

УДК 618.19-073.75

http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-1S-124-135

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.
The authors stated that there is no potential conflict of interest.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В МАММОЛОГИИ BREAST IMAGING

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫЯВЛЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ МАММОГРАФИИ

И. С. Абельска, Л. И. Никитина, Г. К. Янышевская

Государственное учреждение «Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь», Минск, Белоруссия

Цель исследования состояла в определении эффективности использования в маммографическом онкопоиске современных методик цифровой маммографии: объемного томосинтеза (DBT) и контрастной спектральной маммографии (CESM). Результаты. Показано, что CESM и DBT повышают диагностическую эффективность и чувствительность маммографического исследования, уменьшают недостатки стандартной маммографии в случаях наличия «плотной» структуры молочной железы при незначительном увеличении времени обследования.

THE EFFECTIVENESS OF THE DETECTION OF BREAST CANCER USING NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF X-RAY MAMMOGRAPHY

Irina S. Abelskaya, Larisa I. Nikitina, Galina K. Yanushevskaya

State Institution «Republican Clinical Medical Center» of the Department of Presidential Affairs of the Republic of Belarus, Minsk, Belarus

The purpose of the study was to determine the effectiveness of using modern digital mammography techniques in volume mammography oncoprospection: digital breast tomosynthesis (DBT) and enhanced spectral mammography (CESM). The use of the contrast — enhanced spectral mammography and digital breast tomosynthesis methods increases the diagnostic efficacy and sensitivity of mammographic study, reduces the disadvantages of standard mammography in cases of «dense» structure of the mammary gland with a slight increase in examination time.

Цель исследования. Показать эффективность использования в маммографическом онкопоиске современных методик цифровой маммографии: объемного томосинтеза (DBT) и контрастной спектральной маммографии (CESM).

Материалы и методы. Исследования выполнялись на цифровом маммографе с функцией DBT. Для болюсного введения контрастного препарата использовали автоматический инжектор контрастной среды, неионные контрастные препараты. Оценивали локализацию, размеры, форму, количество образований, степень однородности фокуса поражения и его контуры. Оценку результатов производили по системе BI-RADS.

Результаты. Из 5112 маммографических исследований, выполненных в 2019 г., методика томосинтеза применялась у 1431 пациентки, имеющих плотную структуру желез, по системе описания ACR категории ACR (c) 70%, ACR (d) 30%. Выявлен 71 случай рака МЖ, подтвержденный гистологически. В том числе 51 рак был диагностирован после выполнения томосинтеза, что составило 65,8% от числа всех выявленных раков молочной железы. По результатам работы чувствительность DBT достигает 93,75%, специфичность — 88,2%. Контрастная спектральная маммография была выполнена у 102 пациенток из всех исследований, у пациенток с очаговой патологией, с категорией BI-RADS 4. По результатам CESM злокачественные образования выявлены в 79 случаях, доброкачественные — у 9 женщин. Чувствительность метода составила 90,9%, специфичность

метода — 92,8%. Все злокачественные опухоли верифицированы после биопсии или удаления.

Заключение. 1. Использование CESM обосновано при мультифокальном, мультицентричном и билатеральном РМЖ. Метод предпочтителен для планирования объема хирургического лечения, мониторинга неоадьювантного лечения, при исследовании женщин с отягощенным генетическим и семейным анамнезом по РМЖ. 2. Использование DBT результативно в случаях с «плотным» структурным рисунком молочной железы, при «неопределенной» категории BI-RADS 3, а также как достоверный метод в скрининге РМЖ при проведении исследования у более «молодого» контингента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. *Contrast Enhanced Spectral Mammography: Quick Start Guide 5391272-2-1EN/Revision 1: GE Company, 2011.*
2. Drumain K. *A new tool for a new diagnostic strategy.* France: Institut Gustave Roussy, Institut Curie Paris, 2010.
3. Diekmann F., Bick U. Tomosynthesis and Contrast Enhanced Spectral Mammography. Recent advances in digital mammography // *European radiology.* 2007. Vol. 17, No. 12. P. 3086–3092.
4. Эволюция рентгеновского аспекта исследования молочных желез / Е.А.Остапчук, Е.В.Меских, А.Ю.Колесник, Ю.Н.Фастовец, В.А.Солодкий // *Вестник Российского научного центра рентгенологии Минздрава России.* 2017. [Evolution of the x-ray method for the study of mammary glands E.A.Ostapchuk, E.V.Meskikh, A.Yu.Kolesnik, Yu.N.Fastovets, V.A.Solodky. *Bulletin of the Russian Scientific Center for Radiology. Ministry of Health of Russia,* 2017 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 23.01.2020 г.

Контакт/Contact: Морозов Александр Владимирович, shelobok@mail.ru

Сведения об авторах:

Абельска Ирина Степановна — доктор медицинских наук, главный врач, государственное учреждение «Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь»; Республика Беларусь, Минская область, Минский район, 223028, а/г Ждановичи д. 83/5, Ждановичский сельсовет, info@vip-clinic.by;

Никитина Лариса Ивановна — высшая категория, заведующий рентгеновским отделением, государственное учреждение «Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь», Республика Беларусь, Минская область, Минский район, 223028, а/г Ждановичи, д. 83/5, Ждановичский сельсовет, info@vip-clinic.by;

Янышевская Галина Константиновна — высшая категория, врач-рентгенолог, государственное учреждение «Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь», Республика Беларусь, Минская область, Минский район, 223028, а/г Ждановичи, д. 83/5, Ждановичский сельсовет, info@vip-clinic.by.

ТОМОСИНТЕЗ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

П. С. Гомина, Г. И. Братникова, Н. В. Жеребцова

ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», Челябинск, Россия

Томосинтез — реконструктивный рентгенологический метод исследования, представляющий собой последовательность томограмм, выполненных на заданную глубину с фиксированным расстоянием между срезами (1 мм). Цифровой томосинтез использует возможности 3D-маммографии для получения и анализа изображения среза, убирая вышележащие и нижележащие ткани, что повышает качество диагностики, особенно на фоне плотной ткани молочной железы.

DIGITAL BREST TOMO IN THE DIAGNOSIS OF BREAST CANCER

Polina S. Gomina, Galina I. Bratnikova, Natalya V. Zherebtsova

GBUZ «Chelyabinsk Regional Clinical Center for Oncology and Nuclear Medicine», Chelyabinsk, Russia

Tomosintez is a reconstructive x-ray method of research, which is a sequence of tomograms produced at a given depth with a fixed distance between sections (1 mm). Digital tomosynthesis uses the capabilities of 3D mammography to obtain and analyze a slice image, removing overlying and underlying tissues, which improves the quality of diagnosis, especially against the background of dense breast tissue.

Цель исследования. Повышение выявляемости, в том числе минимальных и клинически не проявляющихся форм, рака молочной железы.

Материалы и методы. Проведение комплексной лучевой диагностики заболеваний молочных желез при подозрении на наличие узлового тенеобразования, скопления микрокальцинатов, при типе плотности железистой ткани ACR C, ACR D на цифровом маммографе с возможностью выполнения томосинтеза и стереотаксических биопсий. Для проведения морфологической верификации диагноза проводились стереотаксическая биопсия, прицельная биопсия под контролем УЗИ, интраоперационное гистологическое подтверждение.

Результаты. Цифровой томосинтез — реконструктивный рентгенологический метод исследования, представляющий собой последовательность томограмм, произведенных на заданную глубину с фиксированным расстоянием между срезами (1 мм). Методика исследования заключается в суммировании серии маммограмм в нескольких проекциях, после чего происходит реконструкция изображений, что исключает проекционное наложение структур молочной железы. За 2 года использования (2018–2019 г.) данной методики были обследованы 843 женщины. У 278 женщин было выставлено заключение «подозрение на злокачественное новообразование молочной железы», из них у 102 (36,69%) гистологически подтвердился рак. При гистологии распределение было следующим: 63,4% — инвазивная карцинома молочной железы, неспецифический тип, умеренная степень злокачественности (G2); 24,3% — инвазивная карцинома правой молочной железы низкой степени злокачественности (G1) 12,1% — инвазивная карцинома правой молочной железы высокой степени злокачественности (G3). В возрастном соотношении чаще всего исследование назначалось в следующих возрастных группах: 41–50 лет — 253 женщины (30,01% от общего числа обследованных женщин); 51–60 лет — 265 женщин (31,43%); 61–70 лет — 217 женщин (25,74%) Эти показатели охватывают наибольшую возрастную группу в структуре заболеваемости раком молочной железы в Челябинской области на 100 тыс. населения: 60–64 года — 196,14; 65–69 лет — 253,18; 70–74 года — 272,06. Также сюда включены молодые женщины до 50 лет, среди которых 43% женщин старше 40 лет имеют высокий рентгенологический тип плотности молочных желез (Sprague B., 2014).

