



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37042 (13) A

(51) 7 G01N33/50

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника патен-
ту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ПОРУШЕНЬ СУРФАКТАНТНОЇ СИСТЕМИ ЛЕГЕНІВ

(21) 2000031446

(22) 14.03.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Казаков Валерій Миколайович, Сняченко Олег Володимирович, Щербаков Костянтин Сергійович, Мухін Ігор Віталійович, Білоконь Аліна Михайлівна, Файнерман Валентин Борисович

(73) Донецький державний медичний університет ім. М.Горького

(57) Спосіб діагностики порушень сурфактантної системи, легенів, що містить проведення міжфазної тензіометрії конденсату видихуваного повітря, який відрізняється тим, що додатково проводять стресову деформацію розширення поверхні краплі конденсату видихуваного повітря, визначають модуль в'язкоеластичності, підраховують їх співвідношення і при показнику менше 1 встановлюють порушення сурфактантної системи легенів.

Винахід належить до медицини, а саме, - до пульмонології, і може бути використаний для ранньої діагностики захворювань органів дихання за оцінкою сурфактантної системи легенів.

Найбільш близьким за сутністю способом є спосіб вивчення сурфактантної системи легенів при дослідженні конденсату вологи видихуваного повітря (КВВП) за допомогою метода висячої краплі [1, 2, 3]. За підставою останнього розроблено спосіб аналізу форми вісесиметричних краплин та створено для його оцінки комп'ютерний тензіометр ADSA (Канада). До переваг ADSA належить просте термостатування проби і широкий діапазон вимірювань часу існування краплі (від 10 сек до 10000 сек і більше). Спосіб діагностики порушень сурфактантної системи легенів за методом аналізу форми вісесиметричних краплин в ADSA складається у вимірюванні рівноважного (статичного) поверхневого натягу (ПН) КВВП при часі існування поверхні, що наближається до нескінченності. Похибка вимірювань у ADSA не перевищує 0,2%. Існує пряма залежність стану ПН КВВП від ліпідного й білкового складу легеневого сурфактанту, котрий визначає параметри міжфазної тензіометрії КВВП. Чим вище рівень поверхнево-активних речовин у КВВП, тим нижче ПН цієї біологічної рідини.

Однак на стан легеневого сурфактанту (а тому й показники ПН КВВП) впливає дуже багато факторів (стать, вік, час доби, атмосферні явища, табакокуріння, характер трудової діяльності тощо) і параметри ПН КВВП навіть у практично здорових людей значно варіюють (середньоквадратичне відхилення від середньої величини сягає 100%), що утруднює інтерпретацію отриманих даних, а

тому і індивідуальну діагностику порушень сурфактантної системи легенів.

За основу винаходу поставлено задачу підвищення ефективності і точності діагностики порушень сурфактантної системи легень. Поставлена задача вирішується тим, що в спосіб діагностики порушень сурфактантної системи легенів, що містить проведення міжфазної тензіометрії конденсату видихуваного повітря, згідно винаходу, додатково проводять стресову деформацію розширення поверхні краплі, визначають модуль в'язкоеластичності (МВЕ) КВВП, підраховують співвідношення параметрів конденсату видихуваного повітря і, при наявності показника менш 1, встановлюють порушення сурфактантної системи легенів.

Метод висячої краплі дає можливість оцінювати діляційні реологічні (механічні) характеристики адсорбційних шарів шляхом змінення форми краплі і наступного аналізу ПН. Швидке розширення краплі може призвести до збільшення ПН, якщо адсорбційний моношар володіє в'язкістю та еластичністю. Використано швидку стресову деформацію розширення поверхні краплі, що характеризує МВЕ КВВП. Наявність спеціального дозуючого приладу у ADSA, який керується комп'ютером, при відносно низьких частотах осциляцій поверхні дозволяє створювати періодичні (гармонічні) деформації розширення-стиснення моношару, МВЕ в ADSA прямо залежить від площини поверхні краплі та зросту ПН, а обернено пов'язаний зі стрибкоподібною зміною площини краплі.

