



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002133714/14, 15.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 15.12.2002

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2004

(45) Опубликовано: 20.06.2005 Бюл. № 17

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ПОЧЕКУТОВА И.А. и др. О значении спектрально-временных параметров шума форсированного выдоха в оценке состояния бронхиальной проходимости. Физиология человека. 2001, т. 27, №4, с.61-65. RU 2192782 C2, 20.11.2002. RU 2184484 C2, 10.07.2000. RU 2173536 C2, 20.09.2001.

Адрес для переписки:

394000, г.Воронеж, ул. Студенческая, 10,
 Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко, патентный отдел

(72) Автор(ы):

Семенкова Г.Г. (RU),
 Провоторов В.М. (RU),
 Сычев В.В. (RU),
 Лозинская Ю.А. (RU),
 Кокорева Л.В. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Семенкова Галина Григорьевна (RU),
 Провоторов Вячеслав Михайлович (RU),
 Сычев Владимир Викторович (RU)

(54) СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, пульмонологии. Регистрируют звуки кашля с помощью микрофона, установленного у рта обследуемого. Проводят спектральный анализ звуков кашля по полосам низких, средних и

высоких частот. Вычисляют долю относительной энергии высоких частот. Нарушение бронхиальной проходимости диагностируют при ее значении выше 65%. Способ позволяет расширить круг больных, у которых исследуется бронхиальная проходимость. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002133714/14, 15.12.2002**

(24) Effective date for property rights: **15.12.2002**

(43) Application published: **20.06.2004**

(45) Date of publication: **20.06.2005 Bull. 17**

Mail address:

**394000, g.Voronezh, ul. Studencheskaja, 10,
Voronezhskaja gosudarstvennaja meditsinskaja
akademija im. N.N. Burdenko, patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Semenkova G.G. (RU),
Provotorov V.M. (RU),
Sychev V.V. (RU),
Lozinskaja Ju.A. (RU),
Kokoreva L.V. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Semenkova Galina Grigor'evna (RU),
Provotorov Vjacheslav Mikhajlovich (RU),
Sychev Vladimir Viktorovich (RU)**

(54) **METHOD FOR PREDICTING DISORDERS IN BRONCHIAL PERMEABILITY**

(57) Abstract:

FIELD: medicine, pulmonology.

SUBSTANCE: one should register cough sounds with the help of a microphone located in patient's mouth, carry out spectral analysis of cough sounds according the strips of low, average and high frequencies to calculate the portion of

relative high-frequency energy. Affected bronchial permeability should be diagnosed at its value being above 65%. The method enables to increase the number of patients in which bronchial permeability should be studied.

EFFECT: higher accuracy of diagnostics.

1 cl, 3 dwg, 3 ex

Изобретение относится к медицине, в частности к пульмонологии, и может быть использовано для диагностики бронхиальной обструкции при массовых профилактических осмотрах.

В клинике известны и широко применяются способы выявления бронхиальной обструкции на основе определения потоко-объемных характеристик дыхания (спирография) и бодиплетизмографии (Болезни органов дыхания: Руководство для врачей: т. 4. Под общей ред. Н.Р.Палеева, т. 1, М.: Медицина, 1989, с.302-329).

Недостатками указанных способов являются их громоздкость, дороговизна, возможность применения только в условиях стационара и неприспособленность для массовых исследований.

Наиболее близким к предлагаемому является способ диагностики нарушений бронхиальной проходимости, заключающийся в регистрации дыхательных шумов в области гортани с помощью специализированных датчиков во время выполнения пациентом форсированного выдоха и их спектральном анализе (О значении спектрально-временных параметров шума форсированного выдоха в оценке состояния бронхиальной проходимости /И.А.Почекутова, В.И.Коренбаум, Ю.В.Кулаков, Е.В.Авдеева, А.А.Тагильцев // Физиология человека. - 2001. - т. 27, №4. - С.61-65).

Недостатками прототипа являются сложность аппаратуры и невозможность применения данного способа у пациентов, неспособных выполнить полноценный маневр форсированного выдоха, когда любая попытка провоцирует пароксизм кашля, или когда кашель является единственным проявлением болезни и служит эквивалентом одышки.

