



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61B 5/361 (2022.05); A61B 5/11 (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2021136496, 10.12.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.12.2021

Дата регистрации:
30.06.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.12.2021

(45) Опубликовано: 30.06.2022 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Токтаревой
Т.М.

(72) Автор(ы):

Павлова Юлия Станиславовна (RU),
Алейников Андрей Юрьевич (RU),
Ушаков Дмитрий Игоревич (RU),
Камышникова Людмила Александровна
(RU),
Рачинский Сергей Андреевич (RU),
Худасова Ольга Геннадьевна (RU),
Ефремова Ольга Алексеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2020398065 A1, 24.12.2020. US
8449471 B2, 28.05.2013. US 6468263 B1,
22.10.2002. US 2008039904 A1, 14.02.2008. US
10537262 B2, 21.01.2020. RU 2657966 C2,
18.06.2018. RU 2712105 C1, 24.01.2020. RU
2581708 C1, 20.04.2016.

(54) Способ доврачебной экспресс-диагностики инсульта

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к способам прогнозирования и ранней доврачебной диагностики инсульта. При этом осуществляют анализ электрокардиограммы (ЭКГ), тестирование положения тела и тестирование на выявление речевых нарушений. Мониторинг состояния пациента проводят при помощи портативного устройства, который фиксируют на грудной клетке посредством одноразовых самоклеящихся ЭКГ датчиков. Сигналы с датчиков поступают в микроконтроллер устройства, где осуществляют анализ ЭКГ, тестирование положения тела и тестирование на выявление речевых нарушений. Момент возникновения фибрилляций предсердий

в результате анализа ЭКГ определяют по наличию разницы RR интервалов и отсутствию зубца P. Сразу после фиксации начала фибрилляций предсердий микроконтроллер осуществляет тестирование на выявление речевых нарушений. По команде микроконтроллера из динамика устройства звучат аудиозаписи тестовых вопросов: «Назовите свои ФИО», «Назовите дату рождения» и затем аудиозапись команды: повторите фразу «Никаких если и, или но». С помощью расположенного на устройстве микрофона осуществляют аудиозапись ответов пациента. Микроконтроллер сравнивает полученные аудиозаписи с первичными аудиозаписями ответов пациента, сделанные до

начала мониторинга. Одновременно тестируют положение тела при помощи расположенного на устройстве блока оценки положения тела, включающего акселерометр и магнитный компас. Если после начала фибрилляции предсердий не выявлено речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента, пациенту через динамик устройства озвучивают рекомендацию обратиться к кардиологу. Мониторинг ЭКГ и состояния пациента продолжают вплоть до обращения пациента к кардиологу. Доврачебную диагностику инсульта осуществляют при выявлении речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента наряду с фибрилляцией предсердий.

Микроконтроллер посредством Bluetooth интерфейса подает уведомление на внешнюю ЭВМ о необходимости экстренной госпитализации пациента. Повышается оперативность постановки диагноза и принятия мер по госпитализации пациента с помощью портативного устройства мониторинга повышенной надежности с возможностью анализа ЭКГ, тестирования положения тела и тестирования на выявление речевых нарушений непосредственно в микроконтроллере устройства, что исключает необходимость использования дорогостоящих модулей обработки данных, реализующих функцию искусственного интеллекта и размещенных во внешнем устройстве. 2 ил., 1 табл., 4 пр.

RU 2775429 C1

RU 2775429 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11)**2 775 429** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A61B 5/361 (2021.01)
A61B 5/11 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

A61B 5/361 (2022.05); A61B 5/11 (2022.05)(21)(22) Application: **2021136496, 10.12.2021**(24) Effective date for property rights:
10.12.2021Registration date:
30.06.2022

Priority:

(22) Date of filing: **10.12.2021**(45) Date of publication: **30.06.2022** Bull. № 19

Mail address:

**308015, Belgorodskaya obl., g. Belgorod, ul.
Pobedy, 85, NIU "BelGU", OIS, Toktarevoj T.M.**

(72) Inventor(s):

