

И.С. Ковальчук¹, В.И. Дунаевский², Е.Ф. Венгер², В.И. Котовский³, С.С. Назарчук³

¹Киевский городской клинический эндокринологический центр

²Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

³Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева НАН Украины, Киев

Возможности дистанционной инфракрасной термографии в диагностике заболеваний молочных желез (доброкачественные изменения)

Распространенность патологии молочных желез растет во всем мире. Для раннего выявления заболеваний молочных желез использовалась дистанционная инфракрасная термография как неинвазивный метод диагностики, однако широкое применение этого метода сдерживалось за счет несовершенства первых термографов. Появление новых термографов с высокой разрешающей способностью и высокой температурной чувствительностью изменило представление о возможностях термографической диагностики. Термографическая диагностика выходит на новый уровень, особенно в отношении раннего выявления патологии молочных желез. Как известно, изменения в молочных железах могут носить доброкачественный и злокачественный характер. Данная работа посвящена термографической диагностике патологии молочных желез доброкачественного характера, показана высокая степень ее эффективности в выявлении данной патологии на ранних стадиях.

Ключевые слова: молочные железы, термография, доброкачественные изменения, ранняя диагностика.

Введение

Появление термографов третьего, четвертого поколений открыло новые возможности в развитии неинвазивного, высокоинформативного и абсолютно безвредного метода диагностической радиологии. Применение матричных фотоприемников позволило производить поэлементное считывание информации с последующей электронной обработкой изображения, повысить чувствительность и разрешающую способность визуализации (Розенфельд Л.Г. и соавт., 2007). Усиленными темпами идет разработка новых типов термографов (Ring E., Ammer K., 2000; Park J.V. et al., 2003; Diakides N.A., Bronzino J.D. (Eds), 2006; Hildebrandt C. et al., 2010).

Метод инфракрасной термографии (ИТ) используется во многих областях медицины, таких как спортивная медицина (Garagiola U., Giari E., 1990), неврология (Ishigaki T. et al., 1989), урология (Ng W.K. et al., 2009), кардиохирургия (операции на открытом сердце) (Kaczmarek M. et al., 1999), применяется при сосудистой патологии (Ammer K., 2006), синдроме рефлекторно-симпатической дистрофии (Gulevich S.J. et al., 1997), а также для профилактических осмотров населения во время эпидемий (Ng E.Y., Acharya R.U., 2009). Много исследований посвящено ранней диагностике рака молочной железы (Head J.F. et al., 1993; Head J.F., Elliot R.L., 1995; Diakides N.A., Bronzino J.D. (Eds), 2006). E.Y. Ng (2009) считает, что чувствительность и достоверность термографии молочных желез достигает в среднем 90%. Сообщается, что измененные термограм-

мы молочных желез являются достоверным биологическим маркером патологии молочной железы. Одним из признаков новообразования является усиление сосудистого рисунка молочной железы (Head J.F. et al., 1993; Успенський Д.А. та співавтор., 2007).

Распространенность патологии молочной железы у женщин растет во всем мире. Только рак молочной железы, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно диагностируется у 1 млн женщин, а умирают от этой болезни свыше 590 тыс. женщин (Тарасовська Е.В., 2007). Широкое распространение среди заболеваний молочной железы получила мастопатия — дисгормональный гиперпластический процесс в молочной железе (по определению ВОЗ — фиброзно-кистозное заболевание в виде патологического разрастания ткани молочной железы).

Одной из отличительных особенностей молочной железы является большая вариабельность ее физиологического состояния в зависимости от возраста и состояния репродуктивной системы, периода менструального цикла, что создает определенные трудности при необходимости отличить физиологические изменения ткани от патологических, а также при определении типа патологии. Мастопатия «многолика», а потому фактически можно говорить о группе заболеваний, имеющих сложную клиническую и гистологическую картину и объединенных общим термином «мастопатия».