Техническим результатом изобретения является упрощение способа диагностики нарушения бронхиальной проходимости при массовых профилактических осмотрах.

Технический результат достигается тем, что регистрируются звуки кашля с помощью микрофона, установленного на расстоянии 15 см от полости рта и подключенного к компьютеру, подвергаются цифровой обработке, вычисляется доля относительной энергии высоких частот акустического сигнала кашля и сравнивается с нормальным показателем. У здоровых лиц доля относительной энергии высоких частот звука кашля не превышает 65%, при превышении данного порогового значения диагностируется нарушение бронхиальной проходимости.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

Больному, сидящему на стуле, устанавливают микрофон на расстоянии 15 см от ротовой полости. Перед проведением исследования пациенту необходимо подробно объяснить условия выполнения маневра кашля. В случае отсутствия позыва на кашель проводится ингаляция 0,5-1 мл гипотонического раствора хлорида натрия для провокации кашля. При этом особое внимание обращается на полноту вдоха и наиболее быстрое выполнение маневра кашля. Запись звука осуществляется с помощью микрофона, подключенного к входу звуковой платы. Микрофон имеет трансформаторный тип с полосой пропускания 60 Гц - 24 кГц, сопротивлением 300 Ом и чувствительностью 90 Дб. Звуковая плата подключается к материнской плате компьютера. Устройством для долговременного хранения данных является жесткий магнитный диск. Воспроизведение записанного звука осуществляется с помощью наушников или аудиоколонок. Программа позволяет выбирать звук каждого кашля из каскада и анализировать его отдельно. Для анализа выбираются 3 звуковых сигнала кашля каждого исследуемого. Специально разработанная программа осуществляет спектральный анализ звуков кашля и вычисляет среднее значение процентного распределения относительной энергии звука кашля по частотам. На экран выводится круговая диаграмма, которая отражает распределение относительной энергии звука кашля по полосам низких (100-300 Гц), средних (300-600 Гц) и высоких (600-5000 Гц) частот. Для выявления нарушения бронхиальной проходимости используется доля относительной энергии высоких частот (Р, %), и при превышении порогового уровня (65%) говорят о наличии нарушения бронхиальной проходимости.

Пример 1. Больная Р., 43 лет, находилась в пульмонологическом отделении с диагнозом: бронхиальная астма, смешанная форма, тяжелое течение, фаза обострения.

Исследование функции внешнего дыхания путем спирографии и пикфлоуметрии не представлялось возможным, так как при попытке выполнить форсированный выдох у больной возникал сильный приступ кашля. Поэтому у данной пациентки проводили спектральный анализ звуков кашля. Больную посадили на стул, установили микрофон на расстоянии 15 см от ротовой полости, попросили выполнить маневр глубокого вдоха и форсированного выдоха, после чего у нее возник приступ кашля. Звуки кашля были записаны при помощи микрофона в виде трех каскадов по 4 кашля в каждом. Из каждого каскада были выбраны звуки первых кашлевых толчков и проанализированы с помощью компьютерной программы. Результаты исследования были выведены на экран в виде круговой диаграммы, отражающей распределение относительной энергии звука кашля по полосам низких, средних и высоких частот (схема 1). Доля относительной энергии высоких частот составила 92,4%, что характерно для пациентов со значительным снижением бронхиальной проходимости.

Пример 2. Студент Л., 24 лет, добровольно подвергся обследованию. Испытуемого усадили на стул, установили микрофон на расстоянии 15 см от ротовой полости. Перед осуществлением записи испытуемому подробно объяснили, что необходимо сделать глубокий вдох и наиболее быстро выполнить маневр кашля. Так как у испытуемого отсутствовали позывы на кашель, ему ингалировали 0,5 мл гипотонического раствора хлорида натрия для провокации кашля. Звуки трех кашлевых толчков зарегистрировали, провели их спектральный анализ, и частотное распределение относительной энергии звука кашля представили в виде диаграммы (схема 2). Доля относительной энергии высоких частот составила 42,98%, что свидетельствует об отсутствии бронхиальной обструкции. По данным спирометрии жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - 106%, 5,0 л, объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁) - 96%, 4,5 л, максимальная объемная скорость в момент выдоха 25% форсированной ЖЕЛ (МОС 25%) - 84%, 7,43 л/с, максимальная объемная скорость в момент выдоха 50% форсированной ЖЕЛ (МОС 50%) - 106%, 6,19 л/с, максимальная объемная скорость в момент выдоха 75% форсированной ЖЕЛ (МОС 75%) - 125%, 3,52 л/с, что свидетельствует о нормальной функции легких.