**Pavlova Yuliya Stanislavovna (RU),
Alejnikov Andrej Yurevich (RU),
Ushakov Dmitrij Igorevich (RU),
Kamyshnikova Lyudmila Aleksandrovna (RU),
Rachinskij Sergej Andreevich (RU),
Khudasova Olga Gennadevna (RU),
Efremova Olga Alekseevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Belgorodskij gosudarstvennyj
natsionalnyj issledovatel'skij universitet" (NIU
"BelGU") (RU)**

(54) METHOD FOR PRE-MEDICAL RAPID DIAGNOSIS OF STROKE

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely to methods for predicting and early pre-medical diagnosis of stroke. At the same time, an analysis of the electrocardiogram (ECG), testing of body position and testing for the detection of speech disorders are carried out. Monitoring of the patient's condition is carried out using a portable device, which is fixed on the chest using disposable self-adhesive ECG sensors. The signals from the sensors are sent to the microcontroller of the device, where they analyze the ECG, test the body position and test for the detection of speech disorders. The moment of occurrence of atrial fibrillation as a result of ECG analysis is determined by the presence of a difference in RR intervals and the absence of a P wave. Immediately after fixing the onset of atrial fibrillation, the microcontroller performs testing for the detection of speech disorders. At the command of the microcontroller, audio recordings of test questions sound from the speaker of the device: "State your name", "Name your date of birth" and then the audio recording of the command: repeat the phrase "No if, and, or but". Using a microphone located on the device,

an audio recording of the patient's responses is carried out. The microcontroller compares the received audio recordings with the primary audio recordings of the patient's responses made before the start of monitoring. At the same time, the body position is tested using a body position assessment unit located on the device, which includes an accelerometer and a magnetic compass. If, after the onset of atrial fibrillation, there are no speech disorders or the fact of a fall or cessation of the patient's motor activity, the patient is advised to contact a cardiologist through the speaker of the device. Monitoring of the ECG and the patient's condition continues until the patient contacts a cardiologist. Pre-medical diagnosis of stroke is carried out when speech disorders or the fact of a fall or cessation of the patient's motor activity along with atrial fibrillation are detected. The microcontroller via the Bluetooth interface sends a notification to the external computer about the need for emergency hospitalization of the patient.

EFFECT: efficiency of diagnosing and taking measures for hospitalization of a patient is increased using a portable monitoring device of increased reliability with the ability to analyze ECG, test body

RU 2 775 429 C1

RU 2 775 429 C1

position and test for the detection of speech disorders directly in the microcontroller of the device, which eliminates the need to use expensive data processing

modules that implement the function of artificial intelligence and placed on an external device.

1 cl, 2 dwg, 1 tbl, 4 ex

R U 2 7 7 5 4 2 9 C 1

R U 2 7 7 5 4 2 9 C 1

Способ относится к медицине, а именно к области прогнозирования и ранней доврачебной диагностики инсульта. Способ может быть использован в стационарах, специализированных отделениях, как для больных наблюдающихся амбулаторно в поликлиниках, офисах семейной медицины, фельдшерско-акушерских пунктах, частных медицинских центрах, так и для гериатрических одиноких пациентов.

Известно техническое решение «Системы и методы для использования с имплантируемым медицинским устройством для обнаружения инсульта на основе сигналов электрокардиологии» (патент US2010198082.A1 опубликован 05.08.2010 г.). Предложены методы для обнаружения инсульта у пациента с помощью подкожного имплантируемого медицинского устройства в сочетании с внешней системой подтверждения. Предварительное обнаружение инсульта выполняется подкожным монитором на основе анализа характеристик электрокардиограммы (ЭКГ), считываемой пациентом. Примерные характеристики ЭКГ, указывающие на возможный инсульт, включают начало выступающих зубцов U, появление зубцов T с зазубринами и изменения продолжительности сегмента ST или продолжительности QT или динамических тенденций этих параметров. Монитор передает сигнал, указывающий на возможный инсульт, на прикроватный монитор или другую внешнюю систему, которая генерирует опросный лист для использования в подтверждении инсульта. Члены семьи или другие лица, осуществляющие уход, вводят ответы на анкету во внешнюю систему, которая подтверждает или опровергает инсульт. Персонал службы экстренной помощи может быть уведомлен автоматически. Недостатком данного метода является инвазивность, необходимость присутствия постороннего лица для оценки состояния пострадавшего и для внесения ответов на вопросы анкеты.

