



Н. С. Шахмамедов

Азербайджанский медицинский университет, г. Баку

© Н. С. Шахмамедов

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕРМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Резюме. В статье представлены результаты исследования 273 больных (153 — с раком молочной железы и 120 — с доброкачественной опухолью). У 149 из 153 больных термографические результаты были подтверждены, а в 2,6% случаев диагноз не подтвержден. Термография у 120 гистологически подтвержденных больных с доброкачественными новообразованиями молочной железы только в 11,7% случаев дали ложноположительный результат. Специфичность данного метода составляет 88,3%, а чувствительность — 97,4%. Проведенные исследования показали, что при опухолях молочной железы во всех случаях в проекции новообразования термоэмиссия меняется. Стадия развития опухоли, глубина поражения, величина влияют на интенсивность инфракрасного излучения. Метод безвредный, достаточно информативный и может использоваться для ранней диагностики рака молочной железы у женщин.

Ключевые слова: рак молочной железы, термография, маммография.

Вступление

Эффективность лечения рака молочной железы (РМЖ) зависит от стадии развития опухоли и распространенности процесса. Стабильный и длительный благоприятный прогноз наблюдается только при лечении опухоли размером до 2 см и отсутствии метастазов в регионарных лимфатических узлах. При такой клинической картине только хирургическая операция дает положительный результат, не назначается химиотерапия, не проводится лучевое и гормональное лечение. Однако, по мнению некоторых авторов [1, 4], только 11,4—30% больных начинают лечение на этой стадии заболевания. Этот показатель выводит раннюю диагностику РМЖ в ряд серьезных актуальных проблем онкологии, и его положительное решение требует необходимых современных методов обследования.

Во многих случаях для дифференциальной диагностики необходимо провести несколько исследований, используя различные методы для раннего выявления опухолевого процесса, определение его стадии и выбора тактики лечения больных, страдающих онкологическими заболеваниями.

Среди инструментальных методов диагностики заболеваний молочной железы таких, как рентгенографическое обследование, маммография, компьютерная томография, радиоизотопная диагностика и т. д., термография занимает одно из первых мест.

Термография — это создание с помощью специального аппарата, чувствительного к инфракрасному (тепловому) излучению, изображения тела человека, где разными цветами отображаются участки с разной температурой кожи. Термографическое обследование на основании интенсивности инфракрасного излучения из различных зон

молочной железы зависит от метаболических процессов и состояния кровообращения и дает представление о наличии патологического процесса. В последние годы показатели термографии при обследованиях дают возможность назвать его одним из ведущих методов исследования, повышая его диагностические возможности при ранних стадиях заболевания. В связи с этим для ранней диагностики заболеваний молочной железы применение термографического метода обследования является значимым. В то же время необходимо отметить, что термографическое исследование за счет излучения организмом электромагнитных волн является безвредным и безболезненным.

Lowson впервые отметил, что при РМЖ локальная температура кожного покрова в проекции зоны опухоли относительно выше по сравнению с симметричной зоной противоположной стороны. Он указывает на то, что локальное усиление температуры при развитии злокачественного образования связано с ангиогенезом и митотической активностью процесса.

В этом аспекте позднее проведенные исследования показали, что выявленные РМЖ на термографии в большинстве случаев явно выделяется зоной локальной гипертермией, что и стало основой для использования термографического метода обследования при различных заболеваниях молочной железы.

Современная литература и результаты наших исследований показали, что в ранней диагностике РМЖ термография, маммография и в последнее время компьютерная томография имеют особое значение. Однако в отношении диагностики и распознавания этих методов обследования мнения специалистов различаются. Большинство исследователей считают, что основным методом диа-



гностики является маммография. В отношении термографии существуют разные точки зрения. Это основывается на многочисленных ложноположительных (20—40%) и ложноотрицательных (10%) результатов термографии даже при подтверждении РМЖ [1, 2].

Материал и методы

Нами для выяснения возможностей термографии на 273 морфологически подтвержденных больных с РМЖ были проведены клинические исследования. Полученные результаты термографии в сравнении с результатами гистологически подтвержденных данных о РМЖ показаны в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение результатов термографического и гистологического методов исследования при РМЖ

Первичный клинический диагноз	Гистологически подтвержденные данные	
	Рак (n=153)	Доброкачественная опухоль (n=120)
Рак	149 97,4±1,3%	14 11,7±2,9%
Доброкачественная опухоль	4 2,6±1,3%	106 88,3±2,9%

Как видно из данных таблицы, гистологически подтвержденном РМЖ у 149 (97,4±1,3%) из 153 больных термографические результаты были подтверждены, в 4 (2,6±1,3%) случаях нет. Термография у 120 гистологически подтвержденных больных с доброкачественными новообразованиями молочной железы только у 14 (11,7±2,9%) пациентов результат оказался ложноположительным. Специфичность термографического диагноза составила 88,3±1,3%, чувствительность — 97,4±2,4% и общая диагностическая ценность — 93,4±1,5%. Частота термографических ложноотрицательных и ложноположительных результатов в наших исследованиях соответствуют литературным данным.

