



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85916

(13) U

(51) МПК

G01N 33/567 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05582**

(22) Дата подання заявки: **29.04.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.12.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.12.2013, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):

**Мішалов Володимир Дем'янович (UA),
Козлов Сергій Володимирович (UA),
Дунаєв Олександр Віталійович (UA),
Жадік Сергій Вікторович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ІМЕНІ
П.Л. ШУПИКА,
вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ БІОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН

(57) Реферат:

Спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин включає вилучення зразка біологічних тканин і наступне дослідження. При дослідженні зразка біологічних тканин виявляють показник комплексної відносної діелектричної проникності, при цьому, якщо він відповідає $81,0 \pm 5,6$ ум. од., установлюють патологічно незмінену тканину, якщо $64,7 \pm 1,6$ ум. од. - гостру ішемію міокарда, якщо $56,2 \pm 3,3$ ум. од. - інфаркт міокарда.

UA 85916 U

Корисна модель стосується дослідження або аналізу матеріалів шляхом визначення їх хімічних чи фізичних властивостей, а саме шляхом виміру опору, і може бути використана в медицині, зокрема, при визначенні пружних властивостей міокарда лівого шлуночка [1], шляхом визначення $V=V1-V2$, тобто, зміни обсягу шлуночка при створенні в ньому тиску Р.

5 До причини, що не дозволяє досягти зазначений нижче технічний результат, належить низька точність дослідження. Це обумовлено визначенням біофізичних властивостей як нормальних, так і патологічно змінених, заздалегідь не діагностованих ділянок шлуночка.

Відомий спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин, зокрема при визначенні пружних властивостей міокарда, шляхом визначення тривимірного реологічного рівняння стану міокарда, що відповідає опису механічних властивостей цілого серця в клінічних умовах [2]. Величина деформацій складала 1,5-2 % поточної довжини. Пружні властивості міокарда визначали по формулах модуля пружності.

10 До причини, що перешкоджає одержання зазначеного нижче технічного результату, належить також низька точність дослідження. Це зумовлене неможливістю стандартизації смужок міокарда, що приводить до одержання різних параметрів їхніх біофізичних властивостей, а також вивченням модуля пружності за рахунок реєстрації лише штучно викликаних механічних коливань міокарда, створюваних, наприклад, генератором і механотроном, що є менш фізіологічним і об'єктивним.

Відомий спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин, наприклад, при визначенні давності настання смерті шляхом вилучення м'яких тканин або органів, визначення їх пружно-в'язких властивостей і зіставленні з еталонними значеннями, отриманими експериментальним шляхом [3].

20 До причини, що перешкоджає досягненню зазначеного нижче технічного результату, відносяться також низька точність дослідження. Це зумовлене тим, що проведення дослідження у відомому способі вимагає вилучення м'яких тканин, а для цього необхідний інструментарій, вибір місця взяття тканини. При цьому, вилучені шматочки не завжди можуть мати стандартні розміри, оскільки вони часто визначаються можливістю доступу до маніпуляції, що приводить до одержання різних параметрів їхніх біофізичних властивостей, знижує точність дослідження. У відомому способі кінцевий результат одержують за рахунок реєстрації модуля пружних-в'язких властивостей м'яких тканин у вигляді кривих, що загасають ліній, по амплітуді яких за допомогою формул визначається розрахунок декременту загасання у вигляді коефіцієнтів в'язкості і зіставлення їх з еталонними значеннями, отриманими експериментальним шляхом. Однак, по біофізичних характеристиках пружні і в'язкі властивості не тотожні. Вони різні і не можуть бути розраховані одним прийомом формул, а отже, не можуть бути представлені у вигляді одного коефіцієнта, як це показано у відомому технічному рішенні. Такий прийом, безсумнівно, є малооб'єктивним і неточним у порівнянні з пропонованим способом.

35 Відомий спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин і пристрій для його здійснення шляхом визначення біофізичних властивостей, а саме - біоелектричної провідності біологічних тканин [6].

40 До причини, що перешкоджає досягти зазначений нижче технічний результат, належить також низька точність дослідження. Це зумовлене тим, що проведення дослідження вимагає первісного синхронного зчитування центрального і периферичного фронтів електричних імпульсів, окремого зчитування центрального і периферичного фронтів, зіставлення відхилення положення однойменних фронтів центрального і периферичного електричних імпульсів по величині і знаку, на підставі чого і здійснюють діагностику стану біооб'єкта. При цьому, зчитування центрального і периферичного фронтів електричних імпульсів здійснюється не завжди на повіреній і стандартизованій апаратурі. Фронти електричних імпульсів у біологічних тканинах можуть бути різними через органо- і тканинну специфічність останньої, що ставить під погрозу точність проведення дослідження з урахуванням усереднених даних при вимірі всього органа, організму. Такий прийом, безсумнівно є малооб'єктивним і неточним у порівнянні з пропонованим способом.