Известен способ «Долговременная неинвазивная система для мониторинга и характеристики предсердных аритмий у пациентов с постинсультными состояниями» (патент WO2020104986.A2 опубликован 25.05.2020 г.). Система и способ предназначены для обнаружения и мониторинга неинвазивным способом кардиологических аритмий, которые связаны с развитием фибрилляции предсердий (далее ФП) и повышенным риском ишемического церебрального инсульта. Осуществляется регистрация ЭКГ посредством датчиков с последующим распознаванием эпизодов пароксизмальной фибрилляции предсердий, оценки распределения эпизодов фибрилляции предсердий, с целью выявления прогрессирования заболевания. Предлагаемое техническое решение позволяет проводить длительный мониторинг фибрилляции предсердий неинвазивным способом. Если недокументированная предсердная аритмия, особенно фибрилляция предсердий, обнаруживается автоматическими средствами во время длительного мониторинга, врач информируется по электронной почте, отправляется электрокардиограмма указанного эпизода аритмии. Если врач подтверждает диагноз фибрилляции предсердий, на смарт-устройство пациента отправляется рекомендация обратиться за консультацией к кардиологу. Мониторинг можно проводить разными способами: например, во время лечения в амбулаторных условиях; в реабилитационных центрах; в дневных стационарах и больницах; в частных медицинских учреждениях, которые могут предоставлять своим пациентам услуги по мониторингу фибрилляции предсердий; у пациентов после тяжелых заболеваний (например, инсульта, инфаркта миокарда, пациентов на диализе; у пациентов с повышенным риском фибрилляции предсердий и инсульта; для клиник, отвечающих за индивидуальный подбор доз антиаритмических препаратов; в клиниках, выполняющих постпроцедурные прогностические показания и оценку эффективности терапевтических вмешательств (например, катетерной абляции); для фармацевтических предприятий, проводящих

длительные исследования лекарственных препаратов. Недостатком является невозможность определения инсульта, поскольку определяется только начало фибрилляции предсердий, а инсульт не всегда бывает при фибрилляции, кроме того большие временные затраты и участие врача в диагностике ФП.

5 Общим недостатком рассмотренных методов является отсутствие комплексного подхода в доврачебной диагностике инсультов, неточность метода определения инсульта на основании только наличия фибрилляции предсердия.

 Известен способ выявления и оценки текущего состояния пациента и/или потребности в лечении кардиологических заболеваний и других состояний (например: инсульт, кашель, апноэ и т. д.) описанный в патенте US2020398065.A1 (опубликован 24.12.2020 г.) «Носимый кардиовертер-дефибриллятор с функциями искусственного интеллекта». Способ включает анализ электрокардиограммы, тестирование положения тела на равновесие и подвижность, силу хвата, проверку сцепления; на ловкость рук; тестирование на выявление речевых нарушений путем определения может ли пациент воспринимать различные типы пользовательских уведомлений через микрофон для голосовых команд и анализа свойств голоса пациента (например, высота звука, тон, частота, невнятность). Диагноз инсульт ставят с помощью размещенного во внешнем устройстве искусственного интеллекта, который оценивает позу, частоту сердечных сокращений, свойства голоса пациента (например, высота звука, тон, частота, невнятность). Недостатками данного технического решения является сложность и громоздкость конструкции, т. к. устройство, с помощью которого осуществляется способ, выполнено в виде жилета, полужилета или удерживаемого на теле при помощи ремней корпуса с датчиками ЭКГ, различными датчиками физиологических параметров пациента, датчиками определения условий окружающей среды, источником питания и разрядным устройством для дефибриллятора, для инициации шоковой терапии амбулаторного пациента, процессором, обеспечивающим ввод от множества датчиков и от источника ввода данных в модуль обработки искусственного интеллекта, а также канала связи (например, сотовая связь, Wi-Fi, Bluetooth и т. д.). Неудобство при ношении за счет громоздкости и веса, необходимость использования дорогостоящих модулей обработки данных, реализующих функцию искусственного интеллекта и размещенных во внешнем устройстве, опасность отказа проводки / кабеля между датчиками и другой электроникой медицинского устройства, аккумулятором, дисплеями (например, ЖК-дисплеями), сенсорными экранами, кнопками/ переключателями и т. д. Кроме того, например, перед использованием устройства нужно выполнить примерку и регулировку одежды, либо изготавливать одежду по индивидуальному заказу с учетом размеров и положений датчиков, т.к. иначе могут быть получены недостоверные данные.

