



УКРАЇНА

(19) UA (11) 52175 (13) U  
(51) МПК (2009)  
A61B 5/01

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАПАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В СУГЛОБАХ КИСТІ

1

(21) u201004733

(22) 21.04.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл. № 15, 2010 р.

(72) БУР'ЯНОВ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ,  
КВАША ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, КОТЮК ВІК-  
ТОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, КАРНАУХ ЮЛІЯ ВОЛО-  
ДИМИРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. О.О.БОГОМОЛЬЦЯ

(57) Спосіб визначення запального процесу в суг-  
лобах кисті, що передбачає визначення поздовж-  
нього температурного градієнта між зап'ястком та  
по середніх лініях пальців кисті, який **відрізняєть-**

2

ся тим, що на основі анатомо-рентгенологічних  
досліджень про закономірності пропорцій сегмен-  
тів кисті визначають шістнадцять значимих точок  
вимірювання температури або градієнта темпера-  
тури за зовнішніми контурами кисті та пальців, які  
відповідають суглобам кисті, розраховують місце  
розташування суглобів у відсотках від довжини  
відповідного пальця, визначають градієнт темпе-  
ратури між стандартними точками, які відповіда-  
ють суглобам пальців кисті та дистальної третини  
передпліччя, і при підвищенні температури в проєк-  
ції суглобів у хворих на псоріатичний артрит ви-  
значають запальний процес в суглобах кисті.

Корисна модель, що заявляється, відноситься  
до медицини, а саме до медичної радіології і при-  
значена для обстеження кисті, може бути застосо-  
вана в таких галузях як, ортопедія та травматоло-  
гія, ревматологія, хірургія, онкологія, дерматологія,  
ендокринологія, радіологія та інших.

Ураження суглобів кисті, для діагностики яких  
може бути застосовано розроблений спосіб, мо-  
жуть мати травматичний характер або результа-  
том широкого кола специфічних та неспецифічних  
запальних захворювань (ревматоїдний артрит,  
псоріатичний артрит, остеомієліт тощо), викорис-  
товуватись для виявлення порушень кровопоста-  
чання кисті внаслідок ушкодження або захворювань  
судин, при ендокринних та шкірних захворюван-  
нях.

Сучасна медицина неможлива без інструмен-  
тальних методів дослідження. Розробляється та  
постійно вдосконалюється нове діагностичне об-  
ладнання та методики, особливо малоінвазивного  
характеру, серед яких відповідне місце займає  
термографія. Розробка нових цифрових термо-  
графів та збільшення їх чутливості дозволяє об'єк-  
тивізувати результати дослідження та з меншими  
економічними витратами. В багатьох випадках термо-  
графія є чи не єдиним допоміжним інструменталь-  
ним методом обстеження. Перевагами термогра-  
фічного дослідження є відносно низька вартість,  
відсутність іонізуючого випромінювання чи елект-  
ромагнітних полів, абсолютна неінвазивність, без-

печність, відсутність протипоказань, можливість  
діагностування та об'єктивізації скарг пацієнта на  
ранніх стадіях захворювання до появи рентгеноло-  
гічних або УЗД змін. Метод може широко застосо-  
вуватись як допоміжний або скринінговий при об-  
стеженні вагітних жінок, дітей, використовуватись  
у осіб з наявністю металофіксаторів, водіїв ритму.  
Велике значення метод має для виявленні захво-  
рювань на ранніх стадіях та об'єктивізації скарг  
хворих, які не мають інших підтверджень інстру-  
ментальними методами дослідження при експер-  
тизі працездатності, обстеженні призовників [2].

Кисть через відсутність товстого шару підшкір-  
ної клітковини, який впливає на термографічну  
картину та маскує зміни температури в глибоких  
шарах, є обґрунтованим об'єктом для термографі-  
чного дослідження. Літературні джерела свідчать,  
що оцінка термографії є переважно якісною та  
придатна для великих структур, коли топографічні  
орієнтири не викликають сумнівів, але при оцінці  
термограм кисті, де структури, що оцінюються,  
досить дрібні та розташовані дуже близько одна  
від одної, необхідний уніфікований кількісний під-  
хід, який базується на точному визначенні локалі-  
зації ділянки гіпер- або гіпотермії [3, 5].

