

А. В. САМОХІН, О. А. БУР'ЯНОВ, В. В. КОТЮК, І. П. КОТЮК (Київ)

## ТЕРМОГРАФІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СУГЛОБІВ КИСТІ ПРИ ПСОРИАТИЧНОМУ АРТРИТІ

Київська міська клінічна лікарня № 12, міський центр ургентної спеціалізованої ортопедо-травматологічної допомоги, кафедра травматології та ортопедії (зав. – проф. О. А. Бур'янов) Національного медичного університету

*У статті описано методику та проаналізовано результати термографічного дослідження кистей 32 хворих з псоріатичним артритом. Дослідження проводили на цифровому термографі розробки Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Вашкарева НАН України, Інституту монокристалів НАН України та фірми «Електрон-Оптронік» (Росія). Запропоновано способи практичного застосування отриманих даних.*

---

**Ключові слова:** термографія, кисть, псоріатичний артрит.

---

Термографія – метод дистанційного неінвазивного дослідження, що полягає у реєстрації інфрачервоного випромінювання від тіла людини. Термографія відома давно, але сучасні технології відносно недавно наблизили її роздільну здатність та чутливість до такого рівня, щоб вона могла мати достатню інформативність для дослідження дрібних структур кисті [8]. Переваги термографії такі: відносно низька вартість, відсутність іонізуючого випромінювання та електромагнітних полів, абсолютна неінвазивність, безпечність, відсутність протипоказань, можливість діагностування та об'єктивізації скарг хворого на ранніх стадіях захворювання до появи змін при рентгенологічному або ультразвуковому дослідженні тощо [7].

Переважно якісний, а не кількісний підхід до оцінки термограм взагалі та кисті зокрема можна пояснити недостатнім рівнем термографічної апаратури в минулому та відносно дрібними розмірами елементів кисті [1, 2]. Розроблена нами методика кількісної оцінки термограм кисті та визначення нормальних параметрів термограм дозволили порівняти градієнти температур в стандартних точках кисті хворих з псоріатичним артритом з нормальними величинами. Оцінку стану саме суглобів кисті було обрано через їх найчастіше ураження при псоріатичному артриті (до 76% хворих). Точне визначення топографії ділянки гіперемії на кисті важливе для диференціальної діагностики між артритом, тендовагінітом, ентезитом. Особливе значення це має у хворих з псоріатичним артритом, однією з характерних рис яких є наявність ентериту, що може бути використано для диференціальної діагностики.

У світовій літературі нам не вдалось знайти подібних досліджень. В працях, присвячених тепловізійному дослідженню кисті, переважно виявляли лише термоасиметрію без співвідношення до певних стандартних орієнтирів (точок вимірювання температури) або обмежувались наведенням зображень термограм кисті із зазначенням на них “гарячих” зон без обґрунтованого кількісного аналізу змін [3–6].

**Мета дослідження** – визначити кількісні параметри термографії кисті у хворих з псоріатичним артритом.

**Матеріали і методи.** Проведено термографічне дослідження 32 хворих з псоріатичним артритом з ураженням кистей. У всіх хворих, крім загального опису температурного рисунка, вимірювали градієнти температур у стандартних точках.

Дослідження проводили на цифровому термографі розробки Інституту фізики напівпровідників ім. В. Є. Вашкарева НАН України, Інституту монокристалів НАН України та фірми “Електрон-Оптронік” (Росія). Фоточутлива матриця пристрою складалась з 256×290 елементів; розміри кожного елементу – 50 мкм × 9,6 мкм.

