

УДК 618.19-073.75:615.849.114

## ЭКСПРЕСС-МЕТОД ИНФРАКРАСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ В БЫТОВЫХ УСЛОВИЯХ

<sup>1,2</sup>Ураков А.Л., <sup>1</sup>Гадельшина А.А., <sup>1</sup>Герасимова Н.Н., <sup>1</sup>Уракова Т.В.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Ижевск;

<sup>2</sup>ФГБУН «Институт механики» Уральского отделения РАН, Ижевск, e-mail: urakoval@live.ru

Общепринятые методы инфракрасной диагностики опухолей в груди требуют потратить не менее 30 минут до начала исследования. Дело в том, что столько времени требуется для подготовки женщин для начала инфракрасной диагностики. В связи с этим предлагается ускорить подготовку исследуемых к инфракрасной диагностике молочных желез. Для этого предлагается отказаться от периода их адаптации с обнаженной грудью к температуре помещения. Вместо периода адаптации предлагается немедленно начать исследование посредством искусственного местного охлаждения выбранной грудной железы. Для проверки этого предположения были проведены исследования на здоровых взрослых женщинах и девушках – добровольцах, у которых проводилось местное охлаждение молочных желез с помощью фенов различных марок. Исследования проведены в летнее время года при температуре 26–30 °С. Установлено, что при температуре воздуха 26 °С обдувание воздухом комнатной температуры молочных желез посредством современных домашних фенов не обеспечивает создание необходимой местной гипотермии ранее 60 секунд с начала обдувания. Показано, что некоторые высококачественные фены не позволяют уменьшать температуру молочной железы до температуры воздуха на протяжении 1–5 минут их обдувания воздухом. Тем не менее, полученные результаты показали, что замена периода адаптации добровольцев на срочное локальное охлаждение их молочных желез с помощью удачно выбранного бытового фена обеспечивает высокую скорость и эффективность инфракрасной диагностики новообразования желез.

**Ключевые слова:** инфракрасная термография, локальная температура, молочные железы, рак, новообразования, новое лекарство

## EXPRESS-METHOD FOR INFRARED DIAGNOSTICS OF LACTEAL GLANDS IN THE DOMESTIC ENVIRONMENT

<sup>1,2</sup>Urakov A.L., <sup>1</sup>Gadelshina A.A., <sup>1</sup>Gerasimova N.N., <sup>1</sup>Urakova T.V.

<sup>1</sup>Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk;

<sup>2</sup>Institute of Mechanic Ural branch of RAS, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru

Conventional methods of infrared diagnostics of tumors in the breast require to spend at least 30 minutes before the start of the study. The fact that so much time is required to prepare women for the start of the infrared diagnostics. In this regard, it is proposed to accelerate the preparation of the investigated infrared diagnostics of mammary glands. It is proposed to abandon the period of their adaptation Topless to room temperature. Is a period of adaptation is proposed to immediately begin a study through artificial local cooling of selected breast. To test this hypothesis, studies were conducted on healthy adult women and girls and the volunteers who have conducted local cooling of the mammary glands with the help of hair dryers of different brands. Studies were conducted in summer at a temperature of 26–30 °C. It is established that when the air temperature is 26 °C by blowing air at room temperature of the mammary glands by modern domestic hair dryers does not create the necessary local hypothermia informed 60 seconds from the start of blowing. It is shown that some high-quality hair is not allow to reduce the temperature of the breast to air temperature for 1–5 minutes blowing air. However, the results showed that the replacement period of the adaptation of the volunteers to express their local cooling of the mammary glands with the help of a well chosen household dryer ensures high speed and efficiency infrared diagnostics of tumors of glands.