Найбільш близьким за сутністю до способу,  
що заявляється, є спосіб розроблений Pistolessi  
G.F., Acciarri L. та іншими [6] обраний нами у якості  
прототипу. Цей спосіб полягає у визначенні поздов-  
жнього температурного градієнту між зап'ястком

(19) UA (11) 52175 (13) U

та пальцями кисті по середнім лініям останніх, однак не має чітких орієнтирів при визначенні локалізації точки вимірювання температури. Локалізація суглобів на термограмах у даному способі здійснюється приблизно і при повторному обстеженні не можливо знову виміряти температуру у тих самих точках.

Суттєвим недолік прототипу є неможливість визначення локалізації суглобів кисті на термограмі через відсутність орієнтирів. Цей спосіб більш доцільний для оцінки уражень судин та нервів кисті та передпліччя, однак обмежено придатний для оцінки запальних уражень суглобів. Інші дослідження термографічної картини кисті в нормі та при патології оцінюють температурний розподіл переважно якісно [1,7].

Задача корисної моделі полягає в стандартизації способу термографічного дослідження кисті, забезпечення можливості визначення локалізації суглобів кисті на термограмі на основі контурів кисті, які базуються на рентгенологічно визначених пропорціях між сегментами кисті.

Технічний результат, що досягається, полягає у стандартизації способу термографічного дослідження кисті на основі визначення локалізації суглобів пальців кисті на термограмах, що є особливо корисним при визначенні анатомічної структури, яка відповідає ділянці гіпер- або гіпотермії.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі, що передбачає визначення поздовжнього температурного градієнту між зап'ястком та по середнім лініям пальців кисті, згідно корисної моделі, на основі анатомо-рентгенологічних досліджень про закономірності пропорцій сегментів кисті визначають шістнадцять значимих точок вимірювання температури або градієнту температури за зовнішніми контурами кисті та пальців, які відповідають суглобам кисті,

розраховують місце розташування суглобів у відсотках від довжини відповідного пальця, визначають градієнт температури між стандартними точками, які відповідають суглобам пальців кисті та дистальної третини передпліччя і при підвищенні температури в проекції суглобів у хворих на псоріатичний артрит визначають запальний процес в суглобах кисті.

Відмінною особливістю способу, що заявляється, є можливість асоціювати точки вимірювання температури на термограмі з певними анатомічними ділянками. Найбільш доцільно застосовувати заявлений спосіб для кількісної оцінки термограм та сцинтиграм кисті.

Даний спосіб може широко застосовуватись у практичній травматології та ортопедії, хірургії, ревматології, радіології, онкології.

Аналогічних рішень з подібними ознаками у патентних пошуках не встановлено. Це дозволяє зробити висновок, що дане рішення є новим, корисним і має винахідницький рівень.

Відповідність критерію «винахідницький рівень» є можливість визначити точну локалізацію суглобів кисті на термограмах та сцинтиграмах лише по її (кисті) контурах.

Таким чином, в заявленому способі представлене рішення, яке забезпечує визначення точки вимірювання температури на термограмі або ділянки гіперфіксації радіофармпрепарату на сцинтиграмі з певною анатомічною структурою кисті (суглобом) на підставі отриманих даних про пропорції кисті.

З цією метою рентгенологічне і термографічне обстеження було проведене у 94 добровольців та у 32 хворих з ураженнями кисті при псоріатичному артриті.

