



УДК: 615.8

**THERMOGRAPHIC ASSESSMENT OF DISSEMINATION OF THE
MAMMARY GLAND DISEASES**
**ТЕРМОГРАФІЧНА ОЦІНКА РОЗПОВСЮДЖЕНОСТІ ПАТОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ
ЗАЛОЗ**

Lyakh Y. E / Лях Ю. Є
d.b.s., prof / д.б.н., проф

*The National University of Ostroh Academy, Ostroh, str. Seminarska 2, 35800 / Національний
університет «Острозька академія», Острог, вул. Семінарська 2, 35800*

Romaniuk A. P / Романюк А. П
s.b.s. / к.б.н.

Liakh M. V / Лях М. В
postgraduate / аспірант

Melnychuk V. O / Мельничук В. О
postgraduate / аспірант

*Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk Volya Avenue 13, 43025 /
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, пр. Воли 13, 43025*

Hushchuk (Guschuk) I.V / Гущук І.В.
s.m.s., doc / к.м.н.доц.

*The National University of Ostroh Academy, Ostroh, str. Seminarska 2, 35800 /
Національний університет «Острозька академія», Острог, вул. Семінарська 2, 35800*

Brezytska D.M./Брезицька Д.М.
postgraduate / аспірант

*State Institution “O.M. Marzheiev institute for public health” National Academy of Medical Sciences
of Ukraine 50 Popudrenko str., Kyiv,
02660, Ukraine / ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ»
Україна, 02660, м. Київ-94, вул. Попудренка, 50.*

Анотація. У статті наводиться аналіз поширеності захворювань молочних залоз жінок в залежності від місцевості проживання на основі термомамограм, які були отримані методом контактної цифрової термомамографії. Описано основні принципи методики термографування та особливості застосування даного методу у скринінг-обстеженні жінок різного віку.

Ключові слова: термомамографія, термограф цифровий контактний, скринінг-обстеження, захворювання молочних залоз

Вступ. Термографія є сучасним методом неінвазивної діагностики патологічних станів, який ґрунтується на побудові температурних мап із поверхні шкіри людини. Контактна цифрова термомамографія на сьогодні є чи не єдиним абсолютно безпечним методом діагностики патології молочних залоз (МЗ) [4]. Важливою перевагою термомамографії, у порівнянні з іншими нині існуючими скринінговими методами (УЗД, мамографія), є абсолютна нешкідливість та рання діагностика патологій на фізіологічному рівні, які проявляються зміною метаболічних процесів і кровопостачання, що призводить, у свою чергу, до утворення гіпертермічних або гіпотермічних зон на температурній мапі. Іншою перевагою термодіагностики є можливість проведення скринінг-обстеження без вікових обмежень, оскільки питання діагностики молочних залоз молодих жінок та дівчат на сьогодні є проблематичним. Щільність молочних залоз у дівчат та жінок середнього віку є



високою, що зумовлює труднощі виявлення пухлин чи інших патологій на ранніх етапах захворювання існуючими стандартними методами обстеження. За даними канцер-реєстру України [6] в структурі онкологічної захворюваності рак молочної залози посідає перше місце серед подібного роду патологій і спостерігається тенденція до «помолодження» раку МЗ. За таких обставин термографія є корисною в оцінці патологічних станів МЗ й доповнює традиційні методи ультразвукового обстеження та рентгенографії. Мобільність використання даного методу у скринінг-обстеженні допомагає вирішувати проблему діагностики МЗ жінок, в яких немає можливості регулярно обстежуватись та звертатись до спеціаліста-мамолога. Застосування термомамографії із більшою періодичністю у порівнянні із класичними методами діагностики дозволяє використовувати даний метод для лікарського контролю не лише у превентивній медицині для попередження захворювання, а також і контролю динаміки розвитку захворювання, що сприяє побудові та корекції реабілітаційного процесу. Так, досить перспективним, наприклад, в ад'ювантній терапії раку МЗ є використання спеціальних комплексів фізичних вправ [7]. В свою чергу ефективність ад'ювантної терапії можливо контролювати за допомогою автоматизованої експертної системи ТКЦ-1[8].

