



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61N 1/00 (2021.05); A61B 5/00 (2021.05); A61B 5/021 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020127076, 13.08.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.08.2020

Дата регистрации:
12.08.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.08.2020

(45) Опубликовано: 12.08.2021 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

196158, Санкт-Петербург, ул. Пулковская, 2,
корп. 1, кв. 137, Фроленкову Ф.А.

(72) Автор(ы):

Аджамов Бадри Мерхасович (RU),
Кудинов Павел Юрьевич (RU),
Патенко Станислав Викторович (RU),
Фроленков Федор Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Аджамов Бадри Мерхасович (RU),
Кудинов Павел Юрьевич (RU),
Патенко Станислав Викторович (RU),
Фроленков Федор Анатольевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 10328263 B1 05.06.2019. RU
2580972 C2 10.04.2016. RU 2264234 C1 20.11.2005.
RU 2362596 C1 27.07.2009. КОСАРЕВ В. В. и
др. Профессиональная нейросенсорная
тугоухость. РМЖ. 2012. Т. 20. N. 31. С. 1556-
1560. ДАНИЛЕНКО М. А. и др. КОХЛЕО-
ВЕСТИБУЛЯРНАЯ ДИСФУНКЦИЯ,
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ПРОБЛЕМЫ, НЕОБХОДИМОСТЬ
СОВЕЩЕНСТВОВАНИЯ ЛЕЧЕБНОЙ
ТАКТИКИ. (см. прод.)

(54) Способ лечения нарушений работы вестибулярного аппарата

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, а именно к области электро- и магнитотерапии, в частности, для использования транслингвальной стимуляции в лечении неврологических пациентов с разной патологией, в том числе с нарушениями работы вестибулярного аппарата, вызывающими так называемое «укачивание». Для этого при лечении нарушений работы вестибулярного аппарата одновременно осуществляют электрическое воздействие в среде постоянного магнитного поля на тело человека и тренировки, направленные на контроль равновесия и/или осанки, и/или баланса при пониженном или

измененном визуальном восприятии окружающей среды. При этом лечебные процедуры осуществляют с помощью устройства для стимуляции, представляющего собой пластину, предназначенную для размещения во рту пациента. Способ обеспечивает гармонизацию значимости сигналов от внешних органов чувств, участвующих в формировании чувства равновесия и положения тела, что приводит к устранению изначального конфликта между сигналами, которые поступают в центральную нервную систему из вестибулярного аппарата и органов зрения. 2 з.п. ф-лы, 1 пр.

(56) (продолжение):

Вестник Челябинской областной клинической больницы. 2011. N. 1. С. 92-92. УЛАЩИК В. С. Магнитотерапия: современные представления о механизмах действия магнитных полей на организм. Здоровоохранение (Минск). 2015. N. 11. С. 21-29.

R U 2 7 5 3 2 1 4 C 1

R U 2 7 5 3 2 1 4 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

A61N 1/00 (2021.05); A61B 5/00 (2021.05); A61B 5/021 (2021.05)(21)(22) Application: **2020127076, 13.08.2020**(24) Effective date for property rights:
13.08.2020Registration date:
12.08.2021

Priority:

(22) Date of filing: **13.08.2020**(45) Date of publication: **12.08.2021 Bull. № 23**

Mail address:

**196158, Sankt-Peterburg, ul. Pulkovskaya, 2, korp.
1, kv. 137, Frolenkovu F.A.**

(72) Inventor(s):

**Adzhamov Badri Merkhasovich (RU),
Kudinov Pavel Yurevich (RU),
Patenko Stanislav Viktorovich (RU),
Frolenkov Fedor Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Adzhamov Badri Merkhasovich (RU),
Kudinov Pavel Yurevich (RU),
Patenko Stanislav Viktorovich (RU),
Frolenkov Fedor Anatolevich (RU)**(54) **METHOD FOR TREATING DISORDERS OF THE VESTIBULAR APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to the field of medicine, namely to the field of electro- and magnetic therapy, in particular, for use of translingual stimulation in treatment of neurological patients with various pathologies, including those with disorders of the vestibular apparatus causing so-called "motion sickness". Executed simultaneously for this purpose in treatment of disorders of the vestibular apparatus are an electrical impact on the human body in an environment of a constant magnetic field and training activities aimed at controlling equilibrium and/or

posture, and/or balance with a reduced or changed visual perception of the environment. The therapeutic procedures therein are executed using a stimulation apparatus constituting a plate intended to be placed in the mouth of the patient.