Окремо досліджували термограми кисті з тильної та з долонної поверхонь. Досліджуваним параметром був градієнт температури в обраних, клінічно значущих точках. Градієнт температур вимірювали також між найтеплішими точками кисті та сусідніми стандартними обраними точками. При виявленні найтепліших ділянок поза обраними стандартними точками, що переважно відповідають ділянкам проекції суглобів, визначали можливе анатомічне утворення, яке проектується в даній ділянці. Визначали основні типи термографічного рисунка (плямистий, вогнищевий, зниження температури до кінчиків пальців, підвищення температури до кінчиків пальців, термоампутація). Отже, для стандартизації обстеження градієнт температур вимірювали в 16 точках (відповідають суглобам пальців кисті та променево-зап'ястковому суглобу) та за необхідності в додаткових точках і зіставляли її із середньою температурою дистальної третини передпліччя. Градієнт температури – величина, обернено пропорційна температурі в досліджуваних точках (суглобах пальців кисті). Градієнт температури більше  $0^{\circ}\text{C}$  вказує, наскільки температура в даному суглобі кисті нижча, ніж температура дистальної третини передпліччя; градієнт температури менше  $0^{\circ}\text{C}$  – наскільки температура в даному суглобі кисті вища, ніж температура дистальної третини передпліччя. При дослідженні тильної поверхні кисті зіставляли її температуру з температурою задньої поверхні передпліччя, при дослідженні долонної – з передньою. Температуру в дистальній третині передпліччя вимірювали таким чином. Визначали середню арифметичну температуру в трьох точках, розташованих через рівні проміжки на лінії (Cx1), що знаходиться на ширину зап'ястка хворого проксимальніше найтоншої ділянки зап'ястка (Cm), і ділили її на чотири рівні відрізки.

Точка для п'ястково-фалангового суглоба I пальця знаходиться трохи проксимальніше місця перетину серединної лінії I пальця з перпендикуляром до неї, опущеним з найбільш проксимальної точки першого міжпальцевого проміжка. Точки для міжфалангового суглоба I пальця та проксимальних міжфалангових суглобів II – V пальців знаходяться на середніх їх лініях на відстані 50, 60, 60, 60 та 66,6% (або на 2/3) довжини відповідного пальця проксимальніше його кінчика.

Точки для дистальних міжфалангових суглобів II – V пальців знаходяться на середніх їх лініях на відстані 30, 25, 30 та 33,3% (або на 1/3) довжини відповідного пальця проксимальніше його кінчика. Точка для променево-зап'ясткового суглоба – середина лінії (Cm), проведеної через найвужчу ділянку зап'ястка.

Локалізацію точок вимірювання температури по термограмі проводили за допомогою інтерактивної лінійки (програми MB-Ruler, wRuler 1.08, Screen Calipers, JRuler Pro). Статистичну обробку даних виконували за програмою StatSoft. Statistica 7.

**Результати та їх обговорення.** Результати обчислення градієнта температури між стандартизованими точками дистальної третини передпліччя та стандартними точками, що відповідають суглобам пальців кисті (для долонної та тильної поверхонь), у хворих з псоріатичним артритом з ураженням суглобів кисті наведені в таблиці.

#### Результати термографії кисті у хворих з псоріатичним артритом з ураженням суглобів кисті

Показник	Градієнт температури, $^{\circ}\text{C}$	Середнє квадратичне відхилення, $^{\circ}\text{C}$	Розмах варіаційного ряду		95% довірчий інтервал	
			мін.	макс.	(-95%)	(+95%)
<i>Долонна поверхня</i>						
1Cx1-MP	-1,58	0,73	-3,18	-0,58	-1,89	-1,26
1Cx1-DIP	-1,31	0,96	-2,76	0,31	-1,72	-0,89
Cx1-Cm	-1,1	0,88	-2,40	0,31	-1,48	-0,72
2Cx1-MP	-1,06	1,02	-3,12	0,62	-1,5	-0,62
2Cx1-PIP	-0,8	1,43	-3,45	1,48	-1,42	-0,18
2Cx1-DIP	-0,48	1,56	-2,86	2,04	-1,15	0,20