 Задача - расширение арсенала способов доврачебной экспресс-диагностики инсульта при помощи регистрации и анализа ЭКГ на наличие начала фибрилляции предсердий и выявления речевых нарушений с элементами моторной афазии и дизартрии, а также двигательных аномалий.

 Технический результат - реализация поставленной задачи за счет возможности доврачебной экспресс-диагностики инсульта посредством регистрации и анализа ЭКГ на наличие фибрилляций предсердий; регистрации и распознавания речевого ответа на заданные аудиально вопросы, с контролем затраченного времени на ответ, оценки правильности ответа, выявления речевых нарушений: элементов моторной афазии и дизартрии; регистрации положения тела в пространстве и двигательных аномалий, таких как падение, прекращение двигательной активности у пациентов с высоким риском развития ишемического инсульта посредством портативного устройства

мониторинга, снабженного программой для регистрации и предварительной обработки сигналов с ЭКГ датчиков, выявления фибрилляции предсердий, тестирования речи пациента, принятия решения о наличии/отсутствии инсульта, и связи с внешними устройствами.

- 5 В группу пациентов, подверженных риску ишемического инсульта включают пациентов, у которых при ответе на вопросы шкалы CHA2DS VASC (Табл. 1) по сумме баллов зафиксировано более 2 баллов при мужском поле, более 3 баллов при женском поле [Клинические рекомендации по ведению ишемического инсульта и транзиторной ишемической атаки, разработанными Всероссийским обществом неврологов,
- 10 Национальной ассоциации по борьбе с инсультом, Ассоциации нейрохирургов России, МОО Объединение нейроанестезиологов и нейрореаниматологов, Союзом реабилитологов России]

Вопросы шкалы CHA2DS VASC

Таблица 1

15	Вопрос	балл
	Имеется ли диагноз сердечной недостаточности	1
	Есть артериальная гипертензия (Есть ли регулярные подъемы АД более 140/90)	1
	возраст ≥ 75 лет	2
20	Есть ли сахарный диабет? (сахар более 7 ммоль/л натощак?)	1
	инсульт или ТИА или иной тромбоэмболический эпизод в анамнезе	2
	Имеется ли заболевание сосудов	1
	возраст 65–74 лет	1
25	женский пол	1

- Поставленная задача решается предложенным способом доврачебной экспресс-диагностики инсульта, включающим анализ электрокардиограммы, тестирование
- 30 положения тела, тестирование на выявление речевых нарушений, в который внесены следующие новые признаки:

- мониторинг состояния пациента проводят при помощи портативного устройства для мониторинга, который фиксируют на грудной клетке пациента посредством одноразовых самоклеящихся ЭКГ датчиков;
- сигналы с ЭКГ датчиков в усиленном и отфильтрованном и оцифрованном виде

35 поступают в микроконтроллер устройства для мониторинга, где анализ электрокардиограммы, тестирование положения тела, тестирование на выявление речевых нарушений осуществляют посредством зашитой в микроконтроллер программы для регистрации и предварительной обработки сигналов с датчиков, тестирования речи пациента и связи с внешними устройствами;

- 40 - момент возникновения фибрилляций предсердий в результате анализа электрокардиограммы определяют по наличию разницы RR интервалов и отсутствию зубца Р;
- сразу после фиксации начала фибрилляций предсердий микроконтроллер осуществляет тестирование на выявление речевых нарушений, для чего по команде

45 микроконтроллера из динамика, расположенном на устройстве мониторинга звучат аудиозаписи тестовых вопросов: «Назовите свои ФИО», «Назовите дату рождения» и затем аудиозапись команды: повторите фразу «Никаких если и, или но», после чего с помощью расположенного на устройстве микрофона осуществляют аудиозапись ответов

