



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011100112/14, 11.01.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.01.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.01.2011

(45) Опубликовано: 10.06.2012 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: VALVASSORI G.E. et all. Radiology of the ear, nose and throat. Stuttgart; New York: Georg Thieme Verlag, 1982, p.2-77. SU 1311703 A1, 23.05.1987. CN 2715716 Y, 10.08.2005. БРЫЗГАЛОВА С.В. Компьютерная томография височных костей: возможности и перспективы. // Материалы конференции «Роль лучевой диагностики в многопрофильной клинике и лечебных (см. прод.)

Адрес для переписки:

119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр.2, ГОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова, отдел интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Бодрова Ирина Витальевна (RU),
Русецкий Юрий Юрьевич (RU),
Кулакова Лариса Аркадьевна (RU),
Латышева Елена Николаевна (RU),
Терновой Сергей Константинович (RU),
Лопатин Андрей Станиславович (RU),
Попова Оксана Ивановна (RU),
Пашкова Александра Елефтерьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Первый Московский государственный медицинский университет им.И.М. Сеченова Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации (ГОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздравсоцразвития России) (RU)

(54) СПОСОБ ДИНАМИЧЕСКОЙ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОТОСКЛЕРОЗА

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к оториноларингологии и лучевой диагностике, и предназначено для ранней диагностики отосклероза. Проводят мультиспиральную компьютерную томографию с объемным динамическим сканированием с толщиной среза 0,5 мм и интервалом 0,25 мм в аксиальной проекции. Одновременно воздействуют зондирующим звуковым сигналом, превышающим порог

восприятия на 15-20 дБ и с тестовой частотой 1000 Гц, на структуры среднего уха с интервалом в 1 секунду в течение 4-5 секунд. Строят мультипланарные и трехмерные реконструкции. При определении снижения объема движений подножной пластины стремени в нише овального окна по сравнению с нормой или отсутствию объема движений подножной пластины стремени диагностируют отосклероз. Способ позволяет повысить точность диагностики отосклероза. 2 пр.

(56) (продолжение):

учреждениях стоматологического профиля. - СПб, 2005 г, с.143. BERRETTINI S. et all. Imaging evaluation in otosclerosis: single photon emission computed tomography and computed tomography. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2010 Apr; 119(4): 215-24, abstract.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011100112/14, 11.01.2011**

(24) Effective date for property rights:
11.01.2011

Priority:

(22) Date of filing: **11.01.2011**

(45) Date of publication: **10.06.2012 Bull. 16**

Mail address:

**119991, Moskva, ul. Trubetskaja, 8, str.2, GOU
VPO Pervyj MG MU im. I.M. Sechenova, otdel
intellektual'noj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Bodrova Irina Vital'evna (RU),
Rusetskij Jurij Jur'evich (RU),
Kulakova Larisa Arkad'evna (RU),
Latysheva Elena Nikolaevna (RU),
Ternovoj Sergej Konstantinovich (RU),
Lopatin Andrej Stanislavovich (RU),
Popova Oksana Ivanovna (RU),
Pashkova Aleksandra Elefter'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija Pervyj
Moskovskij gosudarstvennyj meditsinskij
universitet im.I.M. Sechenova Ministerstva
zdravookhraneniya i sotsial'nogo razvitija
Rossijskoj Federatsii (GOU VPO Pervyj MG MU
im. I.M. Sechenova Minzdravsotsrazvitija Rossii)
(RU)**

(54) **METHOD OF DINAMIC MULTI-SPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHIC DIAGNOSTICS OF OTOSCLEROSIS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, namely to otolaryngology and radiodiagnostics, and is intended for early diagnostics of otosclerosis. Performed is multi-spiral computed tomography with three-dimensional dynamic scanning with section thickness 0.5 mm and interval 0.25 mm in axial projection. Simultaneously performed is impact with probing audio signal, exceeding perception threshold

by 15-20 dB, and with test frequency 1000 Hz on middle ear structures with 1 second interval for 4-5 seconds. Multiplanar and three-dimensional reconstructions are built. If it is determined that volume of movements of stirrup stapes in oval window niche.