Закінчення таблиці

Показник	Гradient температури, °С	Середнє квадратичне відхилення, °С	Розмах варіаційного ряду		95% довірчий інтервал	
			мін.	макс.	(-95%)	(+95%)
3Cx1-MP	-1,12	0,69	-2,31	- 0,07	-1,42	-0,82
3Cx1-PIP	-0,6	1,32	-2,79	1,38	-1,17	-0,03
3Cx1-DIP	-0,46	1,72	-3,13	2,5	-1,21	0,28
4Cx1-MP	-0,97	1,15	-2,82	0,45	-1,47	-0,47
4Cx1-PIP	-0,82	1,51	-2,77	1,58	-1,47	-0,17
4Cx1-DIP	-0,56	1,67	-2,63	2,18	-1,28	0,16
5Cx1-MP	-1,17	0,97	-2,98	0,17	-1,59	-0,75
5Cx1-PIP	-0,53	1,49	-2,78	1,86	-1,18	0,11
5Cx1-DIP	-0,25	1,69	-2,37	2,55	-0,98	0,48
<i>Тильна поверхня</i>						
1Cx1-MP	-2,03	1,35	-4,3	- 0,31	-2,55	-1,52
1Cx1-DIP	-2,01	1,55	-4,57	0,28	-2,6	-1,42
Cx1-Cm	-0,61	0,66	-1,42	0,5	-0,87	-0,36
2Cx1-MP	-1,53	1,49	-4,12	0,21	-2,1	-0,96
2Cx1-PIP	-1,68	1,97	-4,49	1,24	-2,43	-0,93
2Cx1-DIP	-1,63	2,1	-4,60	1,42	-2,43	-0,83
3Cx1-MP	-1,51	1,29	-3,42	0,1	-2	-1,02
3Cx1-PIP	-1,66	2,04	-4,49	1,21	-2,43	-0,88
3Cx1-DIP	-1,38	1,88	-3,88	1,51	-2,1	-0,66
4Cx1-MP	-1,65	1,45	-3,26	0,93	-2,2	-1,1
4Cx1-PIP	-1,51	1,9	-3,79	1,72	-2,23	-0,78
4Cx1-DIP	-1,43	1,9	-3,63	1,79	-2,15	-0,7
5Cx1-MP	-1,65	1,41	-3,54	0,41	-2,19	-1,12
5Cx1-PIP	-1,39	2,03	-4,55	1,79	-2,16	-0,62
5Cx1-DIP	-1,42	1,91	-4,31	1,73	-2,15	-0,69

Примітки. Cx1 – середня арифметична температура в трьох точках, розташованих через рівні проміжки на лінії, що знаходиться на ширину зап'ястка хворого проксимальніше найтоншої ділянки зап'ястка, яку ділять на чотири рівні відрізки; Cm – середня арифметична температура найтоншої ділянки зап'ястка; DIP та PIP – дистальний та проксимальний міжфалангові суглоби відповідно; MP – п'ястково-фаланговий суглоб.

Відмінність між результатами вимірювання gradientів температури у стандартних точках, що відповідають проекціям суглобів пальців кисті та променево-зап'ястковим суглобам, в нормі та у хворих з псоріатичним артритом з ураженням суглобів кисті була статистично значущою (для оцінки використовували *U*-критерій Мана–Уїтні).

У 88% хворих з псоріатичним артритом з ураженням суглобів кисті спостерігалась також відносна гіпертермія дистальних фаланг від одного до п'яти пальців (дистальніше дистальних міжфалангових суглобів), що відповідало проекції нігтьових пластинок (рис. 1; див. 4-ту с. обкл.). Імовірно, це явище пов'язано з ураженням нігтів та ентезитом як однією з причин останнього. Даний симптом може бути одним з критеріїв псоріатичного артрити з ураженням суглобів кисті, однак необхідні подальші дослідження для визначення специфічності даного термографічного феномена, оскільки подібне явище ми спостерігали й у 40% обстежених здорових. Однак ступінь гіпертермії нігтьових пластинок у хворих з псоріатичним артритом був у середньому вищий, ніж у здорових. Приклад термографічної картини поліартикулярного ураження кисті у хворого з псоріатичним артритом зображено на рис. 2 (див. 4-ту с. обкл.).