На сегодняшний день существует большое число классификаций дисгормональных гиперплазий, каждая из которых более или менее полно отражает прогрес-

сивные и регрессивные изменения. Если по поводу классификаций узловых образований значительных разногласий у специалистов не возникает, то в отношении диффузных форм имеются определенные сложности, не позволяющие ввести довольно широкий спектр изменений в жесткие классификационные рамки.

За последние годы все большее распространение получает клинко-рентгенологическая классификация, которая подразделяет диффузную форму мастопатии на четыре следующих подвида (Палеев Н.Р. (ред.), 2002):

- диффузная мастопатия с преобладанием кистозного компонента;
- диффузная мастопатия с преобладанием фиброзного компонента;
- смешанная форма диффузной мастопатии;
- склерозирующий аденоз.

Критерием определения подвида служит соотношение объемов соединительной и жировой ткани.

Залогом успешного лечения является ранняя диагностика заболеваний молочной железы.

Объективная оценка состояния молочных желез складывается из данных осмотра и пальпации, а также маммографического, ультразвукового (УЗИ), пневмокистографического, термографического исследований.

Рентгеновская маммография (РМГ) является одним из золотых стандартов диагностики состояния молочных желез. Эта методика позволяет своевременно распознать патологические изменения в молочных железах в 95–97% случаев. Недостатком метода является воздействие рентгеновских лучей в целом на ор-

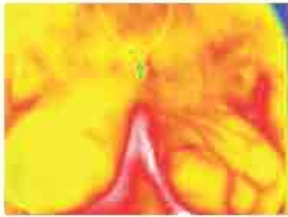
Рис. 1



Распределение градиента температуры в 4 секторах молочных желез при отсутствии патологических изменений (°C)

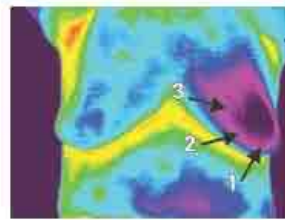
Левая молочная железа			Правая молочная железа		
-0,1	-0,35	+0,2	-0,14	-0,01	+0,17
	0			0	
	+0,25			+0,27	

Рис. 4



Больная Ш., 54 года. Фибро-кистозная мастопатия левой молочной железы

Рис. 2



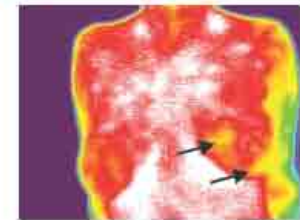
Больная Г., 68 лет. Фибро-кистозная мастопатия левой молочной железы

Рис. 5



Больная С., 35 лет. Усиление сосудистого рисунка молочных желез на фоне ранее перенесенной мастопатии

Рис. 3



Больная Г., 23 года. Фибро-кистозный очаг (компонент) левой молочной железы

Рис. 6



Больная Б., 45 лет. Диффузный фиброаденоматоз

ганизм женщины, трудности диагностирования начальных форм заболеваний молочных желез. Диагностическая эффективность РМГ также снижается при применении у лиц молодого возраста из-за высокой плотности железистой ткани.

УЗИ дополняет и уточняет картину, полученную при других методах исследования. Эффективность УЗИ при диагностике опухолей диаметром < 1 см составляет около 58%. К недостаткам метода относится низкая информативность при оценке диффузных изменений.

Термография, принцип действия которой основан на разности температур кожных покровов над поврежденными и неповрежденными участками, успешно используется для распознавания опухолей, особенно небольших, на фоне жировой ткани, не исключая обязательную РМГ. Особенно этот метод актуален при проведении массовых профилактических осмотров, поскольку позволяет выполнять многократные обследования без вреда для здоровья женщины, наблюдать состояние молочных желез в динамике в разные периоды менструального цикла. Появление современных термографических аппаратов позволило сделать термографию мобильной, доступной для проведения профилактических осмотров как на производстве, так и в условиях крупных поликлиник.