EFFECT: method makes it possible to increase accuracy of diagnostics of otosclerosis

2 ex

RU 2 452 390 C1

RU 2 452 390 C1

Изобретение относится к медицине, в частности к оториноларингологии и лучевой диагностике, и может быть использовано для ранней диагностики отосклероза, а именно остеосклеротических изменений подножной пластины стремени.

5 Отосклероз - заболевание, поражающее костную капсулу лабиринта. Характерная для отосклероза прогрессирующая кондуктивная тугоухость развивается в результате образования отосклеротического очага в области овального окна, который постепенно уменьшает подвижность подножной пластины стремени и в итоге иммобилизует ее (Plester D., Hildmann H., Steinbach E. Atlas der ohrchirurgie - Stuttgart: 10 Kohlhammer, 1989. - 174 s.).

Диагноз отосклероза традиционно устанавливается путем исключения других причин, приводящих к кондуктивной тугоухости при неизменной барабанной перепонке. Для более точной диагностики необходима визуализация стремени, определение его подвижности.

15 Обследование пациентов с отосклерозом включает отоскопию, речевое исследование слуха, камертональные пробы, аудиометрию, импедансометрию (Солдатов И.Б., Стегунина Л.И., Храппо Н.С., Миркина А.Е. Функциональная диагностика и вопросы современной хирургии отосклероза. - М.: Медицина, 1974). 20 Однако традиционные методы имеют следующие недостатки.

При отоскопии врач не видит каких-либо изменений или присутствуют так называемые косвенные признаки отосклероза - широкие наружные слуховые проходы, уменьшение или отсутствие секрета серы (симптом Тойнби-Бинга), понижение чувствительности кожи наружного слухового прохода и барабанной перепонки, истончение барабанной перепонки (симптом просвечивания через барабанную перепонку гиперемированной слизистой оболочки промоториума). Понятно, что описанные симптомы не являются патогномичными. Данные исследования слуха у 25 больных отосклерозом зависят от формы заболевания и от стадии. Так, при тимпанальной форме отмечают значительное снижение остроты слуха по типу нарушения воздушной проводимости при сравнительно хорошо сохранившейся костной проводимости. При исследовании слуха камертонами определяют поражение звукопроводящего аппарата (звук через кость латерализуется в сторону хуже слышащего уха, опыты Ринне и Желле отрицательные). При кохлеарной форме 30 отмечают прогрессирующую потерю слуха не только на низкие, но и на высокие тоны, костная проводимость при этом укорачивается.

Аудиометрия - исследование, необходимое для определения степени нарушения слуха. Результатом слуховых тестов является график (аудиограмма), отражающий 40 характер и степень нарушений слуха у человека. Однако не представляется возможным определить, какая патология звукопроводящей системы приводит к кондуктивной тугоухости.

Не слишком помогает в этом и импедансометрия - объективная методика, позволяющая изучить статические и динамические характеристики звукопроводящей 45 системы органа слуха. В клинической практике чаще всего используются две методики импедансометрии - тимпанометрия и акустическая рефлексометрия. Тимпанометрия позволяет оценить подвижность барабанной перепонки и слуховых косточек. С помощью акустической рефлексометрии можно зарегистрировать сокращение 50 внутриушных мышц в ответ на звуковую стимуляцию. Импедансометрия не позволяет визуализировать патологический процесс, что влияет на выбор тактики и объема хирургического вмешательства.

Прототипом настоящего изобретения можно считать классическую компьютерную

томографию височной кости (Valvassori G.E., Buckingham R.A. Radiology of the temporal bone. In: Valvassori G.E., Potter G.D., Hanafee W.N., Garter B.L., Buckingham R.A. (eds). // Radiology of the ear, nose and throat. Thieme, Stuttgart, 1992). Исследования проводят по программе костной реконструкции в пошаговом режиме с толщиной среза 1 мм, шаг
 5 томографа составляет 1 мм, напряжение 120 кВ, сила тока 300 мА. Первую серию срезов проводят в аксиальной плоскости, вторую серию срезов - в коронарной проекции.