пациента на тестовые вопросы, затем микроконтроллер устройства мониторинга сравнивает полученные аудиозаписи с первичными аудиозаписями ответов пациента на тестовые вопросы, сделанные до начала мониторинга путем оценки правильности ответов, оценки затраченного времени на ответ, выявления речевых нарушений, а

5 именно элементов моторной афазии и дизартрии;

- одновременно в микроконтроллере осуществляют тестирование положения тела при помощи расположенного на устройстве мониторинга блока оценки положения тела, включающего акселерометр и магнитный компас;

10 - в случае если после начала фибрилляции предсердий не выявлено речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента, пациенту через динамик устройства для мониторинга озвучивают рекомендацию обратиться к кардиологу;

15 - мониторинг электрокардиограммы и состояния пациента продолжают вплоть до обращения пациента к кардиологу, для чего в первые сутки после фиксации фибрилляций предсердий 4 раза подряд с периодичностью 1 раз в час, а затем 1 раз в сутки повторяют процедуру аудиозаписи голосовых ответов на тестовые вопросы для выявления речевых нарушений;

20 - доврачебную диагностику инсульта осуществляют в случае выявления речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента наряду с фибрилляцией предсердий, в этом случае микроконтроллер посредством Bluetooth интерфейса подает уведомление на внешнюю ЭВМ сообщение о необходимости экстренной госпитализации пациента.

25 Причем первичную аудиозапись произношения пациентом своих фамилии, имени, отчества и даты рождения, а также аудиозапись эталонной фразы «Никаких если и, или но», с которыми в дальнейшем будет происходить сравнение с целью выявления возникших речевых нарушений осуществляют с помощью внешней ЭВМ.

30 Вышеуказанные аудиозаписи сохраненные на внешней ЭВМ, через Bluetooth интерфейс передают в устройство для мониторинга для сохранения на карте памяти. В качестве внешней ЭВМ могут быть использованы, например, смартфон, компьютер, ноутбук или планшет врача, медицинского персонала, членов семьи или других лиц, осуществляющих уход за пациентом.

35 При фиксации ФП и выявлении факта падения или прекращения двигательной активности микроконтроллер посредством Bluetooth интерфейса передает во внешнюю ЭВМ уведомление о доврачебной экспресс-диагностике инсульта и необходимости экстренной госпитализации пациента, даже в случае отсутствия речевых нарушений.

Таким образом, доврачебная диагностика наличия инсульта после фиксации ФП осуществляется незамедлительно в случае выявления речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности, что позволяет оперативно принять меры по госпитализации пациента.

40 Преимущество заявленного способа по сравнению с прототипом заключается в удобстве использования и универсальности устройства для мониторинга за счет его небольших размеров, позволяющих разместить его на грудной клетке пациента; отсутствии ремней и проводов, что гарантирует надежность работы устройства, возможность осуществления анализа электрокардиограммы, тестирование положения

45 тела, тестирование на выявление речевых нарушений непосредственно в микроконтроллере устройства благодаря зашитой в него программе, что исключает необходимость использования дорогостоящих модулей обработки данных, реализующих функцию искусственного интеллекта и размещенных во внешнем устройстве и

одновременно повышает оперативность постановки диагноза инсульта.

Изобретение характеризуется следующими изображениями:

Фиг.1 - схема крепления устройства мониторинга, где 1 - устройство мониторинга, 2 - одноразовые самоклеящиеся ЭКГ датчики, 3 – микроконтроллер, 4 - Bluetooth интерфейс, 5 - тревожная кнопка, 6 - динамик, 7 – микрофон, 8 – блок положения тела.

Фиг.2 - схема осуществления способа.

Конкретные примеры осуществления способа.

Пример 1.