EFFECT: ensures harmonisation of the significance of signals from the external sensory organs participating in formation of the sense of equilibrium and position of the body, leading to elimination of the initial conflict between signals received by the central nervous system from the vestibular apparatus and the visual organs.

3 cl, 1 ex

RU 2 753 214 C1

RU 2 753 214 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области медицины, а именно к области электро- и магнитотерапии, в частности, к стимуляции ветвей черепно-мозговых нервов, например, путем использования интраоральной стимуляции в лечении неврологических пациентов с разной патологией, в том числе с нарушениями работы вестибулярного аппарата, вызывающими так называемое «укачивание».

Уровень техники

«Укачивание» - состояние, при котором существует расхождение между движением, визуально воспринимаемым человеком, и движением, воспринимаемым вестибулярной системой человека. В зависимости от причины это обычно можно назвать морской болезнью, автомобильной болезнью, симуляционной болезнью, воздушной болезнью или космической болезнью. Распространенные симптомы укачивания включают головокружение (ротаторное головокружение), тошноту и усталость.

Большинство существующих решений, направленных на устранение укачивания, обеспечивают подавление симптомов лекарственными средствами (см., например, RU 2542453 C2, 20.02.2015; US 2008/0003242 A1, 03.01.2008; CN 101199494 A, 18.06.2008) или искажение сигналов от вестибулярного аппарата путем стимуляции вестибулярной области головы (область проекции преддверно-улиткового органа) в ситуациях, вызывающих симптомы «укачивания» (см., например, RU 2479326 C2, 20.04.2013; US 2017/0259059 A1, 14.09.2017; CN 2780240 Y, 17.05.2006).

Такие решения обеспечивают только кратковременный эффект устранения симптомов, наблюдаемый только в период действия указанных средств.

Из уровня техники известны решения, обеспечивающие долгосрочный эффект улучшения состояния пациента, проявляющийся также и после прекращения воздействия стимулирующих средств. Такие решения применяются для восстановления пациентов, имеющих тяжелые заболевания мозга или перенесших тяжелые повреждения мозга. Эффект достигается за счет электрического воздействия на нервные окончания пациента, например, на тройничный нерв, например, путем интраоральной стимуляции языка пациента, во время совершения пациентом двигательных или когнитивных упражнений (см., например, US 10328263 B1, 25.06.2019).

Однако, применение стимуляции тела человека в месте, позволяющем оказывать воздействие на черепно-мозговые нервы пациента, например интраоральной, путем электрического воздействия в среде постоянного магнитного поля с целью длительного предотвращения состояния укачивания пациента не выявлено из уровня техники. Кроме того, из уровня техники не выявлено применение световой и механической интраоральной стимуляции тела человека в месте, позволяющем оказывать воздействие на черепно-мозговые нервы пациента, с целью длительного предотвращения состояния укачивания.

Раскрытие сущности изобретения

Целью настоящего изобретения является создание такого метода лечения и предотвращения возникновения симптомов укачивания, который обеспечивал бы долгосрочный эффект и не требовал бы обязательного применения стимулирующих средств в ситуациях, провоцирующих симптомы указанного состояния.

Техническим результатом является обеспечение гармонизации значимости сигналов от внешних органов чувств, участвующих в формировании чувства равновесия и положения тела, что приводит к устранению изначального конфликта между сигналами, которые поступают в центральную нервную систему из вестибулярного аппарата и органов зрения.

Поставленная задача в настоящем изобретении решается следующим образом. Для коррективки проприоцептивных, зрительных, тактильных и вестибулярных входящих сигналов одновременно осуществляют электрическое воздействие в среде постоянного магнитного поля на тело человека в месте, позволяющем оказывать воздействие на

5 черепно-мозговые нервы, по меньшей мере на афферентные нервные волокна тройничного и/или лицевого нервов, и комплекс физических упражнений, включающих по меньшей мере тренировки, направленные на контроль равновесия и/или осанки, и/или баланса при пониженном или измененном визуальном восприятии окружающей среды. При этом для стимуляции используется электрическое воздействие устройством,

10 обеспечивающим подачу постоянного магнитного поля и подачу электрических импульсов в виде пакета, состоящего из двух либо трех импульсов, интервал между импульсами составляет от 2,5 до 5 миллисекунд, интервал между парами либо триплетами составляет от 5 до 10 миллисекунд, длительность каждого импульса от 0,3 до 60 микросекунд, пиковое напряжение от 9 до 19 V, пиковое значение тока от 10 до

15 50 мА или передаваемыми без паузы, т.е. с непрерывной частотой.