Для анализа диагностических ошибок мы сравнили результаты термографического исследования с данными морфологических исследований заболеваний молочной железы, сгруппировав по возрасту больных и величине опухоли (табл. 2).

Исследования показали, что возрастной фактор на результаты термографического исследования не влияет. Итак, диагностические ошибки среди женщин молодого и пожилого возраста встречаются с одинаковой частотой. Однако в литературных источниках диагностические ошибки описаны в основном среди женщин молодого возраста. При клиническом обследовании диагностических ошибок больше (из 125 обследованных у 9 (7,2±2,3%)) при опухолях размером менее 2 см и опухолях на ранних стадиях — при раке с отсутствием кожной симптоматики и метастазами в регионарные узлы. При наличии опухоли более 2 см ложный клинический диагноз из 50 больных наблюдался только в 3 (6,0±3,4%) случаях.

В литературе имеется ряд сообщений о зависимости термографической картины от гистологической структуры при заболеваниях РМЖ.

Мы в своей исследовательской работе также наблюдали зависимость результатов термографического исследования от гистологической структуры опухоли. Итак, при доброкачественном процессе в молочной железе точность термографического исследования и морфологических изменений соответственно определены. При этом ложноположительные результаты наблюдались в основном при развитии пролиферативных изменений в эпителии и внутрипротоковых папилломах железы.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты наших исследований выявили следующие термографические симптомы при патологических процессах в молочной железе:

- термоассиметрия симметричных зон молочной железы;
- изменения температуры одной молочной железы.

Это различие оценивается не только на основании визуальной оценки качественных признаков, но также количественных признаков. Процесс связан с одновременным измерением температуры горячих, холодных очагов и окружающих их тканей.

Анализ материала показал, что на термограммах здоровых лиц сосудистый рисунок относительно симметричен, и поэтому между симметричными зонами молочных желез может наблю-

Таблица 2

Результаты клинической термографии в зависимости от возраста больных

Возраст, лет	Гистологически подтвержденный рак (n=153)			Гистологически подтвержденная доброкачественная опухоль (n=120)			Sp	Sn
	n	РМЖ	ДО	N	РМЖ	ДО		
20—39	21	20	1	31	4	27	87,1±6,0	95,2±4,6
40—49	66	64	2	26	3	23	88,5±6,3	97,0±2,1
50—59	61	60	1	27	3	24	88,9±6,0	98,4±1,6
≥60	5	5	—	36	4	32	88,9±5,2	100%

даться температурная разница до $0,5^{\circ}\text{C}$. Особое внимание специалиста должно привлечь отсутствие на термограмме анархических очагов васкуляризации.

При анализе термограмм молочной железы, если между симметричными зонами температурная разница превышает нормальную, т. е. выше $0,5^{\circ}\text{C}$, то в этих случаях подозревается патологический процесс и больная подлежит более детальному клиническому и рентгенологическому обследованию. В этих случаях маммографическое исследование молочной железы более эффективно.

Анализ материала показал, что при ограниченных гладких доброкачественных опухолях малого размера выявляются свойственные им асимметрические гипертермические очаги. При диффузных мастопатиях молочной железы на термограммах выявляется «пятнистость», т. е. отмечается чередование горячих и холодных очагов. Разница температур этих очагов составляет от $0,3$ — 1°C .

При дисгормональной узелковой гиперплазии молочной железы температурная разница гипертермического очага по сравнению с окружающими здоровыми тканями составила от $0,4$ до 1°C .