Має місце обернений кореляційний зв'язок між показниками ПН КВВП і вмістом у ньому фосфоліпідів ($r = -0,72$), холестерину ($r = -0,61$) та загального білку ($r = -0,52$), 3 МВЕ перераховані сурфак-

(19) UA (11) 37042 (13) A

танти мають позитивний кореляційний зв'язок (відповідно, $r = +0,55$, $r = +0,49$ і $r = +0,50$),

Новим у способі є оцінка співвідношення на тензіограмі КВВП показників ПН і МВЕ після швидкої стресової деформації розширення поверхні краплі, що дозволяє підвищити якість виявлення порушень сурфактантної системи легенів та діагностики захворювань органів дихання.

Спосіб здійснюють наступним чином. Натще-серце о 8 годині ранку обстежений дихає в апарат для отримання КВВП (достатньо для дослідження 3 мл). За допомогою комп'ютерного тензіометру ADSA виконують міжфазну тензіометрію одержаної біологічної рідини та визначають її рівноважний ПН. Потім проводять стресову деформацію розширення поверхні краплі і вимірюють МВЕ КВВП. У здорових людей співвідношення МВЕ/ПН складає >1 , а при порушеннях сурфактантної системи легенів - <1 .

Критерієм об'єктивності запропонованого способу вивчення сурфактантної системи легенів були результати обстеження 20 практично здорових людей, які не палять (6 чоловіків і 14 жінок у віці від 18 до 54 років), котрі склали 1-у групу спостереження, та 20 пацієнтів, які не палять (2-а група), із захворюваннями органів дихання (7 чоловіків і 13 жінок у віці від 20 до 53 років). В 2-у групу увійшли хворі з гострим трахеобронхітом (4 чоловіка), хронічним необструктивним бронхітом (7), хронічним обструктивним бронхітом (3) і бронхіальною астмою (3) поза загостренням, вогнищевою пневмонією (2) і бронхогенним раком легенів (1)/

Виконано сліпий метод оцінки способу, коли дослідники не знали, від кого саме отримано матеріал для дослідження. Виявилось, що серед обстежених параметри ПН КВВП <20 мН/м виявлено у 8 (20,0%) випадках, 20-40 мН/м - у 17 (42,5%), >40 мН/м - у 15 (37,5%), Серед 15 обстежених з ПН КВВП >40 мН/м патологію органів дихання діа-

гностовано у 9 чоловік (45,0% від загального числа хворих). У решти пацієнтів ПН КВВП виявилось або у межах 20-40 мН/м (6 чоловік), або <20 мН/м (5 чоловік). Співвідношення МВЕ/ПН <1 встановлено у 22 обстежених, серед яких захворювання системи дихання мали місце у 18 випадках. Таким чином, спосіб дозволив діагностувати патологію органів дихання у 90,0% хворих, що вдвічі переважає прототип.

Приклади/

1. ПН КВВП складає 32,3 мН/м, що відповідає параметрам у здорових людей, МВЕ - 29,6 мН/м, Співвідношення МВЕ/ПН <1 . Встановлено порушення сурфактантної системи легенів. Об'єктом дослідження виявився чоловік В., 42 років з хронічним обструктивним бронхітом.

2. ПН КВВП складає 33,1 мН/м, що відповідає параметрам у здорових людей. МВЕ - 30,7 мН/м. Співвідношення МВЕ/ПН <1 , Встановлено порушення сурфактантної системи легенів. Об'єктом дослідження виявився чоловік К., 30 років з гострим трахеобронхітом.

3. ПН КВВП складає 50,2 мН/м, що вище середніх параметрів у здорових людей. МВЕ - 53,9% мН/м, Співвідношення МВЕ/ПН >1 . Об'єктом дослідження виявився здоровий чоловік Я., 34 років.

Перевагою запропонованого винаходу є підвищення точності діагностики порушень сурфактантної системи легенів у 2 рази.

Джерела інформації, що прийняті до уваги:

1. Русанов А.И., Прохоров В.А. Межфазная тензиометрия. - СПб: Химия, 1994. - 400с.

2. Chen P., Kwok D.Y., Prokop R.M. et al. Axisymmetric dropp shape analysis (ADSA) and its application // Drops a. Bubbl. Interf. Sci. - 1998. - Vol.6. - P. 61-138.

3. Rottenberg Y., Boruvka L., Newmann A.W. Axisymmetric drop shape analysis // Coll. Interf. Sci. - 1983. - Vol.93, № 1. - P. 169-183.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