Данный способ диагностики позволяет получить информацию о состоянии
 10 связочного аппарата барабанной полости, позволяет оценить плотностные характеристики слуховых косточек, однако невозможно оценить подвижность цепи слуховых косточек, в частности подножной пластины стремени в нише овального окна.

Задачей изобретения является повышение точности диагностики отосклероза.

15 Указанная задача решается способом, заключающимся в том, что проводят мультиспиральную компьютерную томографию с объемным динамическим сканированием с толщиной среза 0,5 мм и интервалом 0,25 мм в аксиальной проекции, одновременно воздействуя зондирующим звуковым сигналом, превышающим порог
 20 восприятия на 15-20 дБ и с тестовой частотой 1000 Гц, на структуры среднего уха с интервалом в 1 секунду в течение 4-5 секунд, строят мультипланарные и трехмерные реконструкции и при определении снижения объема движений подножной пластины стремени в нише овального окна по сравнению с нормой или отсутствию объема движений подножной пластины стремени диагностируют отосклероз.

25 Практически способ диагностики осуществляют следующим образом.

1. Голова пациента расположена в стандартной головной подставке, фиксирована для предупреждения изменения положения.

2. В наружный слуховой проход вставлена система, обеспечивающая доставку
 30 звуковых колебаний заданной частоты и интенсивности к структурам среднего уха. Основой системы доставки звука является импедансный аудиометр (Impedance Audiometer AT235h, Interacoustics, Дания) со встроенным блоком аудиометрии. К разъему аудиометра указанного аппарата подключены два воздушных телефона в модификации внутриканального звукопроведения с присоединенными к ним
 35 силиконовыми трубками для проведения звука. Трубки, в свою очередь, соединены с одноразовыми ушными вкладышами, которые плотно вставляются в слуховой проход тестируемого уха. Для чистоты теста и исключения потери звука необходима абсолютная герметичность системы. В случаях наличия у пациента гипертрихоза,
 40 лишние волосы, растущие в наружном слуховом проходе, нужно удалить заранее, т.к. они могут создавать воздушный зазор между ушным вкладышем и кожей.

3. Для разметки области исследования выполняют томограмму. Томографирование начинают от нижнего края сосцевидного отростка и заканчивают на уровне верхнего
 45 края сосцевидного отростка.

4. Томографирование проводят по протоколу:

Протокол МСКТ височной кости.

Режим томографирования	объемный динамический
Толщина среза	0,5 мм
Угол наклона гентри	0
Поле исследования	около 4 см
Напряжение	80 кВ
Сила тока	300 мА

Тип реконструкции	костный
-------------------	---------

1. После выполнения томограммы проводят первую серию срезов в аксиальной проекции. Ход сканирования от височной кости к своду черепа. При этом
 5 одновременно в мануальном режиме аудиометрии в течение 4-5 секунд осуществляется прерывистая подача в исследуемое ухо зондирующего звукового сигнала тестовой частотой 1000 Гц и интенсивностью, превышающей порог восприятия на 15-20 дБ (т.е. на первую секунду звук подается, на вторую секунду не подается и т.д.).
 10 Интенсивность звука выбирается на основе ранее сделанной аудиограммы или на основе тестовой аудиограммы, проведенной непосредственно перед МСКТ-исследованием.

2. Затем проводится реконструкция исследованной височной кости с увеличением и реконструкцией среза 0,5 мм.

15 3. После получения срезов в аксиальной проекции выполняют мультипланарную реконструкцию (МПП) в коронарной проекции.

4. Для второй (другой стороны) височной кости проводят аналогичное исследование, начиная со 2 пункта.

20 Обследовано 19 пациентов с подозрением на отосклероз, на 320-спиральном компьютерном томографе Aquilion ONE фирмы Toshiba, предложенным способом.