Заключение. Томосинтез молочных желез является высокоинформативным исследованием, что достигается исключением наложения структур. При выявлении рака молочной железы он наиболее чувствителен к карциноме умеренной степени злокачественности. Его широкое использование сможет повысить выявляемость рака молочных желез на более ранних стадиях, в том числе при высокой рентгенологической плотности тканей молочной железы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Гринберг М.В., Харченко Н.В., Рожкова Н.И., Чибисов С.М., Еремина И.З. Первый опыт применения томосинтеза в диагностике рака молочной // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 1–1. [Grinberg M.V., Kharchenko N.V., Rozhkova N.I., Chibisov S.M., Eremina I.Z. The first experience of using tomosynthesis in the diagnosis of breast cancer. *Modern problems of science and education*, 2015, No. 1–1 (In Russ.).]
- Васильев А.Ю., Павлова Т.В. Возможности и преимущества цифрового томосинтеза в дифференциальной диагностике непальпируемых образований молочной железы // *Радиология-практика*. 2015. № 1 (49). С. 23–29. [Vasiliev A.Yu., Pavlova T.V. Possibilities and advantages of digital tomosynthesis in the differential diagnosis of non-palpable formations of the mammary glands. *Radiology practice*, 2015, No. 1 (49), pp. 23–29 (In Russ.).]

- Солодкий В.А., Рожкова Н.И., Мазо М.Л. Первый опыт томосинтеза для повышения диагностической эффективности заболеваний молочной железы // *Лечащий врач*. 2012. № 11. С. 25–27. [Solodky V.A., Rozhkova N.I., Maso M.L. The first experience of tomosynthesis to increase the diagnostic effectiveness of breast diseases. *Attending physician*, 2012, No. 11, pp. 25–27 (In Russ.).]
- Vazhenin A.V., Domozhirova A.S., Aksenova I.A., Ratner E.V., Greenberg J.S. Epidemiological features of the oncological situation and indicators of the state of oncological care for the population Clinical performance metrics of 3D digital breast tomosynthesis compared with 2D digital mammography for breast cancer screening in community practice // *AJR*. 2014. Vol. 203 (3). P. 687–693.
- Conant E., Wan F., Thomas M. et al. *Implementing digital breast tomosynthesis (DBT) in a screening population: PPV1 as a measure of outcome* Chicago: Radiological Society of North America annual meeting, 2013. 15 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 15.01.2020 г.

Контакт/Contact: Гомина Полина Сергеевна, polinarentgen@gmail.com

Сведения об авторах:

Гомина Полина Сергеевна — врач-рентгенолог, ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», г. Челябинск, ул. Блюхера, д. 42; e-mail: onco74@chelonc.ru;

Братникова Галина Ивановна — кандидат медицинских наук, доцент, заведующая отделением лучевой диагностики в ЧОКЦО и ЯМ, ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», г. Челябинск, ул. Блюхера, 42, onco74@chelonc.ru; Жеребцова Наталья Валерьевна — врач-рентгенолог, ГБУЗ «Челябинский областной клинический центр онкологии и ядерной медицины», г. Челябинск, ул. Блюхера, д. 42; e-mail: onco74@chelonc.ru.

ПРОТОКОВАЯ КАРЦИНОМА IN SITU. МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ

¹Е. А. Бусько, ²В. В. Семглазов, ²А. С. Шишова,
¹Е. В. Костромина, ¹К. В. Козубова, ¹П. В. Кривоорто

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

²ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Согласно современной классификации ВОЗ карцинома *in situ* определяется как неопластическая пролиферация эпителиальных клеток, ограниченная протоково-дольковой системой молочной железы. По данным мировой литературы протоковая карцинома *in situ* (DCIS) составляет 20% всех вновь выявленных случаев рака молочной железы (РМЖ). DCIS считается облигатным предраком, его наличие не угрожает жизни женщины, но повышает риск развития инвазивных форм рака молочной железы на 60%.

A MULTIMODALITY APPROACH TO DIAGNOSIS OF DUCTAL CARCINOMA IN SITU

¹Ekaterina A. Busko, ²Vladislav V. Semiglavov, ²Alena S. Shishova,
¹Ekaterina V. Kostromina, ¹Ksenia V. Kozubova, ¹Petr V. Krivorotko

¹FSBI «National Medical Research Center of Oncology n. a. N. N. Petrov», St. Petersburg, Russia

²FSBEI HE «Pavlov First St. Petersburg State Medical University», Ministry of Health of the RF, St. Petersburg, Russia

According to the current WHO classification, carcinoma *in situ* is defined as neoplastic proliferation of epithelial cells, limited to the ductal lobular system of the breast. Compliance to the world literature, ductal carcinoma *in situ* (DCIS) accounts for 20% of all newly diagnosed cases of breast cancers. DCIS is considered an obligate precancer, its presence does not threaten a woman's life, but increases the risk of developing invasive forms of breast cancer by 60%.

Цель исследования. Основная цель данного исследования заключалась в ретроспективном сравнении лучевых и патоморфологических характеристик DCIS.

Материалы и методы. В исследование были включены 106 пациентов с гистологически верифицированным DCIS, проходивших обследование в НМИЦ онкологии им Н.Н. Петрова с февраля 2017 года по декабрь 2018 года. Произведен ретроспективный анализ лучевых изображений DCIS: МГ (n=100); УЗИ (n=92); МРТ (n=28).

Результаты. В ходе исследования были определены лучевые характеристики DCIS. По данным МГ DCIS чаще проявлялся в виде линейных, ветвящихся или плеоморфных микрокальцинатов (76%). К более редким рентгенологическим признакам DCIS относились участки нарушения архитектоники ткани молочной железы (11%) и узловые образования неправильной формы с нечетким контуром, как с наличием микрокальцинатов в структуре (9%), так и без такового (4%). К ультразвуковым признакам DCIS чаще относились гипоехогенные участки неправильной формы, стекающиеся по ходу деформированных протоков с наличием множественных докусов кровотока при доплеровском картировании (91%). Реже DCIS проявлялся в виде внутрикистозного папиллярного разрастания (5%) и в виде четко очерченного солидного образования (4%). На МРТ в 81% случаев DCIS визуализировался как участок накопления контрастного препарата, не имеющий вид узла, реже, в 14% случаев — в виде объемного образования (узла) или очага (5%).

Заключение. Диагноз DCIS складывается из многих параметров, немаловажную роль играют анамнез и клинические данные пациентки. При обследовании женщины с жалобами на выделения из груди, имеющей близких родственников с диагностированным РМЖ, особенно если выявлена мутация гена BRCA2, следует сфокусироваться на поиске патологии протоковой системы молочной железы. Лучевым диагностам следует помнить, что не всегда РМЖ проявляется в виде узлового образования. Методами выбора для таких пациентов являются МРТ с динамическим контрастным усилением, цифровая МГ. Ультразвуковое исследование является дополнительным, вспомогательным методом, позволяющим проводить верификацию процесса и оценивать состояние регионарных лимфоузлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Семиглазов В.В. Диагностика и лечение рака молочной железы in situ. Клинические рекомендации российского общества онкоммаммологов // *Онкология женской репродуктивной системы*. 2017. Т. 13. С. 41–56. [Semiglazov V.V. Diagnosis and treatment of breast cancer in situ. Clinical recommendations of the Russian Society of Oncomammologists. *Tumors of the female reproductive system*, 2017, Vol. 13, pp. 41–56 (In Russ.).]
2. Беляев А.М. Злокачественные новообразования в Санкт-Петербурге и других административных территориях Северо-Западного федерального округа России (заболеваемость, смертность, контингенты, выживаемость больных) / под ред. А.М.Беляев и др. СПб.: Издательские технологии, 2016. 208 с. [Belyaev A.M. *Malignant neoplasms in St. Petersburg and other administrative territories of the North-West Federal District of Russia (incidence, mortality, contingents, patient survival)* / ed. A.M.Belyaev et al. St. Petersburg: Publishing Technologies, 2016, 208 p. (In Russ.).]
3. Moon H.J., Kim E.-K., Kim M.J., Yoon J.H., Park V.Y. Comparison of clinical and pathologic characteristics of ductal carcinoma in situ detected on mammography versus ultrasound only in asymptomatic patients // *Ultrasound in Medicine and Biology*. 2019. Vol. 45, No. 1. P. 68–77.
4. Solin L.J. Management of Ductal Carcinoma In Situ (DCIS) of the Breast: Present Approaches and Future Directions // *Current oncology reports*. 2019. Vol. 21, No. 4. P. 33–33.
5. Wang Y., Wang J., Wang H., Yang X., Chang L., Li Q. Comparison of Mammography and Ultrasonography for Tumor Size of DCIS of Breast Cancer // *Current Medical Imaging Reviews*. 2019. Vol. 15, No. 2. P. 209–213.
6. Pan H.B. The Role of Breast Ultrasound in Early Cancer Detection // *Journal of Medical Ultrasound*. 2016. Vol. 24, No. 4. P. 138–141.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 09.01.2020 г.