Известно, что опухолевая ткань как зона выраженной пролиферативной активности благодаря интенсивному метаболизму имеет более высокую температуру, чем окружающие ткани, что и лежит в основе методов регистрации инфракрасного (ИК)-излучения, в частности диагностической ИТ в клинической онкологии (Head J.F. et al., 1993; Head J.F., Elliot R.L., 1995; Иваницкий Г.Р., 2006; Ng E.Y., 2009). Температура над злокачественной опухолью, как правило, выше на 1,5–3 °C, а тем-

пература над доброкачественной опухолью — на 1,4–2,5 °C ниже по сравнению с окружающими тканями.

Методом термографии с ее ранней диагностической возможностью нередко выявляют опухоль в раннем состоянии. Помимо того, на сегодня это единственная возможность визуализировать процесс ангиогенеза в опухоли, когда та еще имеет весьма небольшие размеры.

Термография позволяет в большинстве наблюдений провести дифференциальную диагностику злокачественного процесса от доброкачественного.

Метод медицинской ИТ — быстро развивающаяся технология, используемая для выявления и локализации тепловых аномалий, которые характеризуются участками повышенной температуры с пониженной или повышенной температурой.

Техника проведения обследований заключается в обнаружении ИК-излучения, которое коррелирует с тепловыделением определенного участка тела биологического объекта (Венгер Е.Ф. та співавт., 2006; Иваницкий Г.Р., 2006; Dialádes N.A., Bronziolo J.D. (Eds), 2006). Повреждения тканей обычно сопровождаются изменениями кровотока, что, в свою очередь, влияет на температуру кожных покровов.

Достоверность термографического обследования не зависит ни от возраста обследуемой, ни от степени плотности тканей молочной железы и составляет

около 90%. Термография позволяет выявить заболевание на ранней стадии путем проведения ежегодного термографического осмотра женщин, начиная с подросткового возраста. Простота и доступность этого метода позволяет наблюдать за состоянием молочных желез в разные возрастные периоды и своевременно диагностировать патологические изменения в молочной железе.

Типичные примеры применения излучения в рамках электромагнитного спектра для биомедицинских целей представлены в табл. 1 (Hildebrandt C. et al., 2010).

Таким образом, ИТ занимает значимое место в общем комплексе существующих лучевых диагностических методов.

Объект и методы исследования

Исследования проводили с применением термографа, описание которого подробно изложено в предыдущих работах (Венгер Е.Ф. та співавт., 2006; Розенфельд Л.Г. та співавт., 2006; Розенфельд Л.Г. и соавт., 2007). УЗИ и рентгеновское обследование пациенты проходили в медицинских учреждениях Украины.

Результаты и их обсуждение

На рис. 1 представлена термографическая картина молочных желез без пато-

Таблица 1 Применение электромагнитного излучения в биомедицинских целях

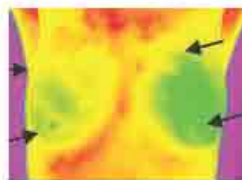
Вид излучения, длина волны	Тип информации
Радиоволны, 10 ⁻²	Анатомия, химический состав
Микроволны, 10 ⁻³ (ультразвук)	Анатомия, структурные характеристики
ИК-излучение, 10 ⁻⁴	Анатомия и физиология, поверхностная температура
Видимый свет, 10 ⁻⁴	Анатомическая структура сосудов, воспаление
Ультрафиолетовое излучение, 10 ⁻⁴	Кожные хронические воспаления
Рентген, 10 ⁻⁸	Анатомия, костные повреждения
Гамма-излучение, 10 ⁻¹¹	Физиология, воспаление, метаболизм, кости

Рис. 7



Больная М., 54 г. Диффузный фиброаденоматоз с преобладанием фиброза, киста левой молочной железы

Рис. 8



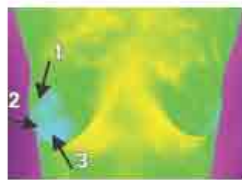
Больная С., 55 лет. Диффузный фиброаденоматоз левой молочной железы с явлением аденоза