Метою дослідження є аналіз поширеності захворювань МЗ серед жінок сільської місцевості та міста на основі отриманих термограм.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проводились у реабілітаційній клініці Східноєвропейського національного університету, у геріатричному пансіонаті міста Луцька. Обстежено 208 пацієнток віком від 16 до 78 років. Пацієнток було поділено за місцем проживання. Перша група – жінки, які проживають в сільській місцевості, друга група – жінки які, проживають у місті. Для отримання термограм використовували термограф цифровий контактний ТКЦ – 1. Термографування здійснювали відповідно до зазначених авторами вимог [3]. ТМГ проводили в проміжку між 5 і 12 днем менструального циклу, жінкам в менопаузі - в будь-який день. Дослідження для пацієнтки проводилось у положенні лежачи на спині із закладеними за голову руками і оголеними МЗ. Розпочинали процедуру з попереднього природного охолодження оголеного торса при кімнатній температурі впродовж 10-15 хвилин, температурні показники в приміщенні, де проводилось термографування в межах 20- 24 °; прямі сонячні промені та інші потоки теплового випромінювання не повинні потрапляти на МЗ пацієнтки .

Всі обстежувані були ознайомлені з вимогами проведення процедури, а саме: за п'ять днів до обстеження закінчити тривалі сонячні та штучні ультрафіолетові випромінювання, за день до обстеження не застосовувати косметику для грудей, не можна виконувати фізичні маніпуляції з МЗ (УЗД, фізіотерапія, пальпування, термічні або УВЧ процедури). Жінкам, які годують груддю рекомендували годувати дитину не пізніше ніж за 1 годину до обстеження. Запитували про наявність імплантатів.

Аналіз термомамограм (ТМГ) ґрунтувався на візуальному описі, статистичному оцінюванні та на висновку автоматизованої експертної системи [3,5].



На інтерполяційній (кольоровій нормованій) ТМГ, яка застосовується для зручного зорового сприйняття та не впливає на статистичну обробку, визначали зони гіпер- та гіпотермії, їх локалізацію, розміри і форму. За середньою асиметрією температур між правою та лівою МЗ встановлювалась локалізація патології (якщо асиметрія перевищувала 0,5 °С) (рис.1).

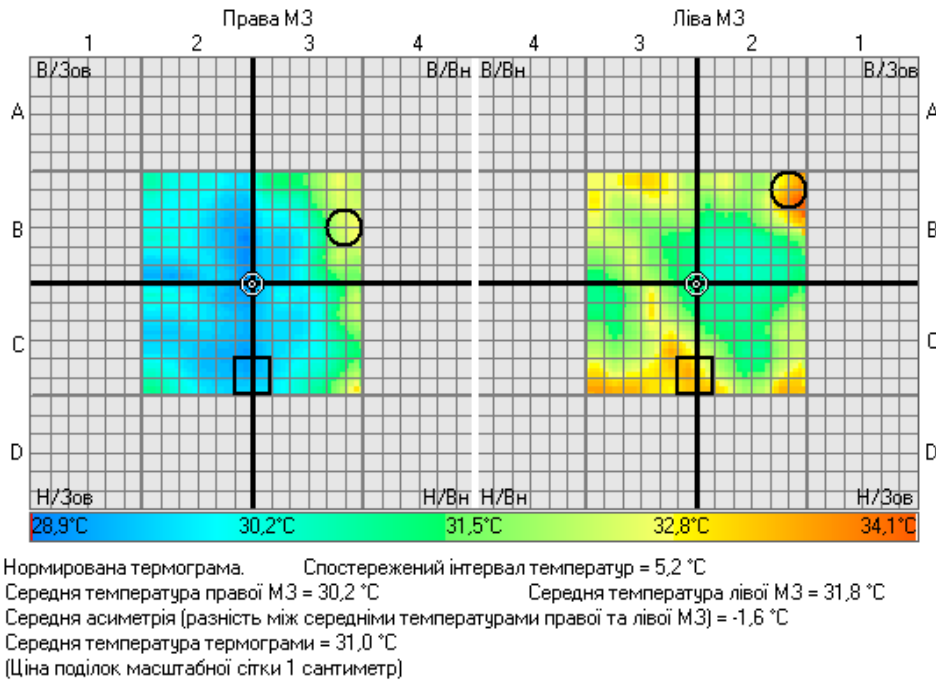


Рис.1. Інтерполяційна термомамограма

Зонна термограма дозволяла оцінити відсоткове співвідношення кольорів на термомапі (поява жовтих, помаранчевих і червоних зон свідчить про наявність дисгормонального розладу, або іншої патології МЗ) (рис.2).