Контакт/Contact: Бусько Екатерина Александровна, katrn@mail.ru

Сведения об авторах:

Екатерина Александровна Бусько — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, врач ультразвуковой диагностики, рентгенолог, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru; Семиглазов Владислав Владимирович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой онкологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный

медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; Шишова Алена Сергеевна — аспирант кафедры онкологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; Костромина Екатерина Викторовна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник, врач ультразвуковой диагностики, врач-рентгенолог ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru; Козубова Ксения Вячеславовна — ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru; Криворотко Петр Владимирович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий отделением онкоммаммологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: oncl@rion.spb.ru.

КЛИНИКО-ЛУЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКРОЗА ЖИРОВОЙ ТКАНИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

¹Л. И. Касаткина, ²Д. А. Лежнев, ¹Т. Г. Калецкая

¹Маммологический центр (Клиника женского здоровья) ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия
²ФГБОУ ВП «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

Жировой некроз молочной железы развивается в результате травм, операционного или лучевого повреждения. В зоне поражения жировой ткани развивается асептическое воспаление с формированием очагов некроза, кистозной дегенерации с последующим фиброзированием и кальцинированием, которые имеют своеобразную клинико-лучевую картину.

CLINICAL AND RADIOLOGICAL FEATURES OF FAT NECROSIS OF THE BREAST TISSUE

¹Larisa I. Kasatkina, ²Dmitry A. Lezhnev, ¹Tamara G. Kaletskaya

¹Mammology Center (Clinic of Women Health), Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Department of Healthcare Moscow, Moscow, Russia
²Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Moscow, Russia

Fat necrosis of the breast develops as a result of injuries, surgical or radiation damage of fatty tissue. In the affected area of adipose tissue, aseptic inflammation develops with the formation of necrosis, cystic degeneration followed by fibrosation and calcination, which have a peculiar clinical and radiation pattern.

Цель исследования. Проанализировать клинико-лучевую картину жирового некроза, полученную при физикальном, рентгенологическом и ультразвуковом (УЗИ) исследованиях.

Материалы и методы. Проведен анализ данных обследования 73 пациенток в возрасте от 40 до 80 лет с установленным по данным инструментального и в случае необходимости — морфологического исследований диагнозом «Жировой некроз молочной железы». Всем пациенткам выполнялись цифровая маммография (цММГ) и УЗИ с применением методики соноэластографии (СЭГ). У 51 пациентки в анамнезе была травма молочной железы, у 29 женщин — хирургическое лечение по поводу доброкачественных и злокачественных образований молочных желез, у 3 обследованных — аутоотрансплантация жировой ткани для коррекции молочных желез.

Результаты. При физикальном обследовании у 12 пациенток определялось узловое образование в зоне повреждения. По данным цММГ жировой некроз в виде кальцинатов визуализировался в 48 (65,8%) случаях: дистрофические кальцинаты (BI-RADS 2) определялись у 22 пациенток, по типу «яичной скорлупы» (BI-RADS 2) — у 13, у 8 пациенток в центре кальцинатов определялся участок просветле-

ния («светящийся» центр) (BI-RADS 2), аморфные кальцинаты обнаружены у 5 женщин (BI-RADS 4b, 4c). Образования по типу олеогранулем (BI-RADS 2) встречались у 13 (17,8%) женщин, участки очаговой асимметрии (BI-RADS 4a) определялись в 6 (8,2%) случаях, узловые образования с тяжистым контуром — у 6 (8,2%) пациенток (BI-RADS 4b). При оценке данных УЗИ олеогранулемы визуализировались в 19 (40,4%) случаях (BI-RADS 2), макрокальцинаты — у 8 (17,0%) пациенток (BI-RADS 2), участки жирового некроза в виде солидных образований неоднородной структуры, горизонтальной пространственной ориентации, в некоторых случаях с гиперэхогенной капсулой, аваскулярные — у 15 (31,9%) женщин (BI-RADS 3). Гипоэхогенные образования, с неровными нечеткими контурами, неопределенной и вертикальной пространственной ориентацией, аваскулярные определялись в 5 (10,6%) случаях (BI-RADS 4b, 4c). Коэффициент жесткости при проведении СЭГ варьировал от 1,5 до 4,0.

Заключение. Рентгенологические и ультразвуковые (в том числе соноэластографические) признаки жирового некроза варьировали от однозначно доброкачественных до подозрительных на злокачественные. При этом одни и те же изменения могли не коррелировать между собой в системе BI-RADS по данным обоих методов исследования. В нашем исследовании применение СЭГ не дало дополнительной информации для дифференциальной диагностики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Фисенко Е.П. и др. Липонекроз молочной железы: ультразвуковые маски // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2015. № 3. С. 13–25. [Fisenko E.P. et al. Breast liponecrosis: ultrasound masks. *Ultrasound and functional diagnostics*, 2015, No. 3, pp. 13–25 (In Russ.).]
2. Barr R.G. Breast elastography // *Tissue Elasticity Imaging*, Elsevier, 2020. P. 21–46.
3. Vasei N. et al. Fat necrosis in the Breast: A systematic review of clinical // *Lipids in health and disease*. 2019. Vol. 18. No. 1. P. 139.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 11.01.2020 г.

Контакт/Contact: Касаткина Лариса Изосимовна, l.kasatkina@mommammolog.ru

Сведения об авторах:

Касаткина Лариса Изосимовна — заведующая отделением диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2, «Маммологический центр» (Клиника женского здоровья) ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 123242, Москва, Верхний Предтеченский пер., д. 8; e-mail: info@tnkic.ru;
Лежнев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; 127206, Москва, Вучетича, д. 9а;
Калецкая Тамара Геннадьевна — врач УЗИ-диагностики отделения диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2, «Маммологический центр» (Клиника женского здоровья) ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 123242, Москва, Верхний Предтеченский пер., д. 8; e-mail: info@tnkic.ru.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ПРИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИ ВЫЯВЛЕННЫХ ПЕРЕСТРОЙКАХ СТРУКТУРЫ И СКОПЛЕНИЯХ МИКРОКАЛЬЦИНАТОВ

А. О. Ларин, Д. В. Халеев

Медицинский центр «Консультант», Тула, Россия

Изучены возможности сокращенного протокола МРТ молочных желез у 82 женщин с перестройками структуры и микрокальцинатами, выявленными на маммограммах. Рак молочной железы по результатам МРТ был заподозрен в 28 случаях, подтвержден в 13 случаях. В случаях подозрения на рак были обнаружены различные типы усиления, отличающиеся от фонового. Чувствительность метода и точность отрицательного прогноза составила 100%, специфичность — 80 и 74%, точность положительного прогноза — 44 и 50%.

PROGNOSTIC VALUE OF BREAST MRI WITH MAMMOGRAPHICALLY DETECTED ARCHITECTURAL DISTORTIONS AND MICROCALCIFICATIONS

Aleksey O. Larin, Dmitry V. Khaleev
 Medical Center «Konsultant», Tula, Russia

The possibilities of Abbreviated Breast MRI Protocol in 82 women with mammographically detected architectural distortions and microcalcifications were studied. Breast cancer was suspected by MRI results in 28 cases, confirmed in 13 cases. In cases of suspected cancer, different types of enhancement differ from the background enhancement were detected. The sensitivity and the negative predictive value of the method was 100%, specificity — 80% and 74%, positive predictive value — 44% and 50%.

Цель исследования. В настоящее время МРТ молочных желез стандартно используется как профилактическое исследование у женщин с высоким индивидуальным риском рака молочной железы, а также является методом выбора при оценке местной распространенности злокачественных опухолей. При этом возможности МРТ в уточняющей диагностике рака молочной железы при целом ряде рентгенологических паттернов не уточнены. Целью исследования стало изучение возможностей сокращенного протокола МРТ молочных желез при перестройках структуры и микрокальцинатах, выявленных на маммограммах.