**Keywords:** infrared thermography, local temperature, mammary glands, cancer, tumors, new drug

Первостепенной задачей в борьбе с раком молочных желез у женщин является его раннее выявление [6]. С этой целью самым перспективным предложением является инфракрасный самоконтроль молочных желез, который может проводиться в бытовых условиях с помощью бытового фена и тепловизора [5, 6]. Дело в том, что инфракрасная термография является самым безопасным лучевым методом контроля, скрининга, мониторинга и диагностики и поэтому обеспечивает многократное и длительное использование без вреда для здоровья исследуемого и окружающих людей [1-4, 7, 10-11, 12]. Недостатком общепринятых

технологий инфракрасного исследования молочных желез является низкая скорость получения результата, поскольку они требуют минимум 0,5 часа на одно исследование. При этом основная часть времени тратится на предварительную адаптацию организма исследуемых женщин к условиям теплоотдачи их оголенной груди в комнате с температурой 25 °С. Для ускорения диагностики в 2014 году было предложено принудительно охлаждать молочные железы воздухом комнатной температуры с помощью бытового фена [5]. По мнению авторов изобретения, предложенный подход искусственной локальной гипотермии молочных желез по-

зволяет ускорить получение результата. Однако эффективность охлаждения молочных желез с помощью бытовых фенов различных марок у женщин с большими железами и в теплое время года не проводилось.

Целью нашей работы явилось исследование эффективности локального охлаждения молочных желез в бытовых условиях у девушек и женщин с различными по размеру молочными железами в теплое время года с применением используемых в настоящее время бытовых фенов нескольких марок.

Исследования были проведены на трёх взрослых здоровых девушках и женщинах-добровольцах в возрасте 21–23 года в комнатных условиях в летнее время года при температуре воздуха в разные дни +26 – +28 °С. При этом 2 девушки имели размер груди №1, а одна женщина имела размер груди №3. Динамика цветовой гаммы изображения молочных желез на экране тепловизора была исследована с помощью тепловизора марки Thermo Tracer TH91XX (NEC, USA) с функцией изображения молочной железы на экране тепловизора в цветах от красного до фиолетового в зависимости от ее локальной температуры соответственно в диапазоне +26 – +37 °С [8]. В избранной области тела определялась средняя температура, стандартное отклонение и распределение изотерм на пороги 34, 32, 30, 29 и 25 °С [9, 11]. В качестве обдувающего устройства использовали следующие бытовые фены: «ROWENTA» (AC MOTOR, elite MODEL LOOK) с функцией создания равномерного потока холодного воздуха; SCARLETT SC-1073; Philips HP4940/00 SalonDry Travel и Polaris Silencer Ionicy.

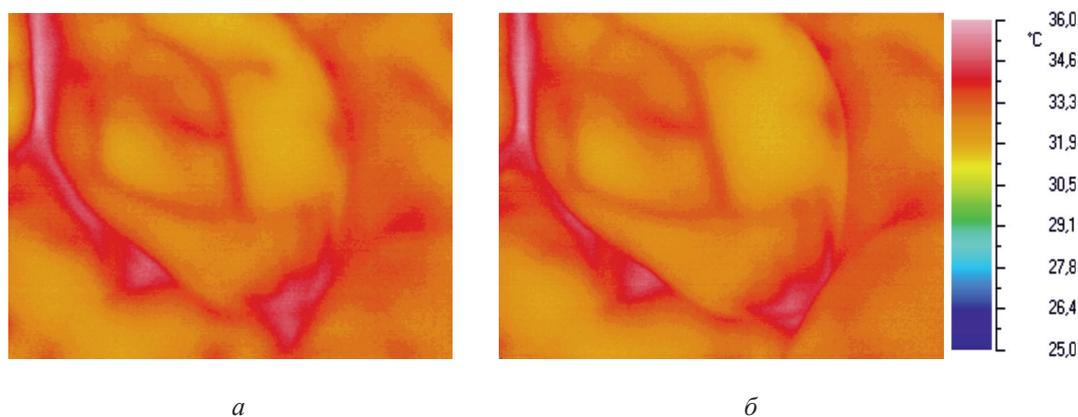
В результате проведенных исследований нам удалось установить, что интенсив-

ность охлаждения молочной железы при ее обдувании воздухом комнатной температуры с помощью бытовых фенов существенно зависит от уровня температуры воздуха, марки фена и размера груди.

В частности, при обдувании молочных желез с помощью каждого из использованных нами бытовых фенов с расстояния 5–15 см в тёплое время года при температуре воздуха +28 °С у женщины с размером груди №3 не удалось существенно охладить поверхность молочных желез даже через 60 секунд их обдувания. Более того, обдувание молочных желез у этой женщины не позволило снизить температуру поверхности ее молочных желез до комнатной температуры даже через 5 минут обдувания (рисунок).