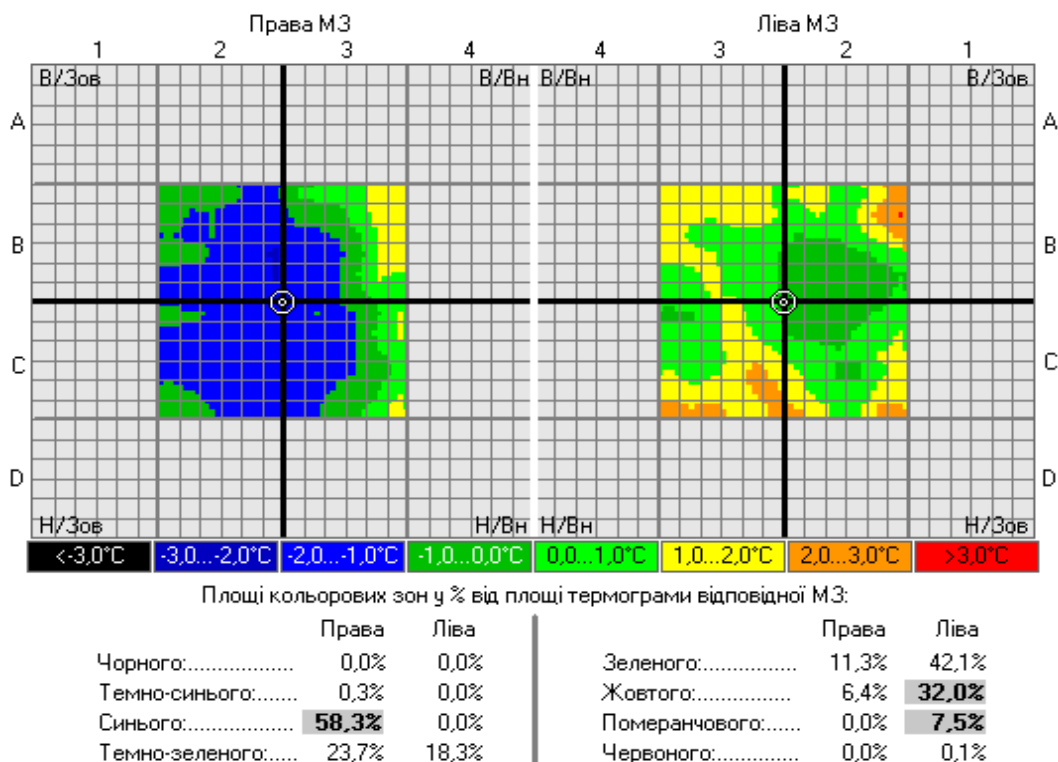


Рис. 2. Зони аномальної гіпертермії



За показником Максимальна локальна асиметрія пацієнок відносили в групу ризику, якщо для площі сканування на 4 кв. см. значення цього показника перевищувало поріг патології ($P=2^{\circ}\text{C}$) (рис.3).

Параметр	Значення, $^{\circ}\text{C}$	Площа скануючого профіля, кв.см	Квадрант	Відстань від соска, см	
Макс. локальне перевищення над середньою температурою правої МЗ	2,7	1	ниж. внутр.	7,8	
	2,2	4	верх. внутр.	5,8	
	1,9	9	верх. внутр.	6,4	
	1,4	16	верх. внутр.	5,7	
	1,1	25	верх. внутр.	4,9	
Макс. локальне перевищення над середньою температурою лівої МЗ	2,3	1	верх. зовн.	7,1	
	1,7	4	верх. зовн.	7,1	
	1,1	9	ниж. внутр.	4,7	
	0,9	16	ниж. внутр.	4,5	
	0,6	25	ниж. внутр.	3,8	
Максимальна локальна асиметрія	3,9	1	ниж. внутр.	4,5	Л > П
	3,5	4	ниж. зовн.	5,0	Л > П
	3,4	9	ниж. внутр.	4,5	Л > П
	3,0	16	ниж. внутр.	4,1	Л > П
	2,7	25	ниж. внутр.	3,5	Л > П

Зони відхилення від середньої температури термограми:

	Права МЗ	Ліва МЗ
Площа зони ($<-3,0^{\circ}\text{C}$) у відсотках від площі термограми залози	0,0%	0,0%
..... (-3,0...-2,0 $^{\circ}\text{C}$)	0,3%	0,0%
..... (-2,0...-1,0 $^{\circ}\text{C}$)	58,3%	0,0%
..... (-1,0...0,0 $^{\circ}\text{C}$)	23,7%	18,3%
..... (0,0...1,0 $^{\circ}\text{C}$)	11,3%	42,1%
..... (1,0...2,0 $^{\circ}\text{C}$)	6,4%	32,0%
..... (2,0...3,0 $^{\circ}\text{C}$)	0,0%	7,5%
..... (>3,0 $^{\circ}\text{C}$)	0,0%	0,1%

Рис. 3. Локалізація зон асиметрії

Автоматизованою експертною системою ExpertTdistrHurstExp.exe, яка використовується для оцінки результатів обстеження МЗ [1,4], пацієнок було поділено на групи з патологією та без патології МЗ.