Материалы и методы. В исследование было включено 82 женщины, у 58 из которых на маммограммах были выявлены перестройки структуры, а у 24 — микрокальцинаты. Протокол МРТ включал последовательности Ax T2 STIR с толщиной среза 3 мм и 3D Ax GRE с толщиной среза 2,4 мм с получением изображений до и 5-кратно после внутривенного болюсного введения Gd-DTPA-BMA в дозе 0,1 ммоль/кг со скоростью 3 мл/сек. Данные МРТ оценивались с использованием лексикона BI-RADS. Были рассчитаны показатели чувствительности, специфичности и прогностической ценности метода в отношении рака молочной железы.

Результаты. В 28 случаях (18 при перестройках структуры и 10 при микрокальцинатах) по результатам МРТ был заподозрен рак молочной железы (BI-RADS 4 и BI-RADS 5). Диагноз был подтвержден у 8 женщин с перестройками структуры и у 5 с микрокальцинатами, в 10 и 5 случаях соответственно зарегистрирован ложноположительный результат. Ложноотрицательных результатов зафиксировано не было. В случаях истинно отрицательных результатов МРТ нами не было выявлено усиления, отличного от фонового паренхиматозного усиления. Во всех случаях истинно и ложноположительных результатов МРТ в зоне рентгенологически выявленных изменений нами были обнаружены фокусы усиления, образования, накапливающие контраст, либо усиление, не связанное с образованием. Примерно в 70% случаев наблюдалось быстрое накопление контраста в ранние сроки с ростом МР-сигнала более чем на 100%. В 60% случаев фаза накопления сменялась «вымыванием» контраста, а в 32% случаев отмечался выход кривой накопления на «плато». Чувствительность и точность отрицательного прогноза для МРТ при перестройках структуры и скоплениях микрокальцинатах составила 100%, специфичность — 80 и 74%, точность положительного прогноза 44 и 50% соответственно.

Заключение. Высокая чувствительность и точность отрицательного прогноза позволяют рассматривать МРТ молочных желез в качестве метода, результаты которого позволяют избежать биопсии в случае отсутствия усиления, отличного от фонового паренхиматозного усиления, и обязательно рекомендовать биопсию в случае наличия усиления, отличающегося от фонового, независимо от его кинетических характеристик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Гаждонова В.Е., Ефремова М.П., Дорохова Е.А. Современные методы неинвазивной лучевой диагностики рака молочной железы // *Русский медицинский журнал*. 2016. № 5. С. 321–324. [Gajdonova V.E., Efremova M.P., Dorokhova E.A. Modern methods of non-invasive radiation diagnosis of breast cancer. *Russian medical journal*, 2016, No. 5, pp. 321–324 (In Russ.).]
2. Петри А., Сэбин К. *Наглядная статистика в медицине* / пер. с англ. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2009. [Petri A., Sabin K. *Visual statistics in medicine* / trans. from English. M.: GEOTAR-MED, 2009 (In Russ.).]
3. *American College of Radiology*. Breast imaging reporting and data system atlas (BI-RADS atlas). Reston, VA: American College of Radiology, 2003.

4. Liberman L., Morris E.A., Dershaw D.D. et al. Ductal enhancement on MR imaging of the breast. *AJR*. 2003.
5. Erguvan-Dogan B., Whitman G.J., Kushwaha A.C., Phelps M.J., Dempsey P.J. BI-RADS-MRI: A Primer. *AJR*. 2006.
6. Bansal R. Reliability and reproducibility of breast MRI as a roadmap in treatment planning of breast cancer — a single centre experience // *Med. Crave. International Journal of Radiology & Radiation Therapy*. 2017.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 26.01.2020 г.
 Контакт/Contact: Ларин Алексей Олегович, larin@medcentr-tula.ru

Сведения об авторах:

Ларин Алексей Олегович — врач-рентгенолог, Медицинский центр «Консультант»; 300013, г. Тула, ул. Коминтерна, д. 20; e-mail: mammo@medcentr-tula.ru;
 Халев Дмитрий Валентинович — кандидат медицинских наук, заведующий отделением лучевой диагностики, Медицинский центр «Консультант»; 300013, г. Тула, улица Коминтерна, д. 20; e-mail: mammo@medcentr-tula.ru.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВОЙ ИНТРАОПЕРАЦИОННОЙ ДВУХПОЗИЦИОННОЙ СЕКТОРОГРАФИИ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Н. А. Максимов, Г. Е. Кветенадзе, Е. В. Шивилов, Х. С. Арсланов,
 А. И. Смирнов

ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова
 Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Рак молочной железы остается в России на первом месте среди злокачественных заболеваний у женщин [1]. Благодаря прогрессу в области ранней диагностики в большинстве случаев удается провести органосохранное лечение [2]. Оценка позитивных краев резекции является основной задачей при выполнении органосохранных вмешательств. Цифровая интраоперационная двухпозиционная секторография (ЦИДС) с применением портативной рентгеновской установки является новейшей методикой оценки краев резекции.

THE ADVANTAGES OF INTRAOPERATIVE DIGITAL SPECIMEN RADIOGRAPHY IN BREAST SURGERY

Nikita A. Maksimov, Gurami E. Kvetenadze, Evgeniy V. Shivilov,
 Khalil S. Arslanov, Anton I. Smirnov

Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Department of Healthcare
 Moscow, Moscow, Russia

Breast cancer is on the first place among malignant diseases in women [1]. Nowadays, due to progress in early diagnosis, in most cases we can provide breast-conserving surgery [2]. Evaluation of positive margins is still one of the most important objectives in breast-conserving surgery. Intraoperative digital specimen radiography with portable X-Ray is the newest method for accessing resection margins.

Цель исследования. Изучить имеющиеся в научной литературе публикации по данной теме.

Материалы и методы. Изучены и проанализированы следующие научные работы: 1) McCormick J.T. et al. Analysis of the use of specimen mammography in breast conservation therapy, 2004; 2) Muttalib M. et al. Intra-operative specimen analysis using faxitron microradiography for excision of mammographically suspicious, non-palpable breast lesions, 2004; 3) Melissa S. Camp, M.D. et al. Intraoperative digital specimen mammography: a significant improvement in operative efficiency, 2013; 4) Cynthia L. Miller et al. Comparison of intra-operative specimen mammography to standard specimen mammography for excision of non-palpable breast lesions: a randomized trial, 2016.

Результаты. В исследовании № 1 были представлены результаты лечения 97 пациенток, прооперированных по поводу рака молочной железы с применением ЦИДС. С применением данной методики

количество повторных хирургических вмешательств было снижено с 12 до 5% [3]. Отчеты исследования № 2 подтверждают данные предыдущего исследования о снижении частоты повторных вмешательств с 31,5 до 19,8% соответственно, а также о снижении времени операции с 42 до 34 мин [4]. В исследовании № 3 провели оценку 344 хирургических вмешательств. После начала применения ЦИДС время операции сократилось с 78 до 68 мин, а производительность операционной бригады возросла на 20% [5]. В исследовании № 4 частота ложноположительных краев резекции в группе ЦИДС была в два раза выше, чем в группе с применением стационарного маммографа, что, с одной стороны, ведет к гипердиагностике, а с другой — позволяет хирургу быть более настороженным в отношении чистоты краев резекции и избежать повторной операции. Частота ложноотрицательных краев резекции, напротив, в два раза выше в группе с использованием стационарного маммографа, что повлекло за собой необходимость повторных хирургических вмешательств [6].