Для усиления эффекта дополнительно может осуществляться световая и механическая стимуляция черепно-мозговых нервов.

На основе проведенных исследований установлено, что предлагаемая стимуляция приводит к гармонизации значимости сигналов от внешних органов чувств, участвующих

20 в формировании чувства равновесия и положения тела, что приводит к устранению изначального конфликта между сигналами, которые поступают в центральную нервную систему из вестибулярного аппарата и органов зрения.

Осуществление изобретения

Перед назначением лечения пациентам, имеющим жалобы на «укачивание», проводят

25 диагностические исследования, позволяющие исключить наличие диагнозов, при которых описанные ниже методы могут быть противопоказаны или бесполезны. Сами методы диагностики не являются предметом данного изобретения и широко известны из уровня техники (см., например, Пальчун В.Т., Гусева А.Л., Левина Ю.В. «Клиническое обследование пациента с головокружением», ConsiliumMedicum, 2015; 17 (2), с. 12-17,

30 <https://consilium.orscience.ru/upload/iblock/5d6/5d660f63414b79e24ed3ba07df1e6f74.pdf>). В частности, пациенту проводится осмотр врача с проведением тестов для выявления симптомов неврологических заболеваний, уровня координации движений, баланса. Это необходимо, т.к. укачивание может возникать как у неврологически здорового человека, так и на фоне опухолей, нарушения кровообращения головного мозга или может быть

35 последствием травмы головного мозга. Выявление неврологических заболеваний потребует несколько другого подхода к лечению. После физикального осмотра может проводиться инструментальное обследование (стабилометрия на стабилотоме) для определения объективных показателей способности удержания равновесия при проведении проб (проба с открытыми и закрытыми глазами, проба Ромберга, удержание равновесия на мягкой поверхности, удержание равновесия стоя с опорой на одну ногу.

40 Все пробы выполняются с открытыми и с закрытыми глазами.

В случае постановки диагноза, для лечения которого подходит рассматриваемый способ, пациенту проводят индивидуальный подбор параметров воздействия на нервные окончания на основании ощущений, возникающих при проводимой стимуляции, а также

45 подбор упражнений, направленных на контроль равновесия, баланса и осанки, которые нужно будет выполнять во время стимуляции. Как при подборе подходящих пациенту параметров воздействия, так и при проведении непосредственно лечебных процедур контроль за состоянием пациента и эффективностью проводимого лечения может

осуществляться с помощью кардиомонитора и/или энцефалографа.

После подбора индивидуальных для каждого пациента параметров воздействия упражнений проводятся непосредственно лечебные процедуры, заключающиеся в следующем: на тело человека в месте, позволяющем оказывать воздействие на черепно-мозговые нервы, по меньшей мере на афферентные нервные волокна тройничного и/или лицевого нервов помещается пластинка с электродами и начинается стимуляция, представляющая собой подачу постоянного магнитного поля и подачу электрических импульсов. Как показывает практика, для стимуляции может быть использован любой участок кожи, в области которого проходят черепно-мозговые нервы, но область языка предпочтительнее для стимуляции. Для усиления эффекта дополнительно может осуществляться световая и механическая стимуляция черепно-мозговых нервов. Параллельно со стимуляцией пациент встает на мягкую поверхность, балансирующую подушку или процедуру можно проводить и без мягкой поверхности - стоя на «носочках», и с закрытыми глазами ритмично поворачивает голову вправо и влево. При этом появляется головокружение и тело начинает колебаться. Когда пациенту становится тяжело удерживать равновесие, повороты головы прекращаются. Возобновляются повороты головы после уменьшения головокружения и уменьшения раскачивания тела. Когда количество поворотов головы достигает 15-20, и при этом пациент может удерживать равновесие, пациент меняет позу, уменьшает расстояние между стопами, ставит стопы в последовательное положение, встает на одну ногу. После смены положения стоп возобновляются повороты головы по вышеизложенной методике. В процессе проведения процедуры повороты головы могут сменяться сериями качаний головой вверх-вниз. Задача упражнений - усложнение удержания равновесия путем поворотов головы. Глаза обязательно должны быть закрыты во время всей процедуры. Так же возможно искажение зрения, например, не только, путем использования переворачивающих изображение очков или очков с матовыми линзами.