Кількісна оцінка ТМГ, отриманих методом контактної термографії, дозволяє доволі детально відобразити поле температур для нормальних та патологічних станів.

Для збору анамнезу авторами була розроблена анкета, яка містила ряд основних запитань, що на нашу думку, відображають основні фактори щодо розвитку захворювань молочної залози (МЗ): початок менархе, пізня менопауза (55 років), статеве життя, кількість пологів, абортів (викиднів), термін грудного вигодовування, гінекологічні захворювання, тривала гормонозамісна терапія, травми МЗ, ендокринні захворювання, а також спадковість, спосіб життя (шкідливі звички), антропометричні показники.

Статистичну обробку даних здійснювали, застосовуючи статистичний пакет MedStat [2].

Результати дослідження. За результатами дослідження поширеність патології серед обстежених жінок сільської місцевості складала 67,5% (95% ВІ 56,7-77,4), ($p=0,05$). Серед пацієнок, які проживають у місті поширеність патології складала 50,8% (95% ВІ 42,1-59,5). Між даними показниками було виявлено статистично значущу різницю при $p<0,05$. За результатами



анкетування, у першій групі 68,8% пацієток раніше не зверталися до мамолога, тоді як у другій групі 58,6% жінок не були обстежені раніше. Така відмінність у показниках пояснюється неможливістю проведення скринінг обстеження у сільській місцевості, а також якістю життя жінок.

Відповідно до показників отриманих із температурних мап пацієток, які були віднесені до групи ризику, локалізація патології спостерігалась у лівій МЗ з частотою 53,7% (95% ВІ 40,1- 67,0) в першій групі та 76,4% (95% ВІ 64,1- 86,8) у другій групі ($p < 0,05$).

Пацієнтки, у яких була виявлена патологія, скеровувались на подальший огляд до спеціаліста-мамолога. Жінки, у яких не був підтверджений патологічний результат іншими методами верифікації (УЗД, мамографія), залишались у групі ризику для подальшого динамічного спостереження. Дані, отримані із термограм жінок молодого віку, варіюють в залежності від дня менструального циклу, вживання пацієнтками гормональних препаратів, а також від застосування певних засобів контрацепції, які супроводжуються зміненням гормональним фоном. В такому випадку для отримання точного результату слід зробити декілька повторних термограм в аналогічних умовах.

Важливо для пацієнтів, у яких не було скарг, але вони у висновку аналізу термограм були віднесені в групу ризику, залишатись для спостереження. Оскільки, діагностика, заснована на вимірюванні температури симетричних органів дозволяє виявити патологічні зміни ще до утворення структури, що дозволить пацієнтам і спеціалістам запобігти розвитку захворювання та об'єктивно здійснювати підбір шляхів профілактики розвитку патологій МЗ.

Висновки. Отже, контактна цифрова термографія є інноваційним методом, який робить вагомий внесок у вирішення основних питань епідеміології захворювань МЗ. Даний метод може доповнювати не тільки традиційну діагностику захворювань МЗ, а й полегшує організацію масового обстеження за рахунок охоплення великої кількості пацієнтів, віддалених від медичних центрів. Методика термографії має низьку собівартість і цілком претендує бути початковим етапом у скринінгових обстеженнях поза стаціонарними медичними установами. Дані авторів [5] свідчать про ефективність визначення патологічних термофункціональних змін, які часто випереджають структурні на декілька років. За допомогою цифрового контактного термографа ТКЦ -1 можна проводити динамічне термографічне обстеження, наприклад, 1 раз у 6 місяців, спостерігати за появою стабільних гіпертермічних зон на поверхні МЗ, контролювати ефективність лікування таких патологій як дисгормональні дисплазії молочної залози, мастопатії, злоякісні та доброякісні утворення МЗ. Систематизована цифрова база термографічних даних дозволяє планово проводити системні реабілітаційні заходи. Використання термографії підвищує якість діагностики та оцінки динаміки й ефективності реабілітаційного процесу.