Заключение. Чувствительность в отношении положительных краев резекции выше при использовании ЦИДС, чем у классической рентгеновской секторографии. ЦИДС позволяет визуализировать истинные размеры опухолевого узла и краев резекции. При применении ЦИДС сокращается время хирургического вмешательства. Таким образом, можно предположить, что внедрение ЦИДС в повседневную хирургическую практику может стать современной альтернативой стандартной секторографии с применением стационарного маммографа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2019. 250 с. [*Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality)*] / ed. A.D.Kaprina, V.V.Starinsky, G.V.Petrova. Moscow: MNII them. P.A. Herzen — a branch of the Federal State Budgetary Institution Scientific Research Center for Radiology of the Russian Ministry of Health, 2019, 250 p. (In Russ.).]
2. Пак Д.Д., Рассказова Е.А. Органосохраняющие операции при раке молочной железы // *Опухоли женской репродуктивной системы*. 2011. № 2. С. 22–27. [Pak D.D., Rasskazova E.A. Organ-preserving surgery for breast cancer. *Tumors of the female reproductive system*, 2011, No. 2, pp. 22–27 (In Russ.).]
3. McCormick J.T., Keleher A.J., Tikhomirov V.B. et al. Analysis of the use of specimen mammography in breast conservation therapy // *The American Journal of Surgery*. 2004. No. 188. P. 433–436.
4. Muttalib M., Tisdall M., Scawn R. et al. Intra-operative specimen analysis using faxitron microradiography for excision of mammographically suspicious, non-palpable breast lesions // *Breast*. 2004. No. 13. P. 307–315.
5. Camp M.S., Valero M.G., Opara N. et al. Intraoperative digital specimen mammography: a significant improvement in operative efficiency // *The American Journal of Surgery*. 2013. No. 206. P. 526–529.
6. Miller C.L., Cooney S.B., Rafferty E. et al. Comparison of intra-operative specimen mammography to standard specimen mammography for excision of non-palpable breast lesions: a randomized trial // *Breast Cancer Res Treat*. 2016. No. 155. P. 513–519.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 07.01.2020 г.
 Контакт/Contact: Максимов Никита Алексеевич, doc.maksimov@gmail.com

Сведения об авторах:

Максимов Никита Алексеевич — врач-хирург, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;
 Кветенадзе Гурами Елгуджаевич — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;
 Шивилов Евгений Витальевич — кандидат медицинских наук, врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;
 Арсланов Халил Сабитович — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;
 Смирнов Антон Игоревич — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр имени А.С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СКАНЕР В АЛГОРИТМЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

О. О. Мануйлова

ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова
Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Автоматизированное ультразвуковое исследование молочных желез является перспективным методом обследования для программы скрининга молочных желез, где большинство женщин относятся к категории BI-RADS 1-2. Исследования показали, что техника ABUS не зависит от оператора, имеет стандартизированные протоколы, качественное трехмерное изображение, уменьшение временных затрат врача-диагноста.

AUTOMATED ULTRASOUND SCANNER IN BREAST EXAMINATION ALGORITHM

Olga O. Manuylova

City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of
Healthcare Moscow, Moscow, Russia

Automated ultrasound examination of the mammary glands is a promising examination method for the breast screening program, where most women are classified as BI-RADS 1-2. Studies have shown that the ABUS technique is independent of the operator, has standardized protocols, a high-quality three-dimensional image, and a reduction in the time spent by the diagnostician.

Цель исследования. Определить роль автоматизированного ультразвукового сканера (АУС) GE Invenia ABUS в алгоритме обследования пациенток различных возрастных групп, рассчитать временные показатели врача при комплексном обследовании с использованием стандартного УЗИ и с применением автоматизированного ультразвукового сканера.

Материалы и методы. Обследовано 70 пациенток в возрастной группе от 25 до 70 лет. Пациенткам 25–39 лет исследование проводилось на АУС GE Invenia ABUS, и ультразвуковым сканере экспертного класса Toshiba Aplio 500 (n=32). Пациенткам 40–70 лет на первом этапе проводилась цифровая маммография на аппарате МАММО — 4МТ, дополнительно выполнялось УЗИ на АУС GE Invenia ABUS и ультразвуковым сканере экспертного класса Toshiba Aplio 500 (n=38). Маммограммы и УЗИ, выполненные на АУС, интерпретировались на специализированных медицинских мониторах. При выявлении патологических изменений для верификации диагноза проводилась пункционная биопсия на аппаратах МАММО-4МТ, n=3 или под наведением УЗ, n=17. Маммографию и УЗИ на аппарате ABUS проводил рентгенолаборант, с соблюдением стандартных протоколов. Стандартное ультразвуковое исследование, интерпретация маммограмм и биопсии выполнялись врачом лучевой диагностики, с опытом работы более 15 лет в области диагностики молочных желез (мульти-модальный специалист).

Результаты. По данным комплексного лучевого обследования к категории BI-RADS 1 отнесено 18 случаев (25,7%), BI-RADS 2 — 29 пациенток (41,4%), BI-RADS 3 — 3 (4,3%), BI-RADS 4 — 16 (22,9%) BI-RADS 5 — 4 пациентки (5,7%). Все изменения категории BI-RADS 4 и 5 были верифицированы. Время, затраченное на комплексное лучевое обследование у пациенток старше 39 лет, без патологических изменений (категории BI-RADS 1–2), интерпретация маммографии и данные, полученные с АУС, составило 20 минут, тогда как при выполнении стандартного УЗИ и интерпретации маммографии требовалось 35 минут. У пациенток с выявленными патологическими изменениями (категории BI-RADS 3–5), временной показатель увеличился до 40 минут, так как требовалось проведение стандартного УЗИ для оценки регионарных лимфатических узлов и получения дополнительной информации о патологическом образовании.

Заключение. Полученные результаты, высокое качество изображений, стандартизированный протокол выполнения исследования, возможность удаленного консультирования свидетельствуют о перспективах проведения массовых профилактических обследований с применением автоматизированного ультразвукового сканера (АУС) GE Invenia ABUS.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Солодкий В.А., Меских Е.В., Эрштейн М.А., Колесник А.Ю., Оксанчук Е.А., Нуднов Н.В. Роль и возможности автоматизированного ультразвукового сканирования в скрининге рака молочной железы у женщин с высокой плотностью тканей молочной железы // *Медицинская визуализация*. 2018. Т. 22. № 5. С. 21–30. [Solodky V.A., Mesikh E.V., Ershstein M.A., Kolesnik A.Yu., Oksanchuk E.A., Nudnov N.V. The role and capabilities of automated ultrasound scanning in breast cancer screening in women with high density of breast tissue. *Medical imaging*, 2018, Vol. 22, No. 5, pp. 21–30. (In Russ.)].
2. Эрштейн М.А., Меских Е.В., Колесник А.Ю., Оксанчук Е.А. Скрининг РМЖ: история и реалии // *Вестник Российского научного центра рентгенодиагностики Минздрава России*. 2019. Т. 19. № 2. С. 64–85. [Ershstein M.A., Mesikh E.V., Kolesnik A.Yu., Oksanchuk E.A. Breast cancer screening: history and realities. *Bulletin of the Russian Scientific Center for Radiology of the Russian Ministry of Health*, 2019, Vol. 19, No. 2, pp. 64–85 (In Russ.)].
3. Lin X., Wang J., Han F., Fu J., Li A. Analysis of eighty-one cases of breast lesions using an automated breast volume scanner and comparison with portable ultrasound // *Eur. J. Radiol.* 2012. Vol. 81. P. 873–878. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.02.038.
4. Wojcinski S., Gyapong S., Farrokhi A., Soergel P., Hillemanns P., Degenhardt F. *Diagnostic efficiency and consistency between observers in detecting a lesion using the BMC Med Imaging Automated Breast Scanner (ABVS)*. 2013. Vol. 13. P. 36. doi: 10.1186/1471-2342-13-36.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 26.01.2020 г.
Контакт/Contact: Мануйлова Ольга Олеговна, moek@mail.ru

Сведения об авторе:

Мануйлова Ольга Олеговна — кандидат медицинских наук, заведующая отделения лучевой диагностики, врач-рентгенолог, ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»; 115516, Москва, Бакинская ул., д. 26; e-mail: gkb12@zdrav.mos.ru.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ И ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОДЫ В РАННЕЙ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕОАДЪЮВАНТНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

*М. В. Павлов, А. Г. Орлова, В. И. Плеханов, О. Е. Ильинская,
П. И. Рыхтик, А. В. Масленникова*

ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА
России, Нижний Новгород, Россия
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт
прикладной физики Российской академии наук», Нижний Новгород,
Россия
ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический
диспансер», Нижний Новгород, Россия
ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский
университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

Современные подходы к лечению рака молочной железы предполагают оценку метаболических изменений опухоли в процессе неoadъювантной химиотерапии. Динамика оксигенации опухоли определялась методом оптической диффузной спектроскопии, динамика кровоснабжения опухоли — ультразвуковым методом. Изменения этих показателей сравнивались с патологическим ответом опухоли. Динамика оксигенации и кровоснабжения опухоли показали различные изменения в зависимости от ответа опухоли на лечение.