ПРИМЕР 1. Больная П., 37 л. Направляющий диагноз отосклероз. Больной была проведена динамическая мультиспиральная компьютерная томография правой височной кости. Исследование проводили на 320-спиральном компьютерном
 25 томографе Aquilion ONE фирмы Toshiba с объемным динамическим сканированием с толщиной среза 0,5 мм. Голова пациентки была расположена в стандартной головной подставке, фиксирована для предупреждения изменения положения. В наружный слуховой проход вставлен одноразовый ушной вкладыш, подключенный к
 30 воздушному телефону (в модификации внутриканального звукопроводения), который в свою очередь подключен к разъему аудиометрии импедансного аудиометра (Impedance Audiometer AT235h, Interacoustics, Дания). Звук пока не подают. Для разметки области исследования выполнили томограмму. Томографирование провели от нижнего края сосцевидного отростка и закончили на уровне верхнего края
 35 сосцевидного отростка, поле исследования составило около 4 см, напряжение - 80 кВ, сила тока - 300 мА, тип реконструкции костный. После выполнения томограммы провели первую серию срезов в аксиальной проекции. Ход сканирования от височной кости к своду черепа. При этом в течение 4-5 секунд воздействовали зондирующим звуковым сигналом 55дБ (40 дБ + 15 дБ) и с тестовой частотой 1000 Гц с помощью
 40 импедансного аудиометра на структуры среднего уха с интервалом в 1 секунду (т.е. на первую секунду звук подается, на вторую секунду не подается и т.д.). Затем провели реконструкцию правой височной кости с увеличением и реконструкцией среза 0,5 мм. После получения срезов в аксиальной проекции выполнили мультипланарную
 45 реконструкцию (МПП) в коронарной проекции. На томограммах получили пневматизированную барабанную полость. Цепь слуховых косточек прослеживается на всем протяжении. Основание стремени уплотнено, отмечается ограничение подвижности основания стремени. В костной капсуле лабиринта определяется очаг спонгиоза кпереди от окна преддверия размером 1,8×0,9 мм. Остальные структуры
 50 внутреннего уха без видимых патологических изменений. Внутренний слуховой проход не расширен. На основании данных динамической МСКТ был поставлен диагноз отосклероз. Впоследствии больной была выполнена стапедопластика справа, которая подтвердила точность данных динамической МСКТ.

ПРИМЕР 2. Больная С., 35 л. Направляющий диагноз отосклероз. Больной была проведена аналогичная динамическая мультиспиральная компьютерная томография правой височной кости по описанной методике. Выявлено, что справа височная кость пневматического строения. Клетки сосцевидного отростка воздушны. Барабанная полость пневматизирована. Цепь слуховых косточек прослеживается на всем протяжении. Основание стремени уплотнено, утолщено до 0,9 мм, при функциональной пробе практически не смещается. В костной капсуле лабиринта определяется очаг спонгиоза кпереди от окна преддверия размером 2×2×3,5 мм. Остальные структуры внутреннего уха без видимых патологических изменений. Внутренний слуховой проход не расширен. На основании данных динамической МСКТ был поставлен диагноз отосклероз. Впоследствии больной была выполнена стапедопластика справа, которая подтвердила точность данных динамической МСКТ.

Разработанный способ имеет следующие преимущества.

1. Позволяет определить объем движений основания стремени, оценить работу связочного аппарата стремени.

2. Позволяет определить объем движений подножной пластины стремени в нише овального окна, что позволяет на достаточно ранних стадиях выявить отосклероз.

Таким образом, разработанный способ динамической (функциональной) мультиспиральной компьютерно-томографической диагностики отосклероза повышает точность диагностики данного заболевания, что в свою очередь влияет на своевременный и оптимальный выбор тактики и объема хирургического вмешательства.

Формула изобретения

Способ динамической мультиспиральной компьютерно-томографической диагностики отосклероза, заключающийся в том, что проводят мультиспиральную компьютерную томографию с объемным динамическим сканированием с толщиной среза 0,5 мм и интервалом 0,25 мм в аксиальной проекции, одновременно воздействуя зондирующим звуковым сигналом, превышающим порог восприятия на 15-20 дБ и с тестовой частотой 1000 Гц, на структуры среднего уха с интервалом в 1 с в течение 4-5 с, строят мультипланарные и трехмерные реконструкции и при определении снижения объема движений подножной пластины стремени в нише овального окна по сравнению с нормой или отсутствию объема движений подножной пластины стремени диагностируют отосклероз.