Электроимпульсное воздействие производится на фоне воздействия постоянным магнитным полем. Магнитное поле, воздействующее на потенциал мембраны нервного волокна, необходимо для улучшения кровообращения в зоне воздействия и облегчения возникновения нервного импульса в стимулируемом нерве. Постоянное магнитное поле улучшает кровообращение и усвоение нервным волокном электрических импульсов. По чувствительности к магнитному полю на первом месте стоит нервная ткань. Известно, что магнитные поля могут оказывать как непосредственное влияние на структуры головного мозга, так и рефлекторно воздействовать через периферическую нервную систему. Свободные ионы кальция рассматриваются как своеобразные «магниторецепторы». Это происходит по механизму магнитной гидратации свободных ионов Ca^{2+} , при которой мгновенно снижается концентрация биоактивных ионов кальция во внеклеточной жидкости, уменьшается величина потенциала покоя (деполяризация) пресинаптических нейронов, повышается проницаемость мембран для входа Na^+ и для выхода K^+ . Аналогичный механизм предполагается и при образовании крупномолекулярных аквакомплексов Ca^{2+} и соответствующем уменьшении содержания биоактивных ионов кальция в пресинаптических окончаниях нейронов. Вышеописанные механизмы облегчают возникновение нервного импульса. Это позволяет использовать электрические импульсы меньшей энергии для возникновения нервного импульса, что уменьшает нагрузку на нервное волокно внешним воздействием и увеличивает безопасность применения аппарата.

Свет красного спектра также улучшает кровообращение и создает условия, при которых легче возникает нервный импульс.

Механическое воздействие, прилагаемое на язык, вызывает дополнительную стимуляцию к возникновению нервных импульсов.

Механическое воздействие, приложенное на кожу и подлежащие ткани, оказывает акупунктурное воздействие и приводит к расслаблению мышц головы, улучшая

5 кровообращение и питание нервного волокна. Процедура может проводиться как однократно, так и несколько раз, как минимум по одному занятию в день, до достижения необходимого эффекта. Обычно достаточно от 1 до 3 процедур для устранения укачивания, возникающего при езде в наземном и водном транспорте.

10 Стимуляция вызывает образование огромного количества нервных импульсов, которые по тройничному нерву попадают в ядра тройничного нерва, а с них возбуждение распространяется на мозжечок. В результате такой стимуляции усиливается такое свойство головного мозга как нейропластичность, обеспечивающая более быстрое обучение головного мозга новым навыкам, в частности двигательным навыкам и

15 способности удержанию равновесия. Используемое для реализации предлагаемого способа устройство для стимуляции представляет собой пластину, предназначенную для размещения во рту пациента, содержащую массив электродов, источник постоянного магнитного поля и управляющую схему, генерирующую последовательности электромагнитных импульсов.

20 Устройство также может дополнительно содержать светодиод для световой стимуляции черепно-мозговых нервов. При этом магнит расположен в устройстве таким образом, чтобы находиться над точками стимуляции языка во время процедуры, т.е. по возможности ближе к центру пластины. Альтернативно магнит может быть расположен у края площадки воздействия. Электроды на пластинке могут выступать над ее

25 поверхностью, оказывая дополнительную механическую стимуляцию и акупунктурное воздействие на нервные окончания черепно-мозговых нервов, расположенных на языке. Средство световой стимуляции представляет собой источник света красного спектра в диапазоне 620-625 нМ, светодиод располагается на устройстве таким образом, чтобы при проведении процедуры находиться ближе к зоне кончика языка. Средства

30 механической стимуляции представляют собой контактные площадки, выполненные в виде контактов-проводников игольчатой формы или формы полусферы. Механическая стимуляция осуществляется с помощью электродов, расположенных на внутриротовой пластинке так, что они выступают над поверхностью пластинки, оказывая

35 дополнительную механическую стимуляцию и акупунктурное воздействие на нервные окончания черепно-мозговых нервов, расположенных во рту пациента, что вызывает дополнительную стимуляцию возникновения нервных импульсов и приводит к расслаблению мышц головы, улучшая кровообращение и питание нервного волокна.

Прибор имеет программное обеспечение для управления со смартфона, которое позволяет настраивать и загружать различные шаблоны и циклы лечения, также

40 сохраняет и показывает статистическую информацию по использованию прибора и программ, которые в нем заложены. Смартфон соединяется с прибором через Bluetooth. Прибор имеет встроенный аккумулятор. Прибор имеет ровную силиконовую поверхность, сверху защищающую детали от слюны и стопор для упора в зубы в нижней части.

