



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **55436** (13) **U**  
(51) МПК (2009)  
A61B 10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ІНТЕРСТИЦІАЛЬНОГО НАБРЯКУ ЛЕГЕНЬ

1

2

(21) u201007886

(22) 24.06.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.

(72) КУРСОВ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ВОЛКОВА ЮЛІЯ ВІКТОРІВНА

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб діагностики стану органів та систем хворого, який включає проведення імпедансметрії в динаміці з наступним порівнянням одержаних

величин по відношенню до еталонних показників, який **відрізняється** тим, що хворим з підозрою на інтерстиціальний набряк легень вимірюють транс-торакальний імпеданс та тотальний інтегральний імпеданс тіла та кожний попередній показник цієї величини порівнюють з наступним протягом серії вимірювань і, у випадку зменшення трансторакального імпедансу при одночасному зростанні або незмінності тотального імпедансу тіла та при зростанні різниці зазначених показників, діагностують інтерстиціальний набряк легень.

Корисна модель належить до медицини, зокрема до хірургії, терапії, анестезіології та інтенсивної терапії, і може бути використаною для діагностики інтерстиціального набряку легень.

В літературі та клінічній практиці набряк легень часто підрозділяють на інтерстиціальний та альвеолярний, причому перший передує другому. Альвеолярний набряк легень є транссудацією рідини до порожнини альвеол, має виражені клінічні ознаки і тому труднощі при його клінічній діагностиці відсутні. Насправді істинним набряком легень є інтерстиціальний набряк, що розпізнається за опосередкованими ознаками та часто потребує додаткової рентгенологічної діагностики [Зильбер А.П. Дыхательная недостаточность. - Москва: Медицина, 1989. - с. 312-319].

Відомі способи діагностики набряку легень, що найбільш розповсюджені в клінічній практиці, будуються на зовнішньому огляді хворого, перкусії й аускультатії легень, результатах рентгенографічного дослідження органів грудної клітини, ультразвуковому дослідженні органів грудної клітини, а також на прямих (катетеризація легеневої артерії за допомогою катетера Swan-Ganz) та непрямих (ультразвукове дослідження) методах визначення тиску в легеневій артерії і легневих капілярах, а також на результатах комп'ютерною томографії легень [Lange N.R., Schuster D.P. The measurement of lung water.// Critical Care. - 1999. - Vol. 3. - Issue 2. - R19-R24].

На сучасному етапі перевагу віддають неінвазивним методам дослідження стану органів та си-

стем хворого, безпечним для організму, які швидко розвиваються. Багато з них ґрунтуються на імпедансних методах дослідження, що є достатньо об'єктивними, легко відтворюваними, мало коштовними та можуть бути без суттєвих труднощів застосовані багаторазово, навіть протягом кількох годин [Cotter G., Moshkovitz Y., Kaluski E. et al. Accurate, noninvasive continuous monitoring of cardiac output by whole-body electrical bioimpedance. // Chest. - 2004. Vol. 125. - P. 1431; Moshkovitz Y., Kaluski E., Milo O. et al. Recent developments in cardiac output determination by bioimpedance: comparison with invasive cardiac output and potential cardiovascular applications.// Current Opinion in Cardiology. - 2004. - Vol. 19. - P. 229; Summers R.L., Shoemaker W.C., Peacock W.F. et al. Bench to bedside: electrophysiologic and clinical principles of noninvasive hemodynamic monitoring using impedance cardiography.// Academic Emergency Medicine. - 2003. - Vol. 10. - P. 669].

Даний спосіб діагностики стану органів та систем хворого є найбільш близьким до того, що заявляється, за технічною суттю та результатом, який може бути досягнутим, тому його обрано за прототип.

У зв'язку з вищевикладеним, в основу корисної моделі покладено задачу діагностики інтерстиціального набряку легень шляхом імпедансметрії.

Задачу, яку покладено в основу корисної моделі, вирішують тим, що у відомому способі діагностики стану органів та систем хворого, який включає проведення імпедансметрії в динаміці з

(13) **U**  
(11) **55436**  
(19) **UA**

наступним порівнянням одержаних величин по відношенню до еталонних показників, згідно з корисною моделлю, хворим з підозрою на інтерстиціальний набряк легень вимірюють трансторакальний імпеданс та тотальний інтегральний імпеданс тіла та кожний попередній показник цієї величини порівнюють з наступним протягом серії вимірювань і у випадку зменшення трансторакального імпедансу при одночасному зростанні або незмінності тотального імпедансу тіла та при зростанні різниці зазначених показників, діагностують інтерстиціальний набряк легень.

Технічний ефект корисної моделі обумовлений одночасним вимірюванням двох відносно незалежних показників: трансторакального імпедансу та тотального імпедансу тіла, що дає змогу оцінити стан гідратації тканин грудної клітини в порівнянні із станом гідратації інших тканин пацієнта, застосувати показники для динамічного спостереження та контролю за протинабряковою або регідратаційною терапією, що проводиться.

