



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55774 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01N 33/49

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ВНУТРІШНЬОУТРОБНИХ ПНЕВМОНІЙ У НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ

1

2

(21) u201007013

(22) 07.06.2010

(24) 27.12.2010

(46) 27.12.2010, Бюл.№ 24, 2010 р.

(72) ЛЕВЧЕНКО ЛЮДМИЛА АНАТОЛІВНА, ГЕРАСИМОВ ІГОР ГРИГОРОВИЧ, КЛИМЕНКО ТЕТЯНА МИХАЙЛІВНА, ФАЙНЕРМАН ВАЛЕНТИН БОРИСОВИЧ

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М. ГОРЬКОГО

(57) Спосіб ранньої діагностики внутрішньоутробних пневмоній у недоношених новонароджених,

що включає дослідження крові новонародженого, який **відрізняється** тим, що проводять вимірювання поверхневого натягнення пуповинної крові за допомогою комп'ютерного аналізатора форми краплі, обумовленого присутністю в поверхневому шарі високомолекулярних з'єднань  $\Delta\sigma_2$ , константи швидкості адсорбції високомолекулярних з'єднань в поверхневий шар  $k_2$ , і при  $\Delta\sigma_2 < 4,5 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 > 3,3 \times 10^3$  с<sup>-1</sup> діагностують внутрішньоутробну пневмонію.

Спосіб відноситься до медицини, а саме до неонатології і може бути використаний для ранньої діагностики внутрішньоутробних пневмоній у недоношених новонароджених.

Відомий спосіб діагностики пневмоній, узятий як прототип [1]. При імунохроматографічному способі беруть декілька крапель сироватки або плазми хворого і поміщають в лунку тест-стріпа, де з'являється смуга червоного кольору з різним ступенем інтенсивності за наявності у хворого прокальцитоніну  $> 0,5$  нг/мл. Інтенсивність фарбування оцінюють через 30 хвилин, і вона прямо пропорційна концентрації прокальцитоніну в зразку. Чутливість методу - 0,5 нг/мл. Визначають концентрацію прокальцитоніну в плазмі або сироватці крові в межах  $> 10$  нг/мл.

Недоліки:

- даним способом можна знайти інфекцію тільки бактеріальної природи, тоді як вірусну інфекцію - не визначають, оскільки вміст прокальцитоніну в крові низький і неінформативний;

- рівень прокальцитоніну в новонароджених при травмах (наприклад, родових) підвищується (як і при інфекціях), що затрудняє діагностику останніх;

- при важких і тривалих порушеннях мікроциркуляції у недоношених новонароджених (наприклад, при відшаруванні плаценти і масивній кровотечі у матері) рівень прокальцитоніну

підвищується, що затрудняє діагностику бактеріальної інфекції;

- у перші 2 дні життя після народження рівень прокальцитоніну в новонароджених підвищується, тому інтерпретація одержаних результатів і діагностика бактеріальної інфекції буває складною;

- для дослідження потрібна кров новонародженої дитини, для чого використовують больову маніпуляцію (пункція вени);

- у недоношених новонароджених з низькою і екстремально низькою масою тіла, які мають при народженні анемію, небажаний забір крові, оскільки він сприяє зниженню показників червоної крові.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу ранньої діагностики внутрішньоутробних пневмоній у недоношених новонароджених за рахунок використання тензіореометричного методу за допомогою комп'ютерного аналізатора форми краплі. Поставлена задача розв'язується тим, що в способі ранньої діагностики внутрішньоутробних пневмоній у недоношених новонароджених, який включає дослідження крові новонародженого, згідно корисній моделі, проводять тензіометрію пуповинної крові за допомогою комп'ютерного аналізатора форми краплі, і при  $\Delta\sigma_2 < 4,5 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 > 3,3 \times 10^3$  с<sup>-1</sup> діагностують внутрішньоутробну пневмонію.

Спосіб здійснюють таким чином: набирають в конусну пробірку пуповинну кров новонародженого в кількості 0,5-1,0 мл. Для отримання сироватки,

(13) U  
(11) 55774  
(19) UA

кров центрифугують. За допомогою шприца для рідинної хроматографії на 0,5 мл і мікрометричного регулятора, сироватку крові набирають в капіляр і поміщають в камеру установки PAT-2 (SINTERFACE Technologies, Німеччина). Температура у вимірювальному осередку (об'єм осередку 20 мл) складає 25°C. На виході з капіляра (за допомогою шприца) швидко формують краплю, поверхнєве натягнення якої як функція часу може бути виміряна за формою краплі [2]. Першу краплю сироватки крові скидають, формують наступну і включають вимірювання поверхневого натягнення (тензіометрії) краплі за допомогою відеосистеми і комп'ютера. У програмі комп'ютера закладені всі параметри тензіометричного вимірювання. Використовування відеотехніки дозволяє повністю автоматизувати процедуру вимірювання і отримання результатів. Результат дослідження пуповинної крові готовий через 1 годину 20 хвилин.

Якщо  $\Delta\sigma_2 < 4,5 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 > 3,3 \times 10^3$  с<sup>-1</sup>, то діагностують внутрішньоутробну пневмонію, якщо  $\Delta\sigma_2 > 4,5 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 < 3,3 \times 10^3$  с<sup>-1</sup>, то внутрішньоутробну пневмонію виключають.

Де,

$\Delta\sigma_2$  - зміна поверхневого натягнення, обумовлена присутністю в поверхневому шарі високомолекулярних з'єднань,

$k_2$  - константа швидкості адсорбції високомолекулярних з'єднань в поверхневий шар.