50 Найбільш близьким об'єктом того ж функціонального призначення по максимальній кількості істотних ознак до заявленого рішення задачі є "Спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин", що включає висічення зразка біологічних тканин і наступне дослідження [7], у якому дослідження зразка виконують за допомогою реєстрації змін його пружних-в'язких властивостей, викликаних коливальними рухами маятника пристрою.

60 До причини, що перешкоджає досягненню технічного результату, що заявляється, належить також низька точність дослідження. Це зумовлене тим, що проведення дослідження у відомому способі вимагає вилучення м'яких тканин, а для цього необхідний інструментарій, вибір місця взяття тканини. При цьому висічені шматочки не завжди можуть мати стандартні розміри,

оскільки вони часто визначаються можливістю доступу до маніпуляції, що приводить до одержання різних параметрів їхніх біофізичних властивостей, знижує точність дослідження. Визначення біофізичних у відомому способі здійснюється за рахунок реєстрації модуля пружних-в'язких властивостей м'яких тканин у вигляді кривих, що загасають ліній, по амплітуді яких за допомогою формул виробляється розрахунок декременту загасань у вигляді коефіцієнтів в'язкості і зіставлення їх з еталонними значеннями, отриманими експериментальним шляхом. Однак, по біофізичних характеристиках пружні і в'язкі властивості нетотожні [2]. Вони різні і не можуть бути розраховані одним прийомом формул, а отже, не можуть бути представлені у вигляді одного коефіцієнта, як це показано у відомому технічному рішенні. Такий прийом, безсумнівно є мало об'єктивним і неточним в порівнянні з пропонуваним способом.

Пристрій, корпус якого жорстко зафіксований в умовах лабораторії судово-медичного бюро. Рівномірні маятникові коливальні рухи шматочків тканин реєструються чорнильним пишущим пристроєм електромагнітного реєстратора (електрокардіографом) у вигляді кривих ліній, амплітуда яких спочатку обчислюється за допомогою математичних формул, потім переводиться в декремент загасань, представляється у вигляді коефіцієнтів і зіставляється з еталонними даними, отриманими експериментальним шляхом.

В основу "Способу визначення біофізичних властивостей біологічних тканин" поставлена двоєдина задача шляхом реєстрації падіння рівня напруги на пробі тканини підвищити точність і скоротити час дослідження при використанні корисної моделі.

Зазначений вище технічний результат досягається тим, що у відомому "Способі визначення біофізичних властивостей біологічних тканин", що включає вилучення зразка біологічних тканин і наступне дослідження відповідно до пропозиції, при дослідженні зразка біологічних тканин виявляють показник комплексної відносної діелектричної проникності (КВДП), при цьому, якщо він відповідає $81,0 \pm 5,6$ умовних одиниць (ум. од.), установлюють патологічно незмінену тканину, якщо $64,7 \pm 1,6$ ум. од. - гостру ішемію міокарда, якщо $56,2 \pm 3,3$ ум. од. - інфаркт міокарда.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак і зазначеним вище єдиним технічним результатом полягає в наступному.

До елементів кріплення тканини поміщають зразок біологічної тканини, наприклад, міокарда лівого шлуночка, по зміні власної резонансної частоти усієї вимірювальної системи і погіршенню добротності коливальної системи "мультивібратор-об'єкт" виявляють показник комплексної відносної діелектричної проникності, при цьому, якщо він відповідає $81,0 \pm 5,6$ ум. од., установлюють патологічно незмінену тканину, якщо $64,7 \pm 1,6$ ум. од. - гостру ішемію міокарда, якщо $56,2 \pm 3,3$ ум. од. - інфаркт міокарда.

Процес визначення біофізичних властивостей біологічних тканин при патологічних станах не вимагає тривалості і комплексу устаткування, оскільки пристрій являє собою портативний, зручний, автономний апарат.

Заявлена корисна модель відповідає вимогам єдності корисної моделі, відповідає єдиному винахідницькому задуму, вона спрямована на рішення задачі з досягненням зазначеного єдиного технічного результату.

Заявлена корисна модель, явно не впливає з раніше відомих властивостей, властивим способом визначення КВДП біологічних тканин, оскільки в них закладені інші властивості і їхня сукупність. Творчий внесок заявника передбачає одержання важливого зверхсумарного технічного результату за рахунок визначення оптимальних умов можливого об'єднання відомих розділів біофізики, електротехніки, математики, без яких їхнє спільне здійснення не могло б бути можливим. Заявник удосконалив "відомі розділи" (біофізика, медицина, електротехніка, математика) "відомими частинами" (КВДП) за невідомими правилами, а досягнення технічного результату, що заявляється, забезпечив відсутністю впливу "відомих засобів перетворення" на властивості цього результату, відсутністю кількісної основи ознак, що заявляються, з відомими зв'язками, чи закономірностями.

Таким чином, об'єкт корисної моделі відповідає умові "винахідницький рівень" оскільки певним чином не впливає з рівня техніки, установленого заявником.

На фігурі 1 зображений пристрій для визначення біофізичних властивостей біологічних тканин при патологічних станах (поздовжній розріз).

Зведення, що підтверджують можливість здійснення кожного об'єкта заявленої групи винаходів, з одержанням зазначеного технічного результату визначаються в наступному.