Рис. 1. Термограмма нормальной молочной железы

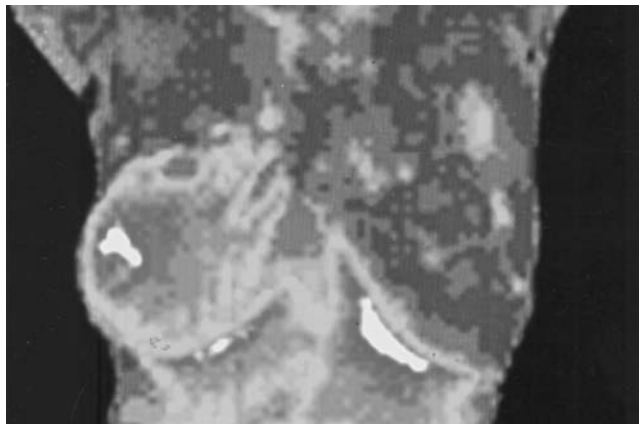


Рис. 2. Гипертермические зоны в верхнем латеральном и медиальном квадрантах правой молочной железы. $\Delta T = 2$ — $2,5^{\circ}\text{C}$. Ограниченный рак

При кистах молочной железы на термограмме выявляются гипертермические кольцеобразные зоны затемнения (холодные) вокруг патологического очага. При инфицировании кист термографическая картина меняется. В этих случаях в центре кисты возникает очаг гипертермии и температура по сравнению с симметрической зоной противоположной стороны повышается до 7°C .

При РМЖ полученные термограммы отличаются своей специфичностью. В связи с развитием инфильтративного роста опухоли на термограммах гипертермические зоны увеличиваются, края приобретают бугристость, и от центра опухоли по направлению к периферии отмечаются гипертермические вкрапления (рис. 2).

Гипертермические вкрапления (бросковые зоны) распространяются в направлении подмышечной, надключичной и подключичной областей, и в том числе можно выявить метастазы в парастернальную область. При дальнейшем развитии опухоли на термограммах вся молочная железа представлена резко выраженной гипертермией. Гипертермическая зона становится бугристой, с неровно выраженными краями, в этой области термоасимметрия достигает $1,5$ — 4°C .

Проведенные исследования показали, что при опухолях молочной железы во всех случаях в проекции новообразования термоэмиссия меняется. При этом на термограммах выявляются количественные и качественные изменения. Необходимо отметить, что опухоли с соответствующими одинаковыми гистологическими структурами не обладают одинаковой эмиссионной способностью. На интенсивность инфракрасного излучения оказывают влияние стадия развития опухоли, глубина поражения, величина и даже возраст больной.

Термографическая диагностика при фиброматозной пролиферации рака молочной железы более сложна. В этом состоянии количественные и качественные изменения термограмм оценить трудно. Необходимо учесть на этой стадии и возможность развития некроза. При этом в пораженной области температура резко понижается, вокруг очага наблюдается горячее кольцо, что является специфическим диагностическим признаком.

Наши исследования показали, что при РМЖ диагностические ошибки выявлены в тех случаях, когда при низкой эмиссионной способности опухоли наблюдались и низкие показатели температурных изменений, что характерно для ранней стадии ее развития.

При оценке термограмм по количественным показателям выявлено, что развитие злокачественных опухолей молочной железы подтверждается в основном признаками:

- односторонняя гиперваскуляризация железы при нормальных размерах сосудов;



- температурная разница в 2,5 °С окружающих здоровых тканей отмечается как изолированное горячее кольцо;
- увеличение температуры соска — $T=2\text{ °C}$;
- тотальная гипертермия одной молочной железы — $T=2\text{ °C}$;
- изменение локальных контуров молочной железы.

Проведенный анализ термограмм РМЖ показал, что при обследовании больных необходимо учитывать анархическую картину венозной гиперваскуляризации, а также увеличение диаметра сосудов, приводящее к температурной разнице в 3 °С и более.

Полученные нами термограммы при РМЖ по качественным и количественным параметрам можно разделить на 3 группы:

- 1) округлой формы гипертермический очаг с температурой $T=2\text{—}2,5\text{ °C}$ на фоне выраженной гиперваскуляризации молочной железы;
- 2) бугристость и неоднородная эмиссия гипертермического очага на фоне гиперваскуляции молочной железы;
- 3) тотальная гипертермия $T=2\text{—}3\text{ °C}$ одной молочной железы по сравнению с другой.

На наблюдаемых нами термограммах в некоторых случаях между локализацией опухоли молочной железы и обнаруженными гипертермическими очагами выявлены несоответствия, связанные с расположением сосудов, питающих опухоль и с конвенцией тепла на поверхность кожи.

Для повышения диагностической точности термограмм некоторые авторы предлагают сахарную пробу. Это проба основана на свойстве злокачественных образований поглощать глюкозу более интенсивно, чем здоровые ткани. В этих случаях количество излучаемой энергии усиливается, термограммы становятся четче и позволяют более детально анализировать данные.