ULTRASONIC AND OPTICAL METHODS IN THE EARLY EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF NEOADJUVANT CHEMOTHERAPY IN PATIENTS WITH BREAST CANCER

*Mikhail V. Pavlov, Anna G. Orlova, Vladimir I. Plekhanov,
Olga E. Ilyinskaya, Pavel I. Ryhhtik, Anna V. Maslennikova*

Volga Region Medical Center, Nizhny Novgorod, Russia
Institute of Applied Physics RAS, Nizhny Novgorod, Russia
Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Center, Nizhny
Novgorod, Russia

FSBEI HE «Privolzhsky Research Medical University» MOH, Nizhniy Novgorod, Russia

Modern approaches to breast cancer treatment suggests the assessment of metabolic changes of tumor tissue in the course of neoadjuvant chemotherapy (CT). The dynamics of tumor oxygenation was determined by optical diffuse spectroscopy; ultrasound was used to determine blood flow dynamics. Changes of these indicators were compared with pathologic tumor response. Dynamics of tumor oxygenation, changes in the number of vessels demonstrated various changes depending on the tumor response to CT.

Цель исследования: комплексная оценка динамики оксигенации (методом оптической диффузионной спектроскопии, ОДС) и состояния сосудистого русла (ультразвуковым методом, УЗИ) опухоли в процессе неoadjuвантной химиотерапии (НАХТ) у пациенток с раком молочной железы с целью выработки критериев предсказания ответа опухоли на лечение.

Материалы и методы. В исследование включены 75 пациенток с раком молочной железы II–IV стадии. Сопоставление изменения данных ОДС и УЗИ со степенью лечебного патоморфоза выполнено у 63 пациенток. 12 пациенток продолжают лечение в настоящее время. ОДС и УЗИ выполняли до начала лечения и перед вторым курсом НАХТ. После проведения НАХТ пациенткам проводилось оперативное лечение с последующим патоморфологическим исследованием удаленной опухоли и определением степени лечебного патоморфоза (ЛП). Параметры кислородного статуса опухоли (оксигенация, оксигемоглобин, дезоксигемоглобин, общий гемоглобин) определялись на установке оптической диффузионной спектроскопии (ИПФ РАН, г. Нижний Новгород) [1]. Динамика кровоснабжения опухоли в процессе НАХТ определялась на ультразвуковом сканере «Siemens Acuson S2000» с использованием многочастотного линейного датчика в режиме энергетического доплера. Степень ЛП определялась в соответствии с классификацией I. D. Miller, S. Raupе [2]. Корреляционный анализ между изменениями оксигенации и кровотока опухоли после начала химиотерапии и степенью ЛП был выполнен GraphPad Prism (Graphpad Software Inc., La Jolla, CA, USA).

Результаты. Опухоли молочной железы продемонстрировали различную динамику оксигенации в зависимости от ответа на лечение. У 22 из 24 пациенток с 4-й и 5-й степенью ЛП наблюдалось повышение уровня оксигенации после 1 курса НАХТ. Различные изменения уровня оксигенации были выявлены у пациенток с 3-й степенью опухолевого ответа. Оксигенация опухоли снижалась или не изменялась в случае 1-й и 2-й степени ЛП у 17 из 20 пациенток. Статистически была установлена умеренная корреляция между динамикой оксигенации и степенью ЛП ($r=0,58$; $p<0,01$). При анализе динамики кровоснабжения опухоли в подавляющем большинстве случаев мы наблюдали снижение количества сосудов после 1 курса НАХТ вне зависимости от степени ЛП. Статистически была установлена слабая корреляция между указанными параметрами ($r=-0,53$; $p<0,01$).

Заключение. Исследование подтвердило, что оксигенация опухоли после первого курса НАХТ улучшилась у большинства пациенток, отвечающих на лечение. Можно предположить, что основным источником реоксигенации опухолевой ткани под влиянием противоопухолевого лечения является уменьшение количества жизнеспособных опухолевых клеток и соответствующее снижение потребности опухоли в кислороде. Реакция кровотока опухоли, определяемая ультразвуковым методом в режиме энергетического доплера, по всей видимости, играет меньшую роль в изменении параметров кислородного статуса в ранние сроки после начала НАХТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Orlova A.G., Turchin I.V., Kamensky V.A. Frequency-domain diffuse optical tomography with single source-detector pair for breast cancer detection // *Laser Physics Letters*. 2008. Vol. 5 (4). P. 321–327.
- Ogston K.N. et al. A new histological grading system to assess response of breast cancers to primary chemotherapy: prognostic significance and survival // *Breast*. 2003. Vol. 12 (5). P. 320–327.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 24.12.2019 г.

Контакт/Contact: Павлов Михаил Викторович, pavlov.med88@gmail.com

Сведения об авторах:

Павлов Михаил Викторович — врач ультразвуковой диагностики, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001, г. Нижний

Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»; 603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, д. 46, 3; e-mail: dir@ipfran.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru;

Орлова Анна Геннадьевна — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории биофотоники, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001 г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»; 603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, д. 46, 3; e-mail: dir@ipfran.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru;

Плеханов Владимир Иванович — ведущий технолог лаборатории биофотоники, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001 г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»; 603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, д. 46, 3; e-mail: dir@ipfran.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru;

Ильинская Ольга Евгеньевна — заведующий патологоанатомическим отделением, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001 г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru;

Рыхтик Павел Иванович — кандидат медицинских наук, заведующий отделом лучевой диагностики, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001 г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»; 603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, д. 46, 3; e-mail: dir@ipfran.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru;

Масленникова Анна Владимировна — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики, ФБУЗ «Приволжский окружной медицинский центр» ФМБА России; 603001 г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, д. 2; e-mail: kb1@pomc.ru; ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук»; 603950, г. Нижний Новгород, БОКС-120, ул. Ульянова, д. 46, 3; e-mail: dir@ipfran.ru; ГБУЗ НО «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер»; 603126, г. Нижний Новгород, ул. Деловая, д. 11/1; e-mail: sekretar@nood.ru; ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; 603950, БОКС-470, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 4; e-mail: rector@pimunn.ru.

МЕТОДИКА ТОМОСИНТЕЗА В ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ОШИБОК ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Т. В. Павлова

ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Томосинтез молочных желез — новая современная технология, являющаяся разновидностью цифровой маммографии. В основе методики лежит принцип линейной компьютерной томографии, что позволяет преодолеть эффект суперпозиции тканевых структур, являющийся частой причиной основных диагностических ошибок (получение ложноположительных

или ложноотрицательных результатов исследования), совершаемых врачом-рентгенологом [1–3]. С помощью томосинтеза возможно улучшение визуализации основных семиотических признаков выявленного патологического процесса.

DIGITAL BREAST TOMOSYNTHESIS IN THE PREVENTION OF DIAGNOSTIC ERRORS

Tamara V. Pavlova

City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow, Moscow, Russia

Breast tomosynthesis is a new modern technology, which is a type of digital mammography. The method is based on the principle of linear computed tomography, which allows overcoming the effect of superposition of tissue structures, which is a common cause of the main diagnostic errors (false positive or false negative result of the study) made by a radiologist [1–3]. Improving the visualization of the main semiotic signs of the revealed pathological lesion in the mammary gland using tomosynthesis.

Цель исследования: оценить возможности методики томосинтеза в предупреждении диагностических ошибок при обследовании молочных желез.

Материалы и методы. Обследована 151 пациентка в возрастной группе от 39 до 61 года. Всем пациенткам выполнялась обзорная цифровая маммография молочных желез, по данным которой выявлены различные изменения в ткани молочных желез. По данным маммографического обследования в системе BI-RADS выставлены следующие заключения: случаев BI-RADS 1 не было, доброкачественные изменения выявлены в 33 (22%) наблюдениях, вероятнее доброкачественные образования (BI-RADS 3) отмечались у 39 (26%) женщин. Подозрительные в отношении рака молочной железы находки (BI-RADS 4) визуализировались у 76 (50%) женщин. Крайнее подозрение на рак молочной железы (BI-RADS 5) определялось в 3 случаях (2%). По плотности ткани (ACR) распределение выглядело следующим образом: категорию А составили 34 женщины (22%), в группу В вошли 44 (30%) пациентки, 68 (45%) наблюдений были отнесены к категории С и в 5 (3%) случаях плотность молочных желез была очень высокой (D). Далее у всех женщин рентгенологическое обследование молочных желез было расширено методикой томосинтеза. Выявленные или подтвержденные образования молочных желез были морфологически верифицированы с применением пункционных методик интервенционной радиологии.

Результаты. По данным обследования с помощью методики томосинтеза 151 пациентки с изменениями в ткани молочных желез в 41 (27%) случаях выявлены лучевые признаки рака молочной железы (BI-RADS 5). Доброкачественные изменения (BI-RADS 2) определялись у 34 (22,5%) женщин. Категорию BI-RADS 3 составили 46 (30,5%) наблюдений, подозрение в отношении рака молочной железы (BI-RADS 4) сохранились у 8 (5,5%) обследуемых. Патологические образования и изменения (BI-RADS 1) отсутствовали у 22 (14,5%) пациенток, которые были оставлены на короткий (6 месяцев) контроль в динамике.