Спосіб виконують наступним чином. Трансторакальний імпеданс вимірюють при розташуванні електродів, що накладають на нижню частину ший та нижню частину грудної клітини [Kubichek W.Q., Kottke F.J., Bamos T.V. et al. The Minnesoz impedance cardiograph theory and applications // Biomedical Engineering. - 1974. - Vol. 9. - P. 410]. Тотальний імпеданс тіла визначають під час проведення інтегральної реографії, коли електроди розташовують на дистальних ділянках чотирьох кінцівок. У всіх випадках електроди змазують електропровідною пастою. Вимір величини тотального імпедансу тіла проводять при роботі реографа на тій же частоті, що і у випадку визначення величини трансторакального імпедансу. Повторні дослідження проводять завжди на однакових частотах зонduючого струму [Тищенко М.І. Характеристика и клиническое применение интегральной реографии - нового метода измерения ударного объема // Кардиология. - 1973. - № 11. - С 52-54]. Наступні виміри трансторакального і тотального імпедансу проводять через 1-2 години після першого дослідження. За цей відрізок часу відбувається повний обмін води між внутрішньосудинним та інтерстиціальним секторами організму людини. Повторні заміри при тяжкому стані хворих здійснюють з тими ж часовими інтервалами. При покращенні стану хворих інтервали між замірами імпедансу збільшують до 4-6 годин. У випадку зменшення трансторакального імпедансу при одночасному зростанні або незмінності тотального імпедансу тіла та при зростанні різниці зазначених показників, діагностують наявність накопичення рідини у грудній порожнині.

Ефективність даного способу діагностики ілюструє наступний приклад його застосування.

Приклад. Хворий І., 74 роки, оперований з приводу жовчно-кам'яної хвороби, гострого гангренозного перфоративного холециститу. Пацієнту виконано середню лапаротомію із холецистектомією, дренажуванням холедоху та дренажуванням черевної порожнини із 4-х точок. Після однієї доби лікування після операції у відділенні інтенсивної

терапії, протягом якої було припинено штучну вентиляцію легень та пацієнта було переведено на самостійне дихання, виникли симптоми, що вказували на зростання напруги механізмів компенсації серцево-судинної системи. У хворого констатовано наявність помірної ядухи (навіть в умовах застосування інгаляцій зволоженого кисню) - частоту дихання 24-26 за хвилину, тахікардію із коливанням частоти серцевих скорочень від 100 до 120 ударів за хвилину, артеріальну гіпотензію із значенням системного артеріального тиску 110/70 мм рт. ст. Центральний венозний тиск був підвищеним до 150 мм вод. ст. Рентгенографічне дослідження органів грудної клітини ознак формування інтерстиціального набряку легень не виявило. При імпедансметричному дослідженні величина трансторакального імпедансу становила 114 Ом, а величина тотального імпедансу - 212 Ом. Різниця між показниками імпедансу, відповідно, склала 108 Ом. Зважаючи на наявність формування симптоматики серцевої слабкості хворому було зменшено темп внутрішньовенної інфузійної терапії, застосовано шприцеве насосне введення дофаміну для зростання серцевого викиду. Через 6 годин, протягом яких артеріальний тиск сягав 120/70 мм рт. ст., об'єм інфузійної терапії склав 300 мл. З організму вивелося біля 580 мл сечі. З урахуванням втрат рідини шляхом перспірації можна було чекати формування у хворого негативного водного балансу. Зростання величини тотального імпедансу тіла до значення 221 Ом підтвердило факт зменшення кількості води в організмі. Проте, величина трансторакального імпедансу не зросла, а зменшилася до 108 Ом, а різниця між показниками імпедансу зросла до 113 Ом, що вказувало на накопичення рідини у грудній клітині. В даному випадку - у тканині легень. Наступне рентгенографічне дослідження органів грудної клітини виявило ознаки наявності запальної інфільтрації тканини легень та їх інтерстиціального набряку. Проте, раніше були застосовані заходи протинабрякової терапії, що включали внутрішньовенне введення дексаметазону і фуросеміду. В результаті протягом 4 годин з організму пацієнта виділилося ще 650 мл сечі. Це супроводжувалося подальшим зростанням значення тотального імпедансу тіла до 224 Ом, в той час, як значення трансторакального імпедансу зросло до 112 Ом. Відповідно, різниця між цими показниками зменшилася на 1 Ом, що свідчило про зменшення вмісту рідини у грудній клітині. Клінічно, в цей час у хворого спостерігали зменшення ядухи, тахікардії та зростання показника насичення капілярної крові киснем. Подальша інтенсивна терапія очікуваного ефекту не принесла. Наступної доби перед повторним погіршенням стану хворого виявлено зменшення показника трансторакального імпедансу до 109 Ом при незмінності значення тотального імпедансу тіла. Різниця між показниками знову склала 113 Ом. Методи інтенсивної терапії, що включали в тому числі штучну вентиляцію легень, успіху не принесли. Наприкінці 3-ї доби після операції хворий помер. Патологоанатомічне дослідження підтвердило наявність набряку легень та двобічної пневмонії.