Однако наши результаты, полученные в процессе исследования, показали, что при злокачественных опухолях молочной железы в 1/3 случа-

ях реакции не наблюдается и результат не может быть достоверным.

Таким образом, проведенные клинические, термографические и рентгенологические исследования у 273 больных показали, что патологические процессы в большинстве случаев находят свое подтверждение на термограммах. Метод абсолютно безвредный (поскольку исключается облучение), бесконтактный (поскольку не требуется компрессии), в достаточной степени информативный, может использоваться любое количество раз, вне зависимости от возраста, также и при беременности, что позволяет широко использовать его метод в профилактических целях для ранней диагностики рака молочной железы у женщин. Этот метод также может быть успешно использован при определении группы риска при РМЖ.

Выводы

Анализ материала показал, что при РМЖ чувствительность термографии — 97,4%, специфичность — 88,3% и точность — 93,4%. Хотим также отметить, что, несмотря на высокую чувствительность и относительно низкую специфичность и также в некоторых случаях ложноположительные результаты, этот метод не может использоваться в монодиагностике. Достаточная степень вариабельности нормальных термограмм, различные изменения архитектоники сосудов в интерпретации результатов обследования создают определенные трудности. Однако использование термографии в комплексе с другими современными методами исследования (маммография, эхография, компьютерная томография и т. д.) позволяет более эффективно ставить диагноз (определять размеры, форму, локализацию опухоли и т. д.)

Учитывая, что РМЖ является одной из актуальных проблем в современной онкологии, термография в его ранней диагностике может применяться в комплексе с другими современными методами и успешно участвовать в разрешении данной патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазурин В.Г. Возможности термографии в формировании групп повышенного риска рака молочной железы / В.Г.Мазурин // Сб. науч. трудов, посвященный 50-летию КБ №84. — М., 1999. — С. 65—66.
2. Малыгин А.А. Радиотермометрия в диагностике заболеваний молочной железы: Автореф. дисс. канд. мед. наук. / А.А.Малыгин. — М., 1995. — 24 с.
3. Сдвижков А.М. О месте радиотермометрии в маммологической практике / А.М.Сдвижков, С.Г.Веснин // Актуальные проблемы маммологии. — М., 2000. — С. 28—40.
4. Ялийев Ж.Я. Сид вазиси хярчянэнин комплекс мцайиняси / Ж.Я.Ялийев, Р.Ж.Жяфяров, Т.Я.Няжяфов // Азярбайжан тибб ъурналы. — 2005. — №1. — С. 25—28.
5. Thermographic diagnostic imaging. Non invasive methods of the breast cancer. — [http:// www. Thermographic diagnostic imaging com.breast health](http://www.Thermographic diagnostic imaging com.breast health), 2006.



ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
ТЕРМОГРАФІЧНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ
У ДІАГНОСТИЦІ РАКУ
МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ

Н. С. Шахмamedов

Резюме. У статті представлені результати дослідження 273 хворих (153 — з раком молочної залози і 120 — з доброякісною пухлиною). В 149 з 153 хворих термографічні результати були підтверджені, а в 2,6% випадків діагноз не підтверджений. Термографія в 120 гістологічно підтверджених хворих з доброякісними новоутвореннями молочної залози лише в 11,7% випадків дали псевдопозитивний результат. Специфічність даного методу складає 88,3%, а чутливість — 97,4%. Проведені дослідження показали, що при пухлинах молочної залози у всіх випадках в проекції новоутворення термоемісія міняється. Стадія розвитку пухлини, глибина поразки, величина впливають на інтенсивність інфрачервоного випромінювання. Метод нешкідливий, досить інформативний і може використовуватися для ранньої діагностики раки молочної залози у жінок.

Ключові слова: *рак молочної залози, термографія, маммографія.*

PROSPECT OF DEVELOPMENT
OF THERMOGRAPHY IN THE
DIAGNOSIS OF BREAST
CANCER

N. S. Shakhmamedov

Summary. The article presents the results of the study of 273 patients (153 — with breast cancer and 120 — with benign tumor). In 149 of 153 patients thermographic results were confirmed, and in 2,6% cases diagnosis was not confirmed. Thermography in 120 histologically confirmed patients with benign tumors of the breast only in 11,7% cases gave false-positive results. The specificity of this method is 88,3%, and sensitivity — 97,4%. Studies have shown that in all cases of the mammary gland tumors, in the projection of lesion the thermal emission changes. Stage of tumor, depth of lesion, size — effect on the intensity of infrared radiation. The method is harmless, quite informative and can be used for early diagnosis of breast cancer in women.

Key words: *breast cancer, thermography, mammography.*