45 При этом для стимуляции используется электрическое воздействие устройством, обеспечивающим подачу постоянного магнитного поля и подачу электрических импульсов в виде пакета, состоящего из двух либо трех импульсов, интервал между импульсами составляет от 2,5 до 5 миллисекунд, интервал между парами либо

триплетами составляет от 5 до 10 миллисекунд, длительность каждого импульса от 0,3 до 60 микросекунд, пиковое напряжение от 9 до 19 V, пиковое значение тока от 10 до 50 мА или передаваемыми без паузы, т.е. с непрерывной частотой. Высокая частота увеличивает эффект и легче переносится пациентом.

5 Описанные упражнения, выполняемые без стимуляции, так же приводят к уменьшению укачивания, однако для достижения эффекта их необходимо выполнять ежедневно, несколько раз в день, в течение минимум месяца. Комбинация стимуляции и упражнений приводит к исчезновению укачивания за 1-3 занятия, проводимые один раз в день в течение 20 мин.

10 Минимальная частота стимуляции выявлена экспериментально как минимально эффективная. Максимальная частота продиктована пропускной способностью синапсов.

Как показывают исследования, воздействие магнитного поля на нервное волокно и окружающие ткани облегчает возникновение нервного импульса, улучшает кровообращение и усвоение нервным волокном электрических импульсов. Это позволяет
15 снизить интенсивность электрического воздействия для возникновения нервного импульса, что облегчает переносимость процедуры и уменьшает вероятные последствия электро стимуляции в виде временного снижения вкусовой чувствительности рецепторов языка.

Выбор интенсивности постоянного магнитного поля основан на экспериментальном
20 выявлении минимально необходимого уровня для получения нужного результата с учетом свойств биологической ткани и глубины залегания рецепторов черепно-мозговых нервов.

В качестве результатов процедуры можно привести пример:

Пациент сорока двух лет, без неврологической патологии страдает с детства
25 укачиванием в автомобиле. Во время езды на автомобиле в качестве пассажира на заднем сидении возникает тошнота и головокружение. При проведении стабилотрии выявлено увеличение площади эллипса статокинезиограммы при закрытых глазах относительно той же пробы с открытыми глазами. После тренировки площадь эллипса статокинезиограммы уменьшилась в четыре раза. Субъективно, при езде в автомобиле
30 симптомов укачивания не возникает, более того, пациент теперь может даже читать книгу в машине на заднем сидении.

(57) Формула изобретения

1. Способ лечения нарушений работы вестибулярного аппарата путем электрического
35 воздействия, содержащий этапы, на которых осуществляют:

диагностику текущего состояния вестибулярного аппарата пациента,

индивидуальный подбор параметров электрического воздействия,

а также подбор упражнений, направленных на контроль равновесия, баланса и осанки, проводимых во время электрического воздействия,

40 при этом подбор параметров электрического воздействия и упражнений осуществляют на основании ощущений пациента и/или контроля его состояния с помощью кардиомонитора или энцефалографа, при этом подбор параметров электрического воздействия и упражнений и последующие лечебные процедуры осуществляют с помощью устройства для стимуляции, представляющего собой пластину,
45 предназначенную для размещения во рту пациента, содержащую массив электродов, источник постоянного магнитного поля и управляющую схему, генерирующую последовательности импульсов, с помощью которого осуществляют воздействие на черепно-мозговые нервы, а именно на афферентные нервные волокна тройничного и

лицевого нервов, представляющее собой подачу постоянного магнитного поля и подачу электрических импульсов, при этом подачу постоянного магнитного поля и подачу электрических импульсов осуществляют в виде пакета, состоящего из двух либо трех импульсов, интервал между импульсами составляет от 2,5 до 5 миллисекунд, интервал
5 между парами либо триплетами составляет от 5 до 10 миллисекунд, длительность каждого импульса от 0,3 до 60 микросекунд, пиковое напряжение от 9 до 19 V, пиковое значение тока от 10 до 50 мА, передаваемыми без паузы,

при этом для лечения нарушений работы вестибулярного аппарата одновременно осуществляют электрическое воздействие в среде постоянного магнитного поля на
10 язык человека и упражнения, направленные на контроль равновесия, баланса и осанки, при этом

лечение проводят при пониженном или измененном визуальном восприятии окружающей среды.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно осуществляют световую
15 стимуляцию черепно-мозговых нервов, для чего устройство для стимуляции содержит средство световой стимуляции, представляющее собой источник света красного спектра.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что дополнительно осуществляют механическую стимуляцию черепно-мозговых нервов, для чего устройство для стимуляции содержит средства механической стимуляции, представляющие собой
20 контактные площадки стимулятора, выполненные в виде контактов-проводников игольчатой формы или формы полусферы.

25

30

35

40

45