Результати термографічного обстеження в нормі представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Термографічні результати в нормі

Точка виміру	градієнт тем- ператури [°C]	середнє квад- ратичне відхи- лення [°C]	Розмах варіаційно- го ряду		95 % довірчий інтервал (-95 %)	95 % довірчий інтервал (+95 %)
			мін	макс		
Долонна поверхня						
1ПФС	0,95	1,38	-1,76	5,45	0,69	1,20
1МФС	1,65	2,015	-2,1	8,24	1,28	2,01
2ПФС	1,33	1,56	-2,01	5,29	1,05	1,62
2ПМФС	1,95	1,98	-1,93	6,98	1,59	2,31
2ДМФС	2,24	2,16	-1,93	8,46	1,84	2,63
3ПФС	1,35	1,61	-1,38	5,46	1,06	1,65
3ПМФС	1,98	1,98	-1,75	7,39	1,62	2,35
3ДМФС	2,28	2,22	-1,93	8,77	1,88	2,69
4ПФС	1,46	1,65	-1,77	5,77	1,16	1,76
4ПМФС	2,14	2,09	-1,69	8,94	1,76	2,52
4ДМФС	2,47	2,26	-2,10	9,36	2,069	2,88
5ПФС	1,8	1,84	-2,00	6,82	1,48	2,15
5ПМФС	2,32	2,19	-2,41	9,36	1,92	2,72
5ДМФС	2,62	2,35	-2,00	9,36	2,19	3,05
Тильна поверхня						
1ПФС	0,37	1,37	-3,76	5,45	0,13	0,60
1МФС	1,08	2,07	-3,79	8,24	0,72	1,43

Продовження таблиці 1

2ПФС	1,27	1,67	-2,41	7,38	0,98	1,55
2ПМФС	1,78	2,30	-4,07	8,04	1,39	2,18
2ДМФС	1,95	2,52	-4,27	8,26	1,51	2,38
3ПФС	1,16	1,72	-2,48	7,38	0,86	1,46
3ПМФС	1,67	2,38	-4,27	8,56	1,27	2,08
3ДМФС	1,96	2,53	-3,52	8,84	1,53	2,40
4ПФС	1,02	1,79	-2,62	8,04	0,71	1,33
4ПМФС	1,64	2,40	-5,17	8,04	1,22	2,05
4ДМФС	1,92	2,53	-5,00	8,31	1,48	2,35
5ПФС	1,18	1,81	-3,79	8,04	0,87	1,49
5ПМФС	1,84	2,27	-3,55	8,04	1,45	2,23
5ДМФС	2,14	2,51	-4,34	8,84	1,70	2,57

Примітка:  
ПФС - п'ястково-фаланговий суглоб;  
ПМФС - проксимальний міжфаланговий суглоб;

ДМФС - дистальний міжфаланговий суглоб;  
МФС - міжфаланговий суглоб.  
Результати термографії у хворих на ПА представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати термографії кисті у хворих на псоріатичний артрит

