex ЛП(мс)

20 76 126 26 80 132

Висновок. Збільшення всіх ЛП праворуч, гіпо-рефлексія; ушкодження вестибулярного апарату на всьому протязі (як периферичної частини, так і

центральної). Скорочення ЛП Р1 ліворуч, гіперрефлексія; ураження периферичної частини ВА. Асиметрія показників.

Хворий виписаний 24.05 під спостереження невропатолога поліклініки з діагнозом забій головного мозку легкого ступеня, субарахноїдальний крововилив. Скарг не пред'являв. Свідомість ясна. Загальнопомозкових, осередкових церебральних розладів не виявлено.

Пропонований спосіб діагностики вестибулярних порушень внаслідок легкої черепно-мозкової травми використаний у клініці нейрохірургії. Проведений аналіз результатів обстеженого хворого з ЛЧМТ, показав, що характер зміни елементів кривої ВВП (тривалість латентних піків ЛП) має ви-

значені зміни при ЛЧМТ у вигляді достовірного вкорочення ЛП Р1 ліворуч і достовірну асиметрію між правою і лівою сторонами за рахунок збільшення ЛП усіх хвиль кривої ВВП праворуч.

Метод ВВП у діагностиці ВД має високу інформативність, дає реальну можливість за ступенем зміни різних елементів кривої ВВП судити про ЧМТ, таким чином дозволяє визначити компенсаторні механізми організму, що дає можливість не тільки поліпшити діагностику даної патології, але і прогнозувати подальший плин захворювання. Простий у застосуванні, чутливий, що добре переноситься хворими і робить реальним використання його в повсякденній клінічній практиці.

Таблиця 2

## Додаток

Досліджувані групи	Статист. показ.	Латентність піків ВВП (мс)					
		ліворуч			праворуч		
		P1	N1	P2	P1	N1	P2
Контрольна група n=25	M	22,50	73,33	123,50	22,33	73,75	126,58
	$\pm m$	0,65	1,47	2,44	0,65	1,74	3,26
Хворі з ЛЧМ n=89	M	21	73	124	23	75	126
	$\pm m$	0,17	0,43	0,43	0,25	0,30	0,30
	P						
	P1	<0,05			<0,05	<0,05	<0,05

Співвідношення ЛП ВВП при легкій черепно-мозковій травмі

Примітки: P - достовірність різниці показників ЛП ВВП у хворих з ЛЧМТ та контрольною групою;

P1 - достовірність різниці показників ЛП ВВП у хворих з ЛЧМТ між лівою та правою сторонами.