Рис. 9



Больная Л., 51 год. Гетероганнные образования в обеих молочных железах

Рис. 10



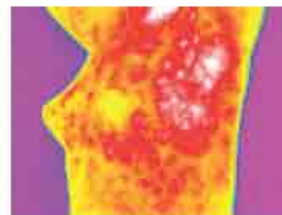
Больная Л., 42 года. Гипотермическое образование (указано стрелками 2, 3) в правой молочной железе

Рис. 11



Больная Р., 53 года. Множественные включения в правой (частично и в левой) молочной железе

Рис. 12



Больная Ш., 21 год. Гипертермические образования в области молочных желез и на поверхности кожи

логических изменений. Определены значения температур в 4 областях левой и правой молочных железах, показаны их градиенты.

Мастопатия и ее разновидности.

Мастопатия с преобладанием фиброно-кистозного компонента

На представленных термограммах больных с различными проявлениями фиброно-кистозной мастопатии во всех случаях видны области гипотермии с различным значением градиентов температуры.

Больная Г., 68 лет, фиброно-кистозная мастопатия левой молочной железы (рис. 2). Градиент температуры в зоне очага гипотермии в левой молочной железе (1) и соседними областями (2) и (3) варьирует от $-1,22^{\circ}\text{C}$ ($T_2 - T_1$) до $3,2^{\circ}\text{C}$ ($T_3 - T_1$).

Больная Г., 23 года. На ИТ (рис. 3): доброкачественное образование (фиброно-кистозный фиброаденоматоз) в левой молочной железе (по данным УЗИ и РМГ). Очаг гипотермии в левой молочной железе характеризуется градиентами термоасимметрии ($-1,2^{\circ}\text{C}$); градиент температуры между кожными покровами над новообразованием и окружающими тканями составляет от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до $-2,1^{\circ}\text{C}$.

Больная Ш., 54 года. Фиброно-кистозная мастопатия левой молочной железы. Фиброно-кистозный участок характеризуется большой вариабельностью, что влияет на термографическое представление данного вида патологии (рис. 4).

Больная С., 35 лет. Фиброно-кистозный фиброаденоматоз. При ИТ (рис. 5) четко опраделаются сеть кровеносных сосудов левой и правой молочных желез. Отмечается усиление сосудистого рисунка.

Результаты исследований Д.А. Успенского и соавторов (2007) показали, что такое состояние кровотока в зоне локализации микрокальцинатов молочных желез может служить предвестником злокачественного процесса. Выявления усиления сосудистого рисунка — важный фактор для проведения комплексного обследования состояния молочных желез.

Диффузный фиброаденоматоз

Больная Б., 45 лет. Диффузный фиброаденоматоз (рис. 6). При ИТ определяется температура в области соска левой молочной железы $32,31^{\circ}\text{C}$, правой — $30,24^{\circ}\text{C}$. Значения температур по средней линии левой молочной железы: $30,62$; $30,62$; $32,31$; $30,86$; $30,72^{\circ}\text{C}$; правой молочной железы: $31,14$; $31,13$; $30,24$; $31,41$; $31,86^{\circ}\text{C}$. Данные ИТ подтверждены клинически. Выполнена РМГ, с помощью которой установлено, что ткань молочной железы гетерогенно уплотнена за счет умеренно выраженного диффузного фиброаденоматоза. Справа на границе нижних квадрантов слабоинтенсивная овальная тень с четким контуром ($2,3 \times 1,4$ см). Диагноз: категория 2 по BI-RADS (Breast Imaging-Reporting and Data System (доброкачественное образование)).

Больная М., 54 года. При ИТ (рис. 7) выявлено гипотермическое образование в левой молочной железе. Градиент температуры кожных покровов в области образования и прилежащей области $-1,1^{\circ}\text{C}$. На УЗИ визуализировано очаговое образование в левой молочной железе. Диагноз: диффузный фиброаденоматоз с преобладанием фиброза, микрокиста слева. Температура кожных покровов в области кисты на 1°C ниже температуры окружающих тканей; температура в области соска правой молочной железы $31,67^{\circ}\text{C}$, левой — $30,63^{\circ}\text{C}$.