Точка виміру	градієнт тем- ператури [°C]	середнє квад- ратичне відхи- лення [°C]	розмах варіацій- ного ряду		95 % довірчий інтервал (-95 %)	95 % довірчий інтервал (+95 %)
			мін	макс		
Долонна поверхня						
1ПФС	-1,58	0,73	-3,18	-0,58	-1,89	-1,26
1МФС	-1,31	0,96	-2,76	0,31	-1,72	-0,89
2ПФС 2ПМФС	-1,06	1,02	-3,12	0,62	-1,50	-0,62
	-0,80	1,43	-3,45	1,48	-1,42	-0,18
2ДМФС	-0,48	1,56	-2,86	2,04	-1,15	0,20
3ПФС	-1,12	0,69	-2,31	-0,07	-1,42	-0,82
3ПМФС	-0,60	1,32	-2,79	1,38	-1,17	-0,03
3ДМФС	-0,46	1,72	-3,13	2,50	-1,21	0,28
4ПФС	-0,97	1,15	-2,82	0,45 ^	-1,47	-0,47
4ПМФС	-0,82	1,51	-2,77	1,58	-1,47	-0,17
4ДМФС	-0,56	1,67	-2,63	2,18	-1,28	0,16
5ПФС	-1,17	0,97	-2,98	0,17	-1,59	-0,75
5ПМФС	-0,53	1,49	-2,78	1,86	-1,18	0,11
5ДМФС	-0,25	1,69	-2,37	2,55	-0,98	0,48
Тильна поверхня						
1ПФС	-2,03	1,35	-4,30	-0,31	-2,55	-1,52
1МФС	-2,01	1,55	-4,57	0,28	-2,60	-1,42
2ПФС	-1,53	1,49	-4,12	0,21	-2,10	-0,96
2ПМФС	-1,68	1,97	-4,49	1,24	-2,43	-0,93
2ДМФС	-1,63	2,10	-4,60	1,42	-2,43	-0,83
3ПФС	-1,51	1,29	-3,42	0,10	-2,00	-1,02
3ПМФС	-1,66	2,04	-4,49	1,21	-2,43	-0,88
3ДМФС	-1,38	1,88	-3,88	1,51	-2,10	-0,66
4ПФС	-1,65	1,45	-3,26	0,93	-2,20	-1,10
4ПМФС	-1,51	1,90	-3,79	1,72	-2,23	-0,78
4ДМФС	-1,43	1,90	-3,63	1,79	-2,15	-0,70
5ПФС	-1,65	1,41	-3,54	0,41	-2,19	-1,12
5ПМФС	-1,39	2,03	-4,55	1,79	-2,16	-0,62
5ДМФС	-1,42	1,91	-4,31	1,73	-2,15	-0,69

Примітка:  
ПФС - п'ястково-фаланговий суглоб;

ПМФС - проксимальний міжфаланговий суглоб;

ДМФС - дистальний міжфаланговий суглоб;  
МФС - міжфаланговий суглоб.

Відмінність між результатами вимірювання градієнтів температури у стандартних точках, що відповідають проекціям суглобів пальців кисті та променево-зап'ясткових суглобів в нормі та у хворих на псоріатичний артрит є статистично значимою. Підвищення температури в проекції суглобів кисті у хворих на псоріатичний артрит навіть за відсутності клінічних ознак запалення свідчить про поширеність процесу на більшість суглобів кисті.

Таким чином, підвищення температури в ділянці суглобів кисті може бути одним з додаткових підтверджень захворювання при відсутності або сумнівності клінічних проявів та змін лабораторних показників, при необхідності документального підтвердження діагнозу на до рентгенологічній стадії. Отримані дані нормальної термографічної картини кисті та спосіб термографічного дослідження її суглобів можуть бути використані для обстеження суглобів кисті при інших захворюваннях.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Малова М.Н., Минаев А.Ф., Эськин Н.А. Термографические исследования при ревматоидном полиартрите до и после оперативного лече-

ния. Ортопедия, травматология и протезирование 1983, № 9: 28-31.

2. Сороковиков В.А., Сотниченко Б.А., Золотов А.С., Золотова Ю.А. Относительные размеры фаланг пальцев кисти и особенности иммобилизации дистального межфалангового сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2006, №1: стр. 92-94.

3. Cole R. P., Jones S. G., Shakespeare P. G. Thermographic assessment of hand burns. Burns 1990, Vol. 16, Issue 1: 60-63.

4. Hamilton R., Dunsmuir R.A. Radiographic assessment of the relative lengths of the bones of the fingers of the human hand. Journal of Hand Surgery (British and European Volume) 2002, No 6, Vol. 27B: 546-548.

5. Ming Z., Zaproudina N., Siivola J., Nousiainen U., Pietikainen S. Sympathetic pathology evidenced by hand thermal anomalies in carpal tunnel syndrome. Pathophysiology 2005, No 12: 137-141.

6. Pistolesi GF, Acciarri L, Nogarin L, Cugola L. The thermographic hand. Interior design 1979, No 1, Vol. 62: 17-28.

7. Ring E.F.J. A thermographic index for the assessment of ischemia. Acta Thermographica 1980, Vol.5: 35-38.