



2016, том 18 [7]

УДК 618.19-073.75:615.849.114

ИНФРАКРАСНАЯ ТЕРМОГРАФИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОНТРАСТИРОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СКОРОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ НОВООБРАЗОВАНИЙ

А.А. Гадельшина

*ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»
Ижевск, Россия, 426054*

Аннотация. Приводятся результаты инфракрасной термографии грудных желез у здоровых взрослых женщин и девушек добровольцев, у которых проводилось местное охлаждение молочных желез с помощью фенов различных марок при температуре 26—30 °С. Установлено, что обдувание желез воздухом при температуре 26 °С посредством современных домашних фенов не обеспечивает создание необходимой местной гипотермии ранее 60 секунд с начала обдувания. Тем не менее, полученные результаты показали, что замена периода адаптации добровольцев на срочное локальное охлаждение их молочных желез с помощью удачно выбранного бытового фена ускоряет начало инфракрасной диагностики новообразования желез. На этом основании предлагается ускорить начало исследования женщин методом инфракрасного скрининга новообразований грудных желез за счет замены периода их адаптации к температуре помещения на искусственное местное охлаждение грудных желез. Показано, что искусственная локальная гипотермия грудных желез не только ускоряет диагностику, но и повышает ее качество за счет возможности использования технологии температурного контрастирования тканей.

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

Введение. Самым перспективным предложением по раннему и безопасному выявлению рака грудных желез является инфракрасный самоконтроль, который может проводиться каждой женщиной самостоятельно

в бытовых условиях с помощью бытовых фенов и тепловизора как обычная гигиеническая процедура [1; 4]. Данное направление исследований в онкологии зародилось в 2014 году, когда заслуженный изобретатель России, про-

~ 1 ~

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ ПИ ЭЛ № ФС77-50518
Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) — головном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)



фессор А.Л. Ураков предложил ускорить инфракрасный скрининг новообразований молочных желез путем принудительного охлаждения желез воздухом комнатной температуры с помощью бытового фена [2]. В основе этого метода лежит открытое им ранее изменение лучевых свойств при изменении температуры и улучшение инфракрасной визуализации невидимых тканей тела человека за счет их температурного контрастирования с помощью искусственной локальной гипо- и/или гипертермии [7]. Речь идет о «Способе визуализации подкожных вен в инфракрасном диапазоне спектра излучения по А.А. Касаткину» (RU 2389429), названном так в честь ученика профессора, увлекшегося проблемами инфракрасной флебографии [3].

Однако эффективность охлаждения молочных желез с помощью бытовых фенов различных марок при различной температуре воздуха у женщин с различными размерами груди не проводилось.

Цель исследования — изучить особенности температурного контрастирования и инфракрасной визуализации структуры грудных желез у девушек и женщин с различными размерами груди при обдувании желез с потоком воздуха разной температуры с помощью бытовых фенов нескольких марок.

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены на 5 взрослых здоровых девушках и 5 женщинах-добровольцах в возрасте 21—26 лет в комнатных условиях в летнее время года при температуре воздуха в помещении +25—30 °С. При этом 4 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 [5]. В избранной области тела определялась средняя температура, стандартное отклонение и распределение изотерм на пороги 34, 32, 30, 29 и 25 °С [6]. В качестве обдувающих устройств использовались 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.

Результаты исследования. Показано, что общепринятая методика инфракрасной маммографии требует неоправданно много времени для подготовки женщин к диагностике. Дело в том, что стандартный протокол инфракрасной маммографии включает адаптацию женщин топлес к комнатным условиям при температуре воздуха +25 °С на протяжении 30 минут. В то же время, процедура непосредственно инфракрасного исследования занимает от 1—5 минут. Причем, общепринятая технология инфракрасной маммографии позволяет диагностировать только очаги локальной гипертермии, или так называемые «горячие» узлы, присущие для гнойно-воспалительных процессов и раковых опухолей. Кисты, кровоподтеки, гематомы, доброкачественные опухоли и инородные тела при этом не выявляются.

В то же время, показано, что модернизация инфракрасной маммографии путем ее проведения в условиях температурного контрастирования, достигаемого принудительным локальным охлаждением грудных желез, не требует предварительной адаптации женщин топлес к комнатным условиям. Результаты исследований показали, что замена периода адаптации добровольцев на срочное локальное обдувание их молочных желез с по-





мощью удачно выбранного бытового фена ускоряет начало инфракрасной маммографии. А применение способа температурного контрастирования повышает эффективность лучевой диагностики и расширяет диапазон выявляемой патологии.

На этом основании предлагается ускорить начало исследования женщин методом инфракрасного скрининга новообразований грудных желез за счет замены периода их адаптации к температуре помещения на искусственное местное охлаждение грудных желез. Показано, что искусственная локальная гипотермия грудных желез не только ускоряет диагностику, но и повышает ее качество за счет возможности использования технологии температурного контрастирования тканей.

В результате проведенных исследований нам удалось установить, что интенсивность охлаждения молочной железы при ее обдувании воздухом комнатной температуры с помощью бытовых фенов существенно зависит от уровня температуры воздуха, марки фена и размера груди. Установлено, что обдувание желез воздухом при температуре 26 °С посредством современных домашних фенов не обеспечивает создание необходимой степени местной гипотермии ранее 60 секунд с начала обдувания.