Література:

1. Автоматизована експертна система оцінювання результатів обстеження молочних залоз для контактної цифрової термографії / В. О. Білошенко, та ін. *Медична інформатика та інженерія*. 2019, № 2 С.25-37.



2. Лях Ю. Е., Гурьянов В. Г., Хоменко В. Е., Панченко О. А. Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat. Донецк, 2006. 211 с

3. Можливості контактної цифрової термографії у ранній доклінічній діагностиці раку молочної залози / Приходченко В. В. та ін. *Онкологія*; 2009. Т. 13, № 2. С. 125-129.

4. Применение контактного цифрового термографа ТКЦ-1 в диагностике заболеваний молочных желез: Руководство для врачей. / В.В. Приходченко и др. - Донецк: Цифровая типография, 2012, -189 с.

5. Разработка автоматизированной экспертной системы для предварительной скрининговой оценки данных контактной цифровой термографи / Ю.Е. Лях, и др. *Университетская клиника*. – 2011, №1, Т.7. – С.109-112.

6. Рак в Україні 2017–2018 / З. П. Федоренко, Л. О. Гулак, Ю. Й. Михайлович та ін. *Бюлетень національного канцер-реєстру України*. 2019. № 20. 96 с.

7. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. / Furmaniak AC, Menig M, Markes MH. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 9. Art. №:CD005001

8. Physical activity, hormone replacement therapy and breast cancer risk: A meta-analysis of prospective studies / Pizot C. et al. ; *Eur J Cancer*. 2016. 52:138-154.):11-27

References

1. Avtomatyzovana ekspertna systema otsynuyvannya rezul'tativ obstezhennya molochnykh zaloz dlya kontaktnoyi tsyfrovoyi termohrafiyi [Automated Expert System for Evaluation of Breast Test Results for Contact Digital Thermography] / V. O. Biloshenko, et all. *Medychna informatyka ta inzheneriya*, issue 2, pp. 25-37.

2. Lyakh YU. Ye., Gur'yanov V. G., Khomenko V. Ye., and Panchenko O. A. 2006 Osnovy komp'yuternoy biostatistiki: analiz informatsii v biologii, meditsine i farmatsii statisticheskim paketom MedStat [Fundamentals of computer biostatistics: analysis of information in biology, medicine and pharmacy with the statistical package MedStat] Donetsk.

3. Mozhlyvosti kontaktnoyi tsyfrovoyi termohrafiyi u ranniy doklinichniy diahnostytsi raku molochnoyi zalozy. [Opportunities for contact digital thermography in early preclinical diagnosis of breast cancer] / Prykhodchenko V. V. et all *Onkologiya*. Issue 2, pp. 125-129.

4. Prikhodchenko V.V., Dumanskiy YU.V., Prikhodchenko O.V., Beloshenko V.A., Doroshev V.D., and Karnachev A.S. Primeneniye kontaktnogo tsifrovogo termografa TKTS-1 v diagnostike zabolevaniy molochnykh zhelez: Rukovodstvo dlya vrachey [The use of the TDC-1 contact digital thermograph in the diagnosis of breast diseases: A guide for doctors.] Donetsk

5. Razrabotka avtomatizirovannoy ekspertnoy sistemy dlya predvaritel'noy skringovoy otsenki dannykh kontaktnoy tsifrovoy termografi [Development of an automated expert system for preliminary screening evaluation of contact digital thermography data] / YU.Ye. Lyakh, et all. *Universitetskaya klinika* issue 1 pp. 109-112.

6. Rak v Ukrayini 2017–2018 [Cancer in Ukraine 2017–2018] / Z. P. Fedorenko, L. O. Hulak, YU. Y. Mykhaylovych et all. *Byuleten' natsional'noho kantser-reyestru Ukrayiny* issue 20 p. 96.

7. Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer. / Furmaniak AC, Menig M, Markes MH. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 9. Art. №:CD005001

8. Physical activity, hormone replacement therapy and breast cancer risk: A meta-analysis of prospective studies / Pizot C. et al. ; *Eur J Cancer*. 2016. 52:138-154.):11-27



Abstract. *In this article we analyze the prevalence of breast diseases of women depending on their place of residence on the basis of thermomammograms, obtained by the method of digital contact thermography. The basic principles of the thermography technique and the peculiarities of using this method in screening women of different ages are described*

Key words: *thermomammography, digital contact thermograph, screening, mammary gland diseases*