Спосіб здійснюється таким чином. Вилучають шматочок біологічної тканини (наприклад, міокард зі стінки лівого шлуночка серця) стандартних розмірів ($0,5 \times 0,5 \times 0,5$ см), поміщають у пристрій кріплення і визначають КВДП у конкретному цифровому вираженні.

Пристрій працює в такий спосіб. У пристрій кріплення (1) поміщують досліджуваний зразок біологічної тканини (2). Потім за допомогою мультівібратора (3) повідомляють електромагнітні коливальні рухи, дозовані за допомогою таймера (4), лічильника частоти (5), за допомогою дешифратора (6) і індикатора (7) здійснюють реєстрацію КВДП при різних патологічних станах в умовних одиницях.

Приклад конкретного випадку

З трупа чоловіка 43 років, що вмер раптово, було вилучене серце і негайно з лівого шлуночка вилучений шматочок розмірами $0,5 \times 0,5 \times 0,5$ см, який був поміщений у пристрій для визначення біофізичних властивостей біологічних тканин. Мультівібратору були задані коливальні рухи, регламентовані за допомогою таймера і лічильника частоти. Біофізичні властивості, що змінюються, у вигляді комплексної відносної діелектричної проникності досліджуваного шматочка при цьому виявлялися на реєстраторі у вигляді умовних одиниць, по яких здійснювалось визначення патологічного стану. Показник КВДП міокарда лівого шлуночка склав $63,7 \pm 1,6$ ум. од., що відповідало гострій коронарній недостатності.

Джерела інформації:

1. Козлов В.А. Структурная организация предсердий в онтогенезе: Дис. д-ра мед. наук.-14.00.02. - Днепропетровск, 1989. - с. 60.

2. Изаков В.Я., Иткин Г.П., Мархасин В.С. и др. Биомеханика сердечной мышцы. - М., Наука, 1981. - с. 9.

3. А.с. 1827159 СССР, МПК А61В 5/00 Способ определения давности наступления смерти / Е.С. Недилько, В.А. Козлов, В.Д. Мишалов (СССР). - № 4826221; заявлено 16.03.90; опубликовано 15.07.93, Бюл. № 26. - 2 с.

4. Прибор для измерения твердости. Заявка № 2114938. ФРГ, 1977. Публ. 1977 г., Бюл. № 15.

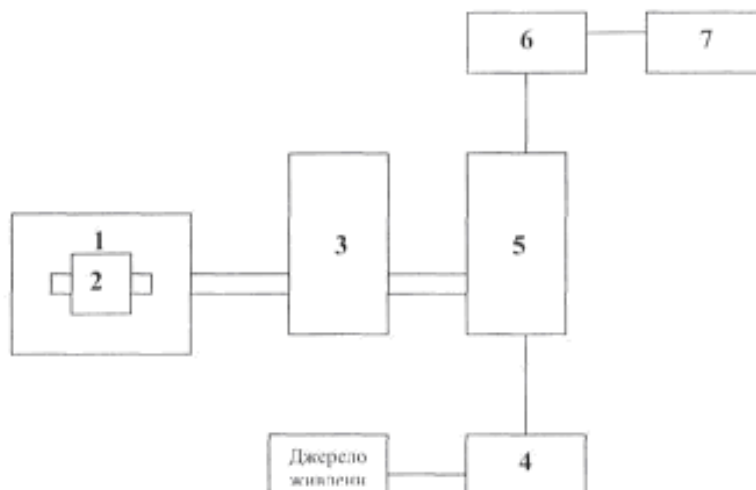
5. Оптико-механическое устройство для записи деформаций или изменений напряженного состояния. Заявка № 2139302. ФРГ, 1977. Публ. 1977 г., Бюл. № 16.

6. Пат. 94021431/14 России, МПК6 А61В 5/00. Способ диагностики состояния биообъекта и устройство для его осуществления / М.М. Гамбург (Россия). - 93039103/14; заявленный 06.07.94; опубликованный 19.06.1996. - Бюл. № 32. - 2 с.

7. А.с. 1165367 СССР, МПК А61В 10/00 Способ дифференциальной диагностики миокардита, гипертрофии миокарда и кардиосклероза при патолого-анатомическом исследовании и устройство для его осуществления / В.Н. Коваленко, С.А. Владимиров, А.И. Рудинская, В.А. Козлов, В.Д. Мишалов (СССР). - № 3640370; заявлено 09.09.83; опубликовано 07.07.85, Бюл. № 25. - 2 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення біофізичних властивостей біологічних тканин, що включає вилучення зразка біологічних тканин і наступне дослідження, який **відрізняється** тим, що при дослідженні зразка біологічних тканин виявляють показник комплексної відносної діелектричної проникності, при цьому, якщо він відповідає $81,0 \pm 5,6$ ум. од., установлюють патологічно незмінену тканину, якщо $64,7 \pm 1,6$ ум. од. - гостру ішемію міокарда, якщо $56,2 \pm 3,3$ ум. од. - інфаркт міокарда.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601