Пример 3. Больная М., 51 года, обратилась с жалобами на частый сухой кашель, преимущественно в утренние часы. Данные пикфлоуметрии были в пределах нормы (ПСВ=425 л/мин), через 15 минут после ингаляции 400 мкг сальбутамола ПСВ составила 435 л/мин. Изменение пиковой скорости выдоха (Δ ПСВ) - 2,3% от исходного, что соответствует незначительному приросту ПСВ. Провокационный тест с метахолином (доза - 12,6 мкмоль) выявил снижение ПСВ на 20%, что свидетельствует о гиперреактивности бронхов. С помощью спектрального анализа звука кашля было установлено, что доля относительной энергии высоких частот у данной пациентки составляла 65,97% (схема 3). Такое значение показателя характерно для лиц с наличием снижения бронхиальной проходимости.

Указывая на преимущество предлагаемого метода диагностики, необходимо отметить, что данный метод доступнее для участкового врача, так как не требует специальной дорогостоящей аппаратуры и технически прост в использовании. Если Р превышает пороговое значение 65%, то это свидетельствует о нарушении бронхиальной проходимости. Кроме того, при проведении скрининговых обследований не требуется специальных датчиков, что имеет место в прототипе, а также одноразовых мундштуков или стерилизации мундштуков многократного использования, с чем приходится сталкиваться при обследовании на спирографах. Метод позволяет расширить круг больных, у которых исследуется бронхиальная проходимость, без существенного увеличения затрат.

Формула изобретения

1. Способ диагностики нарушения бронхиальной проходимости, отличающийся тем, что в качестве дыхательных шумов регистрируют звуки кашля с помощью микрофона, установленного у рта больного, проводят спектральный анализ звуков кашля по полосам низких (100-300 Гц), средних (300-600 Гц) и высоких (600-5000 Гц) частот и при

значении доли относительной энергии высоких частот выше 65% диагностируют нарушение бронхиальной проводимости.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что для анализа спектра звуков кашля используют компьютер, соединенный с микрофоном.

5

10

15

20

25

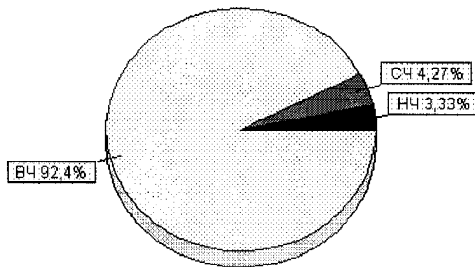
30

35

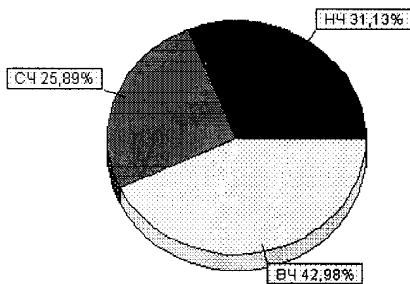
40

45

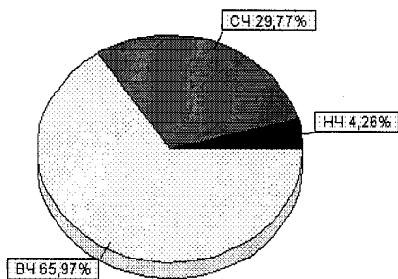
50



Фиг. 1



Фиг. 2



Диапазон	Нижняя частота, Гц	Верхняя частота, Гц
НЧ	60	300
СЧ	300	600
ВЧ	600	5000

Фиг. 3