Приклади:

1. Дитина матері М. (історія розвитку новонародженого № 2976/1869) народилась 5.12.2009 р. Гестаційний вік 36 тижнів. Стать - чоловіча. Оцінка за шкалою Апгар - 5-6 балів. Оцінка фізичного розвитку при народженні: маса=2,650 грам, зріст=48 см, коло голови=31 см. Проводилась АВС-реанімація в пологовому залі.

З анамнезу відомо: дитина від I вагітності, загроза передчасних пологів в 23-24 тижні. Мати страждає ожирінням II-III ступеня, вегетосудинною дистонією, хронічним пієлонефритом. Преєклампсія важкого ступеня.

Пологи I, передчасні патологічні - кесаревий перетин. Стан новонародженого важкий. Переведений в палату інтенсивної терапії. Оцінка дихальних розладів за шкалою Downes 4 бали. T=36,5°C, ЧСС=168 у хв., ЧД=72 у хв. Дитині розпочата респіраторна терапія методом СРАР через носові канюлі. Аускультативно - в легенях ослаблене дихання. Тони серця приглушені, ритмічні. Живіт м'який. Печінка + 2 см, селезінка в підребер'ї. Стілець - меконій. Діурез знижений.

Виставлений попередній діагноз: внутрішньоутробна інфекція: пневмонія? ДН II ступені. Недоношеність I ступеня. Перинатальна поразка ЦНС.

Клінічний аналіз крові: ер -  $4,8 \times 10^9$ , лейкоцити -  $14,9 \times 10^{12}$ , Hb - 184 г/л, Ht - 50 %.

Рентгенографія органів грудної клітки (5.12.2009 р.): РД. Легенева гіпертензія? Правостороння осередкова пневмонія?

Зразу ж після народження була взята пуповинна кров і відправлена до Центральної науково-дослідної лабораторії Донецького Національного медичного університету ім. М. Горького. За допомогою спеціального приладу - комп'ютерного ана-

лізатора (PAT-2, SINTERFACE Technologies, Німеччина) було визначено поверхнєве натягнення (тензіометрія) пуповинної крові у недоношеного новонародженого з підозрою на внутрішньоутробну пневмонію.

Одержані дані:  $\Delta\sigma_2 = 3,99 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 = 5,99 \times 10^3$  с<sup>-1</sup>, свідчили про наявність внутрішньоутробної пневмонії у недоношеної новонародженої дитини, яка ще не має чітких клінічних і лабораторних ознак. Була розписана адекватна терапія. Через 1 добу у дитини зменшились дихальні розлади і вона була переведена на оксигенотерапію методом «Оксидом».

2. Дитина матері Г. (історія розвитку новонародженого № 2601/1634) народилась 18.10.2009 р. Гестаційний вік 35 тижнів. Стать - жіноча. Оцінка за шкалою Апгар - 7-8 балів. Оцінка фізичного розвитку при народженні: маса=2,250 грам, зріст=46 см, коло голови=33 см.

З анамнезу відомо: дитина від III вагітності, в 18 тижнів загроза аборт. Пологи передчасні нормальні, передчасний вилив навколоплідних вод. Дитині проводилась АВС-реанімація в межах початкових кроків. До грудей прикладена в пологовому залі.

Загальний аналіз крові: ер -  $4,8 \times 10^9$ , лейкоцити -  $14,9 \times 10^{12}$ , Hb - 184 г/л, Ht - 50 %.

В стані недоношеного новонародженого не виключалася реалізація внутрішньоутробної інфекції (пневмонії). Зразу ж після народження була взята пуповинна кров і відправлена до Центральної науково-дослідної лабораторії Донецького Національного медичного університету ім. М. Горького. За допомогою комп'ютерного аналізатора було визначено поверхнєве натягнення (тензіометрія) пуповинної крові у недоношеного новонародженого з підозрою на внутрішньоутробну пневмонію.

Одержані дані:  $\Delta\sigma_2 = 7,40 \times 10^3$  Н/м і  $k_2 = 1,27 \times 10^3$  с<sup>-1</sup>, які підтверджують відсутність внутрішньоутробної пневмонії у недоношеної новонародженої дитини.

Переваги способу, що заявляється:

- для дослідження беруть пуповинну кров новонародженого в кількості 1,0-0,5 мл, що не заподіює болю дитині і не сприяє розвитку анемії ятрогенного генезу у недоношених новонароджених з групи ризику;

- даний спосіб дозволяє провести ранню діагностику (протягом 1 годин 20 хвилин) внутрішньоутробної пневмонії у недоношених новонароджених;

- заявленим способом можна діагностувати внутрішньоутробну пневмонію у недоношених новонароджених будь-якої етіології (бактеріальну, вірусно-бактеріальну, вірусно-грибкову, вірусно-бактеріально-грибкову та ін.);

- за допомогою даного способу можливе призначення оптимального плану лікування, включаючи необхідний спектр антибактеріальних препаратів. Джерела інформації, взяті до уваги:

1. Чурсина Е.С. Дифференціально-діагностическое значение определения уровня прокальцитонина в сыворотке крови у недоношенных новорожденных с дыхательными нарушениями

ми / Е.С. Чурсина // Российский вестник перинатологии и педиатрии. - 2008. № 3 (53). - 3.33-38.

2. Міжфазна тензіометрія біологічних рідин: Питання теорії, методи і перспективи використову-

вання в медицині / В.Н. Казаков, О.В. Синяченко, М.В. Постовая [і ін.] // Архів клінічної експериментальної медицини. - 1998. - № 7 (1). - 3. 5-12.