В области микрокисты градиент температуры составляет от $-1,1$ до $-1,2^{\circ}\text{C}$.

Выполнена биопсия: в аспирате из очагового образования левой молочной железы определены фрагменты жировой ткани и разрозненные небольшие комплексы пролиферирующего дуктального эпителия, характерные для дуктальной гиперплазии/аденоза молочной железы.

Больная С., 55 лет. Диффузный фиброаденоматоз левой молочной железы с явлением аденоза (рис. 8).

ИТ показала тепловую неоднородность тканей молочной железы, наличие гипотермического образования в правой и левой молочной железе с градиентами температуры $-0,75^{\circ}\text{C}$ ($T_2 - T_1$) и $-1,14^{\circ}\text{C}$ ($T_4 - T_2$).

Диффузная мастопатия с преобладанием кистозного компонента

Больная Л., 51 год. На термограмме определены множественные гипотермические включения в обеих молочных железах (рис. 9). Градиент температуры между новообразованием и прилежащими тканями составляет $-0,96^{\circ}\text{C}$ (левая молочная железа) и $-0,93^{\circ}\text{C}$ (правая молочная железа) (липомы). Выполнено УЗИ, которое показало наличие в обеих молочных железах гетерогенных образований и УЗИ-признаков фиброно-жировой инволюции с кистозным компонентом.

Больная Л., 42 года. При ИТ гипотермическое образование в правой молочной железе (рис. 10). Градиент температуры между очагом и прилежащими тканями составляет $-1,14 - 1,28^{\circ}\text{C}$, что является характерным признаком кистообразных включений в молочной железе. Проведена РМГ, по результатам которой признаков злокачественного роста не выявлено. Определена диагностическая категория (B1-RADS). В результате УЗИ установлены признаки объемного образования молочной железы с признаками инвазивного роста на фоне атипичного аденоза, про-

ИТ	УЗИ	РМГ
Гипертермические изменения в области молочных желез локального сосредоточения. Градиент температур $-(0,5-1,5)^\circ\text{C}$	Кистозидное образование	Кистозидное образование
Гипертермические изменения структуры молочных желез. Градиент температур $-(0,3-1,0)^\circ\text{C}$	Фиброзно-жировая инволюция	Категория 2
Гипертермические изменения структуры молочных желез. Градиент температур $+(0,5-1,5)^\circ\text{C}$	Признаки диффузного фиброаденоматоза с выраженным аденозом	Категория 3
Усиление сосудистого рисунка в области молочных желез	Не выявляется	Не выявляется

токовой экстазии справа, кист слева. Полученные данные находятся в полном соответствии с результатами термографического обследования.

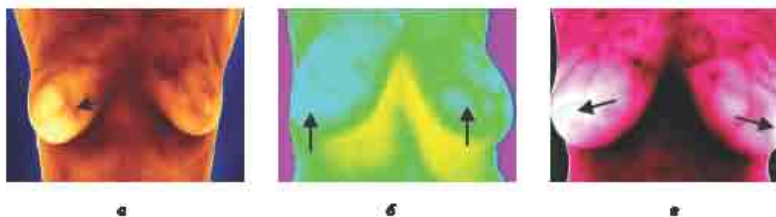
Больная Р., 53 года. При ИТ (рис. 11) определены множественные образования в правой (частично и в левой) молочных железах. РМГ показала уплотнение левой молочной железы за счет мелких элементов фиброаденоматоза инволютивного характера, выявлены признаки жиросодержащего образования овальной формы с нечеткими краями, ровными контурами, с наличием в структуре микрокальцинатов. Градиент температуры между новообразованием и окружающими тканями составляет $-(0,89-1,64)^\circ\text{C}$.