Оказалось, что у женщины с размером груди № 3 обдувание молочной железы с помощью каждого из использованных нами бытовых фенов с расстояния 5—15 см при температуре воздуха +28—30 °С не снижало температуру поверхности железы до диагностического уровня даже через 5 минут ее обдувания. Обдувание грудных желез воздухом при температуре +25—28 °С на протяжении 30 секунд обеспечивало формирование локальной гипотермии и температурное контрастирование тканей грудных желез, но только при применении для обдувания фена марки SCARLETT SC-1073 и только у женщин с размером груди № 1.

Таким образом, срочное локальное обдувание грудной железы воздухом комнатной температуры с помощью бытового фена позволяет ускорить на 30 минут начало инфракрасной маммографии и повысить ее эффективность за счет локального температурного контрастирования тканей. Температурное контрастирование тканей грудных желез, достигаемое посредством их острой локальной гипотермии, расширяет диагностические возможности инфракрасной маммографии и обеспечивает выявление не только «горячих», но и «холодных» узлов, доброкачественных опухолей, кист, инородных тел и вен. Инфракрасный мониторинг динамики локальной температуры и однородности цветного изображения грудной железы на экране тепловизора во время и после ее обдувания воздухом обеспечивает проведение скрининга новообразований у женщин с размером груди менее № 3, при температуре воздуха ниже +26 °С и при использовании самых мощных бытовых фенов.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Ураков А.Л., Уракова Т.В., Уракова Н.А., Соколов А.Н., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Девицкая Е.В. Способ инфракрасного скрининга новообразований молочных желез. Патент на изобретение. (RUS 2561302).
3. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Дементьев В.Б., Мальчиков А.Я., Решетников А.П., Соколова Н.В., Забокрицкий Н.А., Касаткин А.А., Шахов В.И., Сюткина Ю.С. Способ визуализации подкожных вен в инфракрасном диапазоне спектра излучения по А.А. Касаткину. Патент на изобретение. (RUS 2389429).
4. Ураков А.Л. Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и об-





разование в XXI веке». 2013. Т. 15. № 11. С. 45—51.

5. 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.

6. Ураков А., Никитюк Д., Уракова Н., Соихер М.И., Соихер М.Г., Решетников А. Виды и ди-

намика локальных повреждений кожи в местах инъекций лекарств // Врач. 2014. № 7. С. 56—60.

7. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties // Epiťanyag — Journal of Silicate Based and Composite Materials. 2015. V. 67. No. 1. P. 2—6.

INFRARED THERMOGRAPHY IN THE CONDITIONS OF TEMPERATURE CONTRASTING OF MAMMARY GLANDS AS THE WAY OF RISING OF RATE AND EFFICIENCY OF DIAGNOSTICS OF NEOPLASMS

A.A. Gadelshina

*Izhevsk State Medical Academy
Izhevsk, Russia, 426034*

Annotation. The results of infrared thermography of the mammary glands in healthy women and girls volunteers who have conducted a local cooling of the mammary glands with the help of hair dryers of different brands at a temperature of 26—30 °C. It is established that the glands blowing air at a temperature of 26 °C by modern domestic hair dryers does not create the necessary local hypothermia earlier 60 seconds from the start of blowing. However, the results showed that the replacement period of the adaptation of the volunteers on urgent local cooling of the mammary glands with the help of a well chosen household hair dryer accelerates the onset of infrared diagnostics of tumors of glands. On this basis it is proposed to accelerate the beginning of the study women by infrared screening of tumors of the breast due to the replacement of the period of their adaptation to room temperature on the artificial local cooling of the breast. It is shown that the artificial local hypothermia of the breast not only speeds up diagnosis, but also improves its quality due to the possibility of the use of technology temperature of contrasting fabrics.

Key words: infrared thermography, local temperature, mammary glands, cancer, tumors, new drug.

REFERENCES

1. Urakov A.L., Urakova N.A., Urakova T.V. Infrakrasnyj samokontrol' molochnyh zhelez. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*, 2016, no. 7 (chast' 2), pp. 217—220.

2. Urakov A.L., Urakova T.V., Urakova N.A., Sokolov A.N., Chernova L.V., Fisher E.L., Devic-kaja E.V. Sposob infrakrasnogo skringa novoob-

razovanij molochnyh zhelez. *Patent na izobretenie*. (RUS 2561302)

3. Urakov A.L., Urakova N.A., Urakova T.V., Dement'ev V.B., Mal'chikov A.Ja., Reshetnikov A.P., Sokolova N.V., Zabokrickij N.A., Kasatkin A.A., Shahov V.I., Sjutkina Ju.S. Sposob vizualizacii podkozhnyh ven v infrakrasnom diapazone spektra izluchenija po A.A. Kasatkinu. *Patent na izobretenie* (RUS 2389429)





4. Urakov A.L. Infrakrasnaya termografiya i teplovaya tomografiya v medicinskoj diagnostike: preimushchestva i ogranicheniya. *Jelektronnyj nauchno-obrazovatel'nyj vestnik. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*, 2013, vol. 15, no. 11, pp. 45—51.

5. Urakova N.A., Urakov A.L. Diagnosis of intrauterine newborn brain hypoxia using thermal imaging video. *Biomedical Engineering*, 2014, vol. 48, no. 3, pp. 111—115.

6. Urakov A., Nikotyuk D., Urakova N., Soiher M.I., Soiher M.G., Reshetnikov A. Vidy i dinamika lokalnih povrezhdeniy kozhi v mestah iniekcij lekarstv. *Vrach*, 2014, no. 7, pp. 56—60.

7. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties. *Epitóanyag — Journal of Silicate Based and Composite Materials*, 2015, vol. 67, no. 1, pp. 2—6.