Пациент А, мужчина, 69 лет, страдает артериальной гипертензией, имеет диагноз сердечная недостаточность. По опроснику шкалы CHA2DS VASC набрал 3 балла, что означает высокий риск инсульта. С учетом полученных данных ему рекомендован длительный мониторинг ЭКГ. Используя в качестве внешней ЭВМ смартфон врача с заранее установленной программой, прошел регистрацию, затем произвел аудиозапись своих ФИО и даты рождения, аудиозапись эталонной фразы «Никаких если и, или но», которые так же как и тестовые вопросы и эталонную фразу через Bluetooth интерфейс 4, передали для сохранения на карте памяти (на фиг. 1 не показана). Пациент зафиксировал устройство 1 посредством одноразовых самоклеящихся ЭКГ датчиков 2 на грудной клетке. Далее, после 48-часового непрерывного мониторинга ЭКГ, у пациента А, зафиксирована ФП. Субъективно его самочувствие не изменилось, падение устройством не зафиксировано. Микроконтроллер 3 подал команду в динамик 6 устройства мониторинга для озвучивания тестовых вопросов: «Назовите свои ФИО», «Назовите дату рождения», после записи ответов пациента на вопросы с помощью расположенного на устройстве микрофона 7, из динамика 6 прозвучала аудиальная команда: повторите фразу «Никаких если и, или но» и вновь была осуществлена запись речевого ответа пациента с помощью микрофона 7. В микроконтроллере 3 было осуществлено сравнение сделанных аудиозаписей с первоначальными путем оценки затраченного времени на ответы, правильности ответов, наличия речевых нарушений, и в результате были выявлены речевые нарушения. Регистрация положения тела в пространстве с помощью блока 8 не выявило падения или прекращения двигательной активности. Тем не менее наличие речевых нарушений наряду с ФП позволяет осуществить доврачебную диагностику наличия инсульта. Микроконтроллер 3 посредством Bluetooth интерфейса подал уведомление смартфон врача о необходимости экстренной госпитализации пациента А. Доврачебный диагноз о возникновении инсульта при госпитализации пациента А подтвердился.

Пример 2.

Пациент Б, женщина, 59 лет. Имеет транзиторную ишемическую атаку в анамнезе и сахарный диабет II типа. По опроснику шкалы CHA2DS VASC набрала 4 балла, т.е. высокий риск инсульта. Был рекомендован длительный ЭКГ мониторинг. Используя в качестве внешней ЭВМ ноутбук ухаживающего за ней лица с заранее установленной программой, прошла регистрацию, затем произвела аудиозапись своих ФИО и даты рождения, аудиозапись эталонной фразы «Никаких если и, или но». Пациент Б зафиксировала устройство 1 так же как в примере 1. При регистрации ЭКГ в течение 24 часов ФП не выявлено, однако, учитывая высокий риск возникновения ишемического инсульта, продолжался дальнейший мониторинг ЭКГ. Через 48 часов выявлен эпизод ФП. При этом блок 8 оценки положения тела определил внезапное падение пациента Б. Речевой ответ пациента Б в данном случае имел второстепенное значение. Микроконтроллер посредством Bluetooth интерфейса подал уведомление в ноутбук ухаживающего за ней лица о необходимости экстренной госпитализации пациента Б.

Доврачебный диагноз о возникновении инсульта при госпитализации пациента Б подтвердился.

Пример 3.

Пациент В, мужчина, 70 лет, страдает артериальной гипертензией, имеет диагноз сахарный диабет. По опроснику шкалы CHA2DS VASC набрал 3 балла, что означает высокий риск инсульта. Используя в качестве внешнего устройства ЭВМ компьютер врача с заранее установленной программой, прошел регистрацию, затем произвел аудиозапись своих ФИО и даты рождения, аудиозапись эталонной фразы «Никаких если и, или но». Пациент В зафиксировал устройство 1 так же как в примере 1. После 72-часового непрерывного мониторинга ЭКГ, у пациента В, зафиксирована ФП. Субъективно его самочувствие не меняется, падение устройством не фиксируется. Микроконтроллер 3 подал сигнал в динамик 6 для озвучивания тестовых вопросов: «Назовите свои ФИО», «Назовите дату рождения», после записи ответа пациента на вопросы с помощью расположенного на устройстве микрофона 7, из динамика 6 прозвучала аудиальная команда: повторите фразу «Никаких если и, или но» и вновь была осуществлена запись речевого ответа пациента с помощью микрофона 7. У пациента В речевые нарушения не выявлены. Пациенту через динамик 6 устройства для мониторинга поступила рекомендация обратиться к кардиологу. При этом, мониторинг ЭКГ продолжался, и с периодичностью 1 раз в час 4 раза в первые сутки, а затем 1 раз в сутки до момента обращения пациента к врачу повторялись аудиальные сообщения о необходимости ответа на вопросы: назвать свои ФИО, дату рождения, а также команда: повторите фразу «Никаких если и, или но», с регистрацией голосового ответа. На вторые сутки до момента обращения к кардиологу выявлены речевые нарушения. Микроконтроллер 3 посредством Bluetooth интерфейса подал уведомление на компьютер врача о необходимости экстренной госпитализации пациента В. Доврачебный диагноз о возникновении инсульта при госпитализации пациента В подтвердился.