Заклучение. Методика томосинтеза обладает высоким диагностическим и дифференциально-диагностическим потенциалом в отношении образований молочных желез. Использование томосинтеза при обследовании молочных желез с различной плотностью ткани позволяет выявлять патологические находки, не визуализируемые по данным обзорной маммографии, а также корректно классифицировать в системе BI-RADS выявленные изменения, тем самым предупреждая возможные диагностические ошибки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Васильев А.Ю., Павлова Т.В., Мануйлова О.О. Томосинтез в диагностике рака молочной железы у пациентки с рентгенологически плотным фоном // *Радиология — практика*. 2017. Т. 5 (65). С. 38–44. [Vasiliev A.Yu., Pavlova T.V., Manuylova O.O. Tomosynthesis in the diagnosis of breast cancer in a patient with a radiologically dense background. *Radiology is a practice*, 2017, Vol. 5 (65), pp. 38–44 (In Russ.).]
2. Palazzetti V., Guidi F., Ottaviani L., Valeri G., Baldassarre S., Giuseppetti G.M. Analysis of mammographic diagnostic errors in breast clinic // *Radiol. Med.* 2016; 121 (11): 828–833.

3. Funaro K., Drukteinis J., Falcon S. Screening Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: Controversies // *South Med. J.* 2017; 110 (10): 607–613.
4. Мануйлова О.О., Павлова Т.В. Диагностические возможности томосинтеза и стереомаммографии в обнаружении микрокальцинатов // *Лучевая диагностика и терапия*. 2018. Т. 1 (9). С. 103–104. [Manuylova O.O., Pavlova T.V. Diagnostic capabilities of tomosynthesis and stereomammography in the detection of microcalcifications. *Radiation diagnostics and therapy*, 2018, Vol. 1 (9), pp. 103–104 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 11.01.2020 г.

Контакт/Contact: Павлова Тамара Валерьевна, chaleur1891@gmail.com

Сведения об авторе:

Павлова Тамара Валерьевна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»; 115516, г. Москва, Бакинская ул., д. 26; e-mail: gkb12@zdrav.mos.ru.

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ МАММОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ В ГОРОДЕ МОСКВА

Т. В. Павлова

ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Основой программ диспансеризации и профилактических осмотров, направленных на раннее обнаружение рака молочной железы (РМЖ), остается рентгеновская маммография [1, 2]. Несвоевременное направление на маммографическое обследование или его замена другими методами визуализации (чаще всего эхографией) нередко приводят к выявлению РМЖ на поздних стадиях [3]. Анализ нормативной базы показал отсутствие единого регламента проведения маммографических обследований [4].

ANALYSIS OF REGULATORY DOCUMENTS GOVERNING THE PROCEDURE FOR CONDUCTING A MAMMOGRAPHIC EXAMINATION IN MOSCOW

Tamara V. Pavlova

City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow, Moscow, Russia

The basis of the clinical examination programs and preventive examinations aimed at the early detection of breast cancer (BC) remains x-ray mammography [1, 2]. Untimely referral to a mammographic examination or its replacement with other imaging methods (most often ultrasound) often leads to the detection of BC in the late stages [3]. Analysis of the regulatory framework showed the absence of a unified regulation for conducting mammographic examinations [4].

Цель исследования: проанализировать не утратившие юридическую силу нормативные документы, определяющие порядок проведения рентгенологического обследования молочных желез в г. Москва.

Материалы и методы. Приказ Комитета здравоохранения г. Москвы от 24.07.1997 № 420 «О дальнейшем совершенствовании маммографической службы» (1); Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 18.12.2015 № 1087 «О дальнейшем совершенствовании организации оказания специализированной медицинской помощи по профилю «онкология» в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы» (2); Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 06.03.2018 № 167 «О реализации пилотного проекта «Скрининг рака молочной железы с помощью маммографии» (3).

Результаты. Анализ действующих в г. Москва приказов о порядке и сроках проведения маммографического обследования показал несовершенство нормативных документов. Рекомендуемый возраст проведения первой профилактической маммографии согласно Приказу № 1, составляет 45 лет. Последняя же проверочная маммография лимитируется 60 годами, при интервале обследования один раз в два года. С учетом тенденции к увеличению частоты РМЖ в возрастной группе 35–45 лет такой

порядок обследования недопустим. Согласно Приказу № 2 пациенткам старше 39 лет с впервые в жизни выявленным злокачественным новообразованием любой локализации (при отсутствии указания о прохождении данных исследований ранее) проводится рентгеновская маммография. При подозрении на РМЖ в условиях амбулаторно-поликлинического звена для дальнейшей маршрутизации женщин на уточняющую диагностику комплекты маммограмм должны быть у пациенток старше 35 лет. Такой порядок действий вызывает сомнения, поскольку при подозрении на РМЖ рентгеновская маммография проводится невзирая на возраст и статус пациента. И наконец, по данным Приказа № 3 с целью улучшения показателей выявления «ранних» форм РМЖ в пилотном проекте скрининга участвовали женщины из группы риска в возрасте 50–69 лет. Можно предположить, что возраст обследуемых согласно Приказу № 3 выбран не случайно. Именно в данной возрастной группе североамериканские коллеги получили наилучшую выявляемость РМЖ у бессимптомных пациенток. Группу риска, помимо возраста, определили следующие критерии: отсутствие симптомов заболевания молочных желез, признаков поражений кожных покровов молочных желез и пальпируемых новообразований; отсутствие рака молочной железы в анамнезе, метастатических поражений молочной железы при других онкологических заболеваниях; предшествующая маммография в двух проекциях более двух лет назад. Однако в Приказе № 3 ничего не сказано о генетической предрасположенности к РМЖ, а это важно, поскольку у таких пациенток особый план обследования молочных желез.

Заключение. С целью увеличения количества выявленных доклинических патологических изменений молочных желез и повышения эффективности работы маммологической службы необходимо выработать единый подход к порядку, срокам и возрастным критериям проведения маммографических обследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Niell B.L., Freer P.E., Weinfurter R.J., Arleo E.K., Drukteinis J.S. Screening for Breast Cancer // *Radiol. Clin. North Am.* 2017. Vol. 55 (6). P. 1145–1162.
- Ulus S., Kovan Ö., Arslan A., Elpen P., Anbal E. A New Technical Mode in Mammography: Self-Compression Improves Satisfaction // *Eur. J. Breast Health.* 2019. Vol. 15 (4). P. 207–212.
- Ройтберг Г.Е., Кондратова Н.В. Скрининг и профилактика рака молочной железы в работе врача первичного звена // *Вестник Росздравнадзора.* 2018. № 1. С. 57–61. [Roitberg G.E., Kondratova N.V. Screening and prevention of breast cancer in the work of a primary care physician. *Bulletin of Roszdravnadzor.* 2018. No. 1. P. 57–61 (In Russ.).]
- Павлова Т.В. Анализ нормативно-правовых документов, регламентирующих порядок проведения маммографического обследования на территории РФ // *Сборник тезисов конгресса Российского общества рентгенологов и радиологов.* СПб., 2019. С. 160–161. [Pavlova T.V. Analysis of regulatory documents governing the procedure for conducting a mammographic examination in the territory of the Russian Federation. *Collection of abstracts of the Congress of the Russian Society of Radiologists and Radiologists.* St. Petersburg, 2019, pp. 160–161 (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 11.01.2020 г.

Контакт/Contact: Павлова Тамара Валерьевна, chaleur1891@gmail.com

Сведения об авторе:

Павлова Тамара Валерьевна — кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»; 115516, Москва, Бакнинская ул., д. 26, gkb12@zdrav.mos.ru.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРЕОПЕРАЦИОННОЙ МАРКИРОВКИ НЕПАЛЬПИРУЕМЫХ СОНОНЕГАТИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭХОПОЗИТИВНЫХ МЕТОК

А. И. Смирнов, С. М. Чудных, А. Б. Абдураимов, Г. Е. Кветенадзе, Е. В. Шивилов, Х. С. Арсланов, Н. А. Максимов

ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Обнаружение образований молочной железы на начальных этапах формирования остается актуальным. В России на долю непальпируемого рака

молочной железы приходится 24,7% [1]. В настоящее время в хирургическую практику внедрена методика интраоперационного ультразвукового исследования, которое по сравнению с иглой-проводником позволяет более адекватно удалить новообразование и не вызывает дискомфорт у пациента на преоперационном и интраоперационном этапах [3].