При обдувании молочных желез с помощью бытовых фенов разных марок с расстояния 5 см в тёплое время года при температуре воздуха +26 и +28 °С у 2-х девушек с размером груди №1 была выявлена возможность снижения температуры с помощью только одного бытового фена, а именно – фена марки SCARLETT SC-1073. Показано, что использование этого фена позволяет через 30 секунд обдувания молочной железы уменьшить температуру ее поверхности на несколько градусов. Однако удлинение до 5 минут продолжительности обдувания желез с помощью этого и других фенов не понизило температуру их поверхности до температуры воздуха.

При температуре воздуха +28 °С обдувание с помощью бытового фена марки Polaris Silencer Ionicy молочных желез у обеих девушек с размером груди №1 не позволило изменить их температуру и охладить поверхность желез даже через 5 минут их обдувания.



*Инфракрасное изображение левой молочной железы у здоровой женщины 23 лет с размером груди №3 до (а) и через 5 минут (б) обдувания воздухом при температуре +28 °С с помощью фена SCARLETT SC-1073*

Результаты инфракрасной диагностики молочных желез после замены периода адаптации груди на локальное экспресс-охлаждение с помощью бытового фена показали, что искусственная локальная гипотермия желез ускоряет инфракрасную диагностику и сохраняет ее высокую диагностическую ценность. В частности, из приведенных результатов видно, что данный подход может смело претендовать на эффективную инфракрасную термоконтрастную маммофлебографию.

Таким образом, обдувание с помощью бытовых фенов различных марок молочных желез у девушек с размером груди № 1 и у женщин с размером груди № 3 в помещении с воздухом при температуре + 26 – + 28 °С позволяет проводить у них инфракрасную термоконтрастную маммофлебографию. Обдувание с помощью бытового фена марки SCARLETT SC-1073 молочных желез у девушек с размером груди № 1 позволяет проводить у них через 30 секунд обдувания экспресс-диагностику состояния желез.

#### Список литературы

1. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Руднов В.А., Юшков Б.Г., Касаткин А.А., Козлова Т.С. Многоцветность изображения рук на экране тепловизора как показатель эффективности реанимационных мероприятий при клинической смерти // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2010. – № 1 (28). – С. 57–59.
2. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Инфракрасная термометрия предлежащей части головы плода в потужном периоде родов как метод диагностики гипоксически-ишемических повреждений головного мозга // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 168; URL: <http://www.science-education.ru/106-7134>. (дата обращения: 08.10.2012).
3. Ураков А.Л. Инфракрасное тепловидение и термология как основа безопасной лучевой диагностики в медицине // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. Ч. 4. – С. 747–751.
4. Ураков А.Л. Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения // Электронный научно-образовательный вестник. Здоровье и образование в XXI веке. – 2013. – Т. 15. – № 11. – С. 45–51.
5. Ураков А.Л., Уракова Т.В., Уракова Н.А., Соколов А.Н., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Девяцкая Е.В. Способ инфракрасного скрининга новообразований молочных желез // RUS Патент № 2561302. 2015. Бюл. № 24.
6. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В. Инфракрасный самоконтроль молочных желез // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 7 (часть 2). – С. 217–220.
7. Urakov A., Urakova N., Dementyev V. Infrared thermography as a means to quantify the effects of intrauterine fetal hypoxia // Resuscitation. – 2013. – V. 84S. – P. S73 – S74.
8. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova N.A., Ammer K. Infrared thermographic investigation of fingers and palms during and after application of cuff occlusion test in patients with hemorrhagic shock // Thermology International. – 2014. – V. 24. N 1. – P. 5–10.
9. Urakov A.L., Ammer K., Urakova N.A., Chernova L.V., Fisher E.L. Infrared thermography can discriminate the cause of skin discolourations // Thermology international. – 2015. – V. 25. – N. 4. – P. 209–215.
10. Urakov A.L., Urakova N.A. Thermography provides information on the oxygenation of the fetal brain in the final stage of childbirth // Thermology International. – 2015. – V. 25. – No 3. – P. 106.
11. Urakov A.L., Urakova N.A., Kasatkin A.A. Thermal imaging improves the accuracy hemorrhagic shock diagnostics: The concept and practical recommendations. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – P. 60.
12. Urakova N.A., Urakov A.L. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video // Biomedical Engineering. – 2014. – V. 48. – N 3. – P. 111–115.