**Висновки.** Підвищена порівняно з нормою температура в стандартних точках кисті у хворих з псоріатичним артритом з ураженням суглобів кисті була очікуваною. Проте підвищення температури стосувалось у більшій чи меншій мірі всіх суглобів

кисті, а не тільки тих, що мали клінічні прояви запалення. Це може свідчити про поширення патологічного процесу на більшість суглобів кисті та правочинність встановлення діагнозу псоріатичного артриту з ураженням дрібних суглобів кисті навіть при ураженні одиничних суглобів та доклінічній стадії патологічного процесу. Виявлення гіпертермії нігтьових пластинок за наявності інших ознак захворювання також може свідчити про запальний процес в місці прикріплення сухожилків до нігтьової фаланги (ентезит), що характерно для псоріатичного артриту.

Підвищення температури суглобів кисті може бути одним з додаткових підтверджень захворювання у разі відсутності або сумнівності клінічних проявів та змін лабораторних показників, у разі необхідності документального підтвердження діагнозу на дорентгенологічній стадії (зокрема, у призовників або під час експертизи непрацездатності) або у осіб, яким протипоказано рентгенологічне дослідження (вагітні).

#### С п и с о к л і т е р а т у р и

1. *Иванов С. В.* Дистанционная термография как метод оценки терморегуляции при некоторых аллергодерматозах // Укр. журн. дерматології, венерології, косметології. – 2002. – № 3. – С. 45–47.
2. *Малова М. Н., Минаев А. Ф., Эськин Н. А.* Термографические исследования при ревматоидном полиартрите до и после оперативного лечения // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1983. – № 9. – С. 28–31.
3. *Cole R. P., Jones S. G., Shakespeare P. G.* Thermographic assessment of hand burns // Burns. – 1990. – Vol. 16, N 1. – P. 60–63.
4. *Doutreleau S., Gautherie M., Lonsdorfer E. et al.* Usefulness of finger thermography to assess cyclosporine toxicity after heart transplantation // Transplantation Proceedings. – 2001. – Vol. 33. – P. 3318–3319.
5. *Fushimi H., Inoue T., Yamada Y. et al.* Abnormal vasoreaction of peripheral arteries to cold stimulus of both hands in diabetics // Diabetes Research and Clinical Practice. – 1996. – Vol. 32. – P. 55–59.
6. *Ming Z., Zaproudina N., Siivola J., Nousiainen U., Pietikainen S.* Sympathetic pathology evidenced by hand thermal anomalies in carpal tunnel syndrome // Pathophysiology. – 2005. – N 12. – P. 137–141.
7. *Ring E. F. J.* A thermographic index for the assessment of ischemia // Acta Thermographica. – 1980. – Vol. 5. – P. 35–38.
8. *Ring E. F. J.* The historical development of thermal Imaging in medicine // Rheumatology. – 2004. – Vol. 43, N 6. – P. 800–802.

#### ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СУСТАВОВ КИСТИ ПРИ ПСОРИАТИЧЕСКОМ АРТРИТЕ

*А. В. Самохин, А. А. Бурьянов, В. В. Котюк, И. П. Котюк (Киев)*

В статье описана методика и проанализированы результаты термографического исследования кистей 32 больных с псоріатическим артритом. Исследование проводили на цифровом термографе разработки Института физики полупроводников им. В. Е. Вашкарёва НАН Украины, Института монокристаллов НАН Украины и фирмы «Электрон-Оптроник» (Россия). Предложены способы практического применения полученных данных.

**Ключевые слова:** термография, кисть, псоріатический артрит.

#### THERMOGRAPHIC INVESTIGATION OF HAND JOINTS IN PATIENTS WITH PSORIATIC ARTHRITIS

*A. V. Samokhin, O. A. Buryanov, V. V. Kotiuk, I. P. Kotiuk (Kiev)*

In this article we described the method of evaluation of the hand thermography and analyzed the results of thermography of hands of psoriatic patients (32 persons). The investigation was carried out with digital thermograph developed by Institute of Semi-conductors Physics named after V. E. Vashkarev, Institute of Monocrystals, and the firm "Electron-Optronic". The methods of practical application of the data received were suggested.

**Key words:** thermography, hand, psoriatic arthritis.