Рис. 13



Больная П., 52 года. Термограмма больной с кистозидными образованиями в молочных железах (показаны стрелками)

Рис. 14



Термограммы пациенток с кистозидными образованиями молочных желез (показаны стрелками)

Рис. 15



Больная П., 22 года. Гипертермия левой молочной железы

Больная Ш., 21 год. На термограмме (рис. 12) выявлены множественные гипертермические образования на поверхности кожи и в области молочных желез. УЗИ и РМГ не выявили никаких изменений в области молочных желез. Установить причину этих образований не представилось возможным.

Киста молочной железы

Больная П., 52 года. При ИТ определены кистозидные образования молочных желез (рис. 13). Стрелками указаны места расположения кистозидных образований: в правой молочной железе на 11; 3 и 7 часах; в левой — на 5 и 6 часах.

Результаты УЗИ и РМГ подтвердили наличие кистозидных образований с преобладанием фиброзных изменений, аденоз рассредоточенного характера в виде скопления преимущественно жировой ткани в молочных железах; наличие диффузного фиброаденоматоза. Градиент температуры в области кисты по сравнению с прилегающими областями не превышает $-(0,65-0,75)^\circ\text{C}$, разброс температур по областям кистозных образований в левой и правой молочных железах составляет $0,04-0,21^\circ\text{C}$.

Термограмма пациентки с доброкачественными изменениями в области соска правой молочной железы и гипертермичес-

кими изменениями, характерными для кистозидных образований, в диапазоне 5–7 часов, представлена на рис. 14а. Произведена РМГ, выполнена биопсия. В результате установлено: зоны выявленных изменений не содержат узловых пролифератов и сгруппированных микрокальцинатов. В молочной железе определены фиброглангулярные уплотнения. На рис. 14б, 14в представлены термограммы пациентки с термоасимметрией молочных желез, характерных для кистозидных образований, с отрицательным градиентом температуры (показано стрелками).

Обобщенные результаты обследований сведены в табл. 2.

Выявленные патологии неясного генеза

Больная П., 22 года. При ИТ выявлена гипертермия левой молочной железы (рис. 15). Градиент температуры между областями, указанными стрелками 1 и 2 (ΔT_{1-2}), составляет $+1,3^\circ\text{C}$.

УЗИ не показало изменений в молочной железе.

Больная К., 23 года. На термограмме (рис. 16) видно, что температура левой молочной железы выше, чем правой. В области левой молочной железы наблюдаются гипертермические очаги, указанные стрелками, с градиентом температуры $+0,69^\circ\text{C}$. Дополнительные исследования (УЗИ, РМГ) не показали изменений в молочных железах.

Выводы

Продемонстрирована высокая эффективность дистанционной ИТ в диагностике заболеваний молочных желез.

Независимость и простота выполнения ИТ позволяет многократно применять ее без ущерба для здоровья пациентов, выявлять изменения в молочных железах на ранних стадиях с последующим установлением диагноза по результатам клинических обследований.

Комплексная диагностика состояния молочных желез с применением термографии повышает информативность и достоверность диагностического поиска.

Список использованной литературы

- Венгер Е.Ф., Дунавский В.И., Коллах О.Г. та ін. (2006) Теплолізін-на діагностику раннього виявлення захворювань щитовидної залози. Електроніка і зв'язь, 2: 79–83.
- Мазинцовой Г.Р. (2006) Теплоцидентив в медицині. Вестн. РАМН, 1(76): 48–82.
- Пылев Н.Р. (ред.) (2002) Справочник врача общей практики (2 т.). Эксмо, Москва, 1926 с.
- Розенфельд Л.Г., Венгер Е.Ф., Коллах А.Г. и др. (2007) Матричный полупроводниковый фотоприемник инфракрасного излучения и его применение в биотехнологиях. Электроника и связь. Биомедицинские приборы и системы, 2: 27–29.
- Розенфельд Л.Г., Венгер Е.Ф., Любодя Т.В. та ін. (2006) Дистанційний інфрачервоний термограф з матричним фотоприймачем та досвід його використання у клінічній лікарні. Укр. радіолог. журн., 4: 450–456.