Пример 4.

Пациент Г, женщина, 78 лет, страдает артериальной гипертензией и хронической сердечной недостаточностью. По шкале CHA2DS VASC набрала 4 балла, что означает высокий риск инсульта. Используя в качестве внешнего устройства ЭВМ планшет лица, осуществляющего уход, с заранее установленной программой, прошла регистрацию, затем произвела аудиозапись своих ФИО и даты рождения, аудиозапись эталонной фразы «Никаких если и, или но». Пациентка Г зафиксировала устройство 1 так же как в примере 1. Во время мониторинга ЭКГ, через 36 часов, фиксируется ФП. Речевые нарушения и падение не зафиксированы. Пациенту через динамик 6 устройства для мониторинга с ЭВМ поступила рекомендация обратиться к кардиологу. До обращения к кардиологу продолжался мониторинг ЭКГ и контроль речевой функции с периодичностью 1 раз в час 4 раза в первые сутки, а затем 1 раз в сутки с регистрацией голосового ответа. Речевых нарушений не было выявлено. Через трое суток пациентка получила консультацию кардиолога с назначением лечения. Доврачебный диагноз об отсутствии инсульта у пациента Г подтвердился.

Приведенные примеры подтверждают решение поставленной задачи и достижение технического результата при реализации предложенного способа доврачебной экспресс-диагностики инсульта посредством регистрации и анализа ЭКГ на наличие фибрилляций предсердий с выявлением речевых нарушений, включая элементы моторной афазии и дизартрии, а также а также выявления двигательных аномалий, таких как падение, прекращение двигательной активности.