Тарасовська Е.В. (2007) Рентгенівська мамографія в діагностиці раку грудної залози. Променева діагностика, променева терапія, 3: 56–60.

Успенський Д.А., Мамот Н.В., Сухина Н.О., Гульков Ю.К. (2007) Прогностичне значення стану кровотоку в зоні локалізації мікрокальцінатів молочних залоз. Променева діагностика, променева терапія, 1: 29–32.

Ammer K. (2006) Diagnosis of Raynaud's phenomenon by thermography. *Skin Res. Tech.*, 2: 182–185.

Diakides N.A., Bronzino J.D. (Eds) (2006) *Medical Infrared imaging.* CRC Press Taylor Group LLC, London, 451 p.

Garagiola U., Gianni E. (1990) Use of telethermography in the management of sports injuries. *Sports Med.*, 10(4): 267–272.

Gulevich S.J., Conwell T.D., Lane J. et al. (1997) Stress infrared telethermography is useful in the diagnosis of complex regional pain syndrome, type I (formerly reflex sympathetic dystrophy). *Clin. J. Pain.*, 13(1): 50–59.

Head J.F., Elliot R.L. (1995) Breast thermography. *Cancer*, 79: 186–187.

Head J.F., Wang F., Elliott R.L. (1993) Breast thermography is a noninvasive prognostic procedure that predicts tumor growth rate in breast cancer patients. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 698: 153–158.

Hildebrandt C., Raschner C., Ammer K. (2010) An overview of recent application of medical infrared thermography in sports medicine in Austria. *Sensors (Basel)*, 10(5): 4700–4715.

Ishigaki T., Ikeda M., Asai H., Sakuma S. (1989) Forehead back thermal ratio for the interpretation of infrared imaging of spinal cord lesions and other neurological disorders. *Thermol. Int.*, 3: 101–107.

Kaczmarek M., Nowakowski A., Siebert J., Rogowski J. (1999) Infrared thermography: applications in heart surgery. *Proc. SPIE*, 3730: 184–188.

Ng E.Y. (2009) A review of thermography as promising non-invasive detection modality for breast tumor. *Int. J. Therm. Sci.*, 48(5): 849–859.

Ng E.Y., Acharya R.U. (2009) Remote-sensing infrared thermography. *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.*, 28(1): 76–83.

Ng W.K., Ng Y.K., Tan Y.K. (2009) Qualitative study of sexual functioning in couples with erectile

dysfunction: prospective evaluation of the thermography diagnostic system. *J. Reprod. Med.*, 54(11–12): 698–705.

Park J.V., Kim S.H., Lim D.J. et al. (2003) The role of thermography in clinical practice: review of the literature. *Thermology International*, 13: 77–78.

Ring E., Ammer K. (2000) The technique of infrared imaging in medicine. *Thermology International*, 10(1): 7–14.

Можливості дистанційної інфрачервоної термографії в діагностиці захворювань молочних залоз (доброякісні зміни)

I.С. Ковальчук, В.І. Дунаєвський, Е.Ф. Венгер, В.І. Котовський, С.С. Назарчук

Резюме. Поширеність патології молочних залоз зростає в усьому світі. Для раннього виявлення захворювань молочних залоз використовували дистанційну інфрачервону термографію як неінвазивний метод діагностики, проте широке застосування цього методу стримувалося за рахунок недосконалості перших термографів. Поява нових термографів із високою роздільною здатністю і високою температурною чутливістю змінила уявлення про можливість термографічної діагностики. Термографічна діагностика виходить на новий рівень, особливо щодо раннього виявлення патології молочних залоз. Як відомо, зміни в молочних залозах можуть мати доброякісний і злоякісний характер. Ця робота присвячена термографічній діагностиці патології молочних залоз доброякісного характеру, показаний високий ступінь її ефективності у виявленні зазначеної патології на ранніх стадіях.

Ключові слова: молочні залози, термографія, доброякісні зміни, рання діагностика.