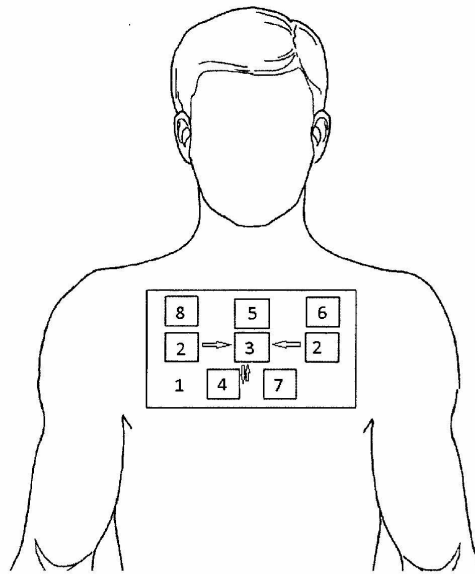
(57) Формула изобретения

Способ доврачебной экспресс-диагностики инсульта, включающий анализ электрокардиограммы, тестирование положения тела, тестирование на выявление речевых нарушений, отличающийся тем, что мониторинг состояния пациента проводят при помощи портативного устройства для мониторинга, который фиксируют на грудной клетке пациента посредством одноразовых самоклеящихся ЭКГ датчиков, сигналы с которых в усиленном и отфильтрованном и оцифрованном виде поступают в микроконтроллер устройства для мониторинга, где анализ электрокардиограммы, тестирование положения тела, тестирование на выявление речевых нарушений осуществляют посредством зашитой в микроконтроллер программы для регистрации и предварительной обработки сигналов с датчиков, тестирования речи пациента и связи с внешними устройствами; причем момент возникновения фибрилляций предсердий в результате анализа электрокардиограммы определяют по наличию разницы RR интервалов и отсутствию зубца Р, сразу после фиксации начала фибрилляций предсердий микроконтроллер осуществляет тестирование на выявление речевых нарушений, для чего по команде микроконтроллера из динамика, расположенного на устройстве мониторинга, звучат аудиозаписи тестовых вопросов: «Назовите свои ФИО», «Назовите дату рождения» и затем аудиозапись команды: повторите фразу «Никаких если и, или но», после чего с помощью расположенного на устройстве микрофона осуществляют аудиозапись ответов пациента на тестовые вопросы, затем микроконтроллер устройства мониторинга сравнивает полученные аудиозаписи с первичными аудиозаписями ответов пациента на тестовые вопросы, сделанные до начала мониторинга; одновременно осуществляют тестирование положения тела при помощи расположенного на устройстве мониторинга блока оценки положения тела, включающего акселерометр и магнитный компас; в случае если после начала фибрилляции предсердий не выявлено речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента, пациенту через динамик устройства для мониторинга озвучивают рекомендацию обратиться к кардиологу, а мониторинг электрокардиограммы и состояния пациента продолжают вплоть до обращения пациента к кардиологу, для чего в первые сутки после фиксации фибрилляций предсердий 4 раза подряд с периодичностью 1 раз в час, а затем 1 раз в сутки повторяют процедуру аудиозаписи голосовых ответов на тестовые вопросы для выявления речевых нарушений; доврачебную диагностику инсульта осуществляют в случае выявления речевых нарушений или факта падения или прекращения двигательной активности пациента наряду с фибрилляцией предсердий, в этом случае микроконтроллер посредством Bluetooth интерфейса подает уведомление на внешнюю ЭВМ с сообщением о необходимости экстренной госпитализации пациента.

40

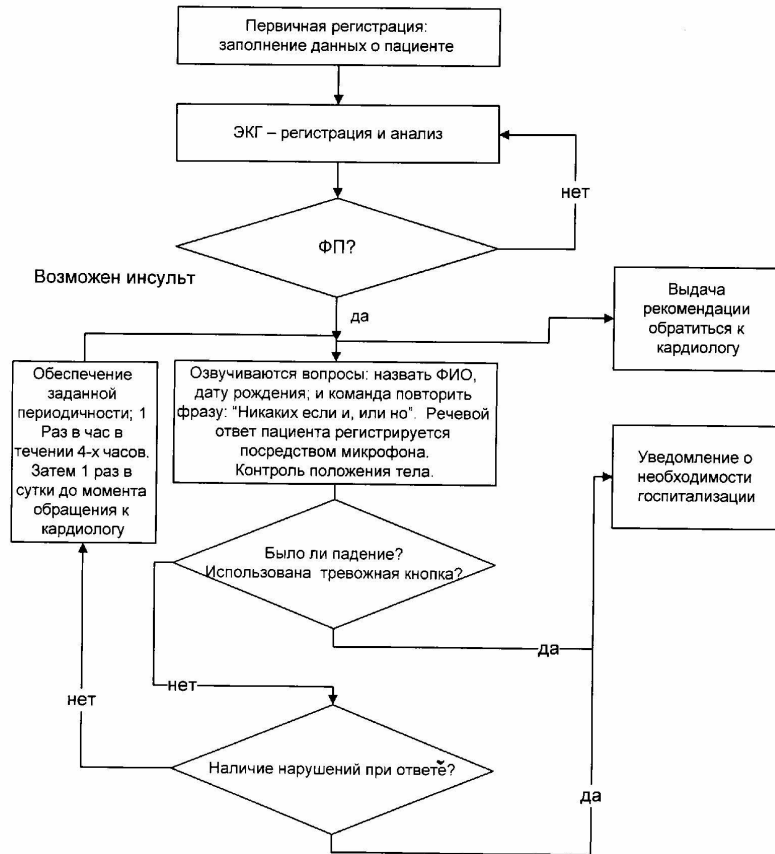
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2