The possibility of remote-sensing infrared thermography in the diagnosis of breast diseases (benign changes)

I.S. Kovalchuk, V.I. Dunayevsky, E.F. Venger, V.I. Kotovsky, S.S. Nazarchuk

Summary. The prevalence of breast pathology is increasing worldwide. Remote-sensing infrared thermography was used for the early detection of breast diseases as a non-invasive method of diagnosis, but the extensive use of this method constrained by imperfect first devices. New thermographs with high resolution and high thermal sensitivity changed the view on thermal diagnostics. Thermographic diagnostics is uprising to a new level, especially for the early detection of breast pathology. As known, the changes in the breast can be both benign and malignant nature. This paper dedicated to thermographic breast pathology diagnosis of a benign nature and shows a high degree of efficiency in detecting this disease early.

Key words: breast, thermography, benign changes, early diagnosis.

Адрес для переписки:

Ковальчук Игорь Семенович
01034, Киев, ул. Рейтарская, 22
Киевский городской клинический
эндокринологический центр

Получено 08.01.2013

Реферативна інформація

Некоторые антибиотики усиливают токсичность статинов

Некоторые антибиотики группы макролидов, согласно данным популяционного когортного исследования, опубликованном в «Annals of Internal Medicine», способны усилить токсическое влияние статинов при сочетанном их приеме. В то же время другой представитель макролидов — азитромицин — не оказывает подобного эффекта. Вероятнее всего, такое влияние связано с вовлечением ферментов системы цитохромов P450. Цитохромы P450 участвуют в биотрансформации многих органических соединений, в том числе и многих лекарственных препаратов. В частности, изофермент 3A4 (CYP 3A4) осуществляет детоксикацию статинов, а также некоторых антибиотиков группы макролидов, но не азитромицина.

Авторы исследования проанализировали данные о пациентах в возрасте старше 65 лет, продолжительно принимающих статины, которым назначали также кларитромицин (n=72 591), эритромицин (n=3267) или азитромицин (n=68 478). Основной конечной точкой считали госпитализацию в связи с рабдомиолизом в течение 30 сут от начала применения антибиотика.

Большая часть (73%) пациентов принимали аторвастатин, а также симвастатин и ловастатин. Установлено, что применение кларитромицина или эритромицина по сравнению с азитромицином повышает относительный риск (ОР) развития рабдомиолиза до 2,17 (95% доверительный интервал (ДИ) 1,04–4,53),

абсолютный риск (АР) — на 0,02% (95% ДИ 0,01–0,03%). Аналогичные результаты получены в отношении риска острого поражения почек (ОР 1,78 (95% ДИ 1,49–2,14); АР +1,26% (95% ДИ +0,58... +1,95%)), а также смертности от всех причин (ОР 1,56 (95% ДИ 1,36–1,80); АР +0,25% (95% ДИ +0,17... +0,33%)).

С учетом того факта, что статины назначают миллионам людей во всем мире, при этом чаще — лицам пожилого и старческого возраста, значение полученных данных трудно переоценить. Авторы исследования рекомендуют для более тщательного контроля за лекарственными взаимодействиями и повышения безопасности при полифармацевтической терапии пациентов пожилого возраста повышать междисциплинарное взаимодействие, в том числе путем ведения общих компьютеризированных баз данных.

Ранее аналогичные данные получены касательно статинов и препаратов для специфической противовирусной терапии (при гепатите С, ВИЧ-инфекции).

Barclay L. (2013) Concurrent macrolide antibiotic may increase statin toxicity. *Medscape*, Jun 17 (<http://www.medscape.com/viewarticle/806436>).

Mikhail N., Iskander E., Cope D. (2009) Rhabdomyolysis in an HIV-infected patient on anti-retroviral therapy precipitated by high-dose pravastatin. *Curr. Drug Saf.*, 4(2): 121–122.

Patel A.M., Shariff S., Bailey D.G. et al. (2013) Statin toxicity from macrolide antibiotic coprescription: A population-based cohort study. *Ann. Intern. Med.*, 158(12): 869–876.

Алина Жигунова