THE FIRST EXPERIENCE OF PREOPERATIVE MARKING OF NON-PALPABLE SONONEGATIVE BREAST FORMATIONS USING ECHOPOSITIVE LABELS

Anton I. Smirnov, Sergey M. Chudnykh, Adhamjon B. Abduraimov, Gurami E. Kvetenadze, Evgeniy V. Shivilov, Khalil S. Arslanov, Nikita A. Maksimov

The Loginov Moscow Clinical Scientific Center is State Institution funded by Moscow Health Department, Moscow, Russia

Detection of breast formations in the initial stages of formation remains relevant. Non-palpable breast cancer accounts for 24.7% in Russia [1]. Currently, an intraoperative ultrasound technique has been introduced into surgical practice, which, compared with a conductor needle, allows a more adequate removal of the neoplasm and does not cause discomfort for the patient at the preoperative and intraoperative stages [3].

Цель исследования: оценить качество визуализации и возможные преимущества использования сонопозитивных меток при преоперационной маркировке непальпируемых эхонегативных образований молочной железы.

Материалы и методы. Преоперационная маркировка сононегативных непальпируемых патологических участков молочных желез эхопозитивными метками была выполнена на догоспитальном этапе во время проведения стереотаксической трепанобиопсии под рентгенологическим контролем 17 пациенткам. Для оценки и интерпретации образований использовалась классификация BI-RADS [2, 4]. Через неделю после биопсии и установки меток, с морфологическими изменениями, характерными для пролиферативной формы узловой фиброзно-кистозной мастопатии (УФКМ), женщины были госпитализированы и прооперированы в объеме секторальной резекции. Интраоперационно проведены УЗ-контроль установленных меток и рентгеновская секторография удаленного сектора молочной железы.

Результаты. При контрольной преоперационной разметке, на операционном столе, при помощи портативного ультразвукового аппарата у всех пациенток (100%) отчетливо визуализировались установленные эхопозитивные метки. Выполненная рентгеновская секторография удаленного участка молочной железы подтвердила наличие патологического очага в 17 случаях.

Заключение. Применение сонопозитивных меток — новая эффективная методика преоперационной маркировки эхонегативных непальпируемых образований молочной железы. Установленные на амбулаторном этапе УЗ-позитивные метки позволяют хирургу-онкологу самостоятельно интраоперационно оценить удаленный сектор молочной железы, что способно потенциально сократить время операционного вмешательства и количество реопераций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. *Состояние онкологической помощи населению России в 2017 году.* М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018. 116 с. [Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. *The status of cancer care for the population of Russia in 2017.* Moscow: MNII them. P.A. Herzen — a branch of the Federal State Budgetary Institution Scientific Research Center for Radiology of the Ministry of Health of Russia, 2018, 116 p. (In Russ.).]
- Мануйлова О.О., Павлова Т.В., Диденко В.В. и др. *Методические рекомендации по использованию системы BI-RADS при маммографическом обследовании.* М., 2017. 23 с. [Manuylova O.O., Pavlova T.V., Didenko V.V. et al. *Methodological recommendations on the use of the BI RADS system in a mammographic examination.* Moscow, 2017, 23 p. (In Russ.).]
- Colakovic N., Zdravkovic D., Skuric Z. et al. Intraoperative ultrasound in breast cancer surgery — from localization of non-palpable tumors to objectively measurable excision // *World J. Surg. Oncol.* 2018. Sep 11; 16 (1): 184 p.
- American College of Radiology, ACR BI-RADS Atlas. 5th ed. *Reston Virginia,* 2013. 689 p.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 13.01.2020 г.
 Контакт/Contact: Смирнов Антон Игоревич, a.smirnov@mknc.ru

Сведения об авторах:

Смирнов Антон Игоревич — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Чудных Сергей Михайлович — профессор, доктор медицинских наук, врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Абдураимов Адамжон Бахтиерович — профессор, доктор медицинских наук, врач-радиолог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Кветеннаде Гурами Елгуджаевич — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Шивило Евгений Витальевич — кандидат медицинских наук, врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Арсланов Халил Сабитович — врач-хирург, онколог, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru;

Максимов Никита Алексеевич — врач-хирург, ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»; 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86; e-mail: info@mknc.ru.

СКРИНИНГ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ДИНАМИКА ЧАСТОТЫ ВЫЗОВОВ ДЛЯ ДООБСЛЕДОВАНИЯ ЗА 2017–2018 ГОДЫ

О. В. Трусова, А. А. Евмененко, О. Н. Романович, А. Б. Сильченко,
 Е. Н. Хоревич, В. З. Русович, П. И. Моисеев

Республиканский научно-практический центр онкологии
 и медицинской радиологии им. Н. Н. Александрова, Лесной,
 Белоруссия

Рак молочной железы (РМЖ) занимает лидирующее место среди злокачественных опухолей в мире — 46,3 на 100 тыс. населения и является наиболее частой причиной смерти от онкологических заболеваний — 18,6 на 100 тыс. населения. Аналогичная ситуация наблюдается и в Республике Беларусь (РБ): на 100 тыс. населения заболеваемость в 2018 г. составила 50,4, смертность — 12,9. Частота выявления опухолевого процесса в РБ в поздних (III–IV) стадиях болезни составила 26,5% от всех впервые выявленных РМЖ.

BREAST CANCER SCREENING IN THE REPUBLIC OF BELARUS: DYNAMICS OF THE RECALL FREQUENCY FOR ADDITIONAL ASSESSMENT FOR 2017–2018

Olga V. Trusova, Alesja A. Evmenenko, Olga N. Romanovich,
 Alexandr B. Silchenko, Elena N. Horevich, Valentin Z. Rusovich,
 Pavel I. Moiseev

N. N. Aleksandrov National Cancer Centre of Belarus, Radiology
 Department, Lesnoy, Belarus

Breast cancer (BC) — is a leading malignant tumor in the world — 46,3 per 100 000 people (World) and is the most common cause of cancer death — 18,6 per 100 000 people. A similar situation is observed in the Republic of Belarus (RB): per 100 000 people the incidence in 2018 was 50,4, the mortality rate — 12,9 (World). The incidence of advanced late stage tumor disease (III–IV) is 26,5% of all newly diagnosed BC.

Цель исследования: оценить динамику частоты повторных вызовов на дообследование за 2017–2018 годы.

Материалы и методы. Залогом успешного лечения злокачественного новообразования и снижения смертности от него является диагностирование опухоли на ранней стадии развития, когда комплекс лечебных мер приводит к существенному увеличению выживаемости или выздоровлению. Для достижения этой цели во многих странах мира проводится скрининг РМЖ — комплекс мер, направленный на обследование как можно большего числа здоровых женщин в группе наибольшего риска по его развитию с целью выявления опухоли на доклинической стадии. В РБ с 2015 г. реализуется совместный проект Министерства здравоохранения РБ и ряда международных агентств (ООН, ПРООН, ВОЗ, МАИР), названный БЕЛМЕД, одной из задач которого является организация скрининга РМЖ. Основа скрининга РМЖ — рентгеновская маммография (РМ). Для успешного проведения скрининга необходимы поддержка программы на государственном уровне, одинаково высокий уровень подготовленности персонала, разработанная система контроля качества и скрининг-регистр, техническая оснащенность центров скрининга. В РБ скринингу РМЖ подлежат женщины в возрасте 50–69 лет, не имеющие жалоб со стороны молочных желез, которым выполняется РМ I раз в два года. Оценка результатов маммографии проводится двумя врачами-рентгенологами в соответствии международной классификацией — BI-RADS. При расхождении заключений осуществляется третье чтение и принимается решение о необходимости повторного вызова женщины для дообследования.

Результаты. В 2017 г. в РБ скрининговая маммография выполнена 48 894 женщинам, в 2018 г. на 25,2% больше — 61231. На дообследование (B0+B4+B5) в 2017 г. вызваны 8126 женщин (16,6±0,17%), в 2018 г. — 4408 (7,8±0,11%), из которых наиболее часто на дообследование как в 2017, так и в 2018 годах приглашались женщины с категорией BI-RADS B0 (85,9±0,39% и 42,6±0,19% соответственно). Категория B2 была установлена в 29,6% случаев, что достоверно реже, чем в 2018 г. — 35,8% (p<0,001).

Заключение. Улучшение и структурированность системы обучения врачей и рентгенолаборантов, занятых в программе скрининга РМЖ в РБ, международное сотрудничество, государственная поддержка программы позволили снизить процент вызовов женщин для дообследования, включающего в себя, наряду с неинвазивными, также и инвазивные вмешательства — биопсии, более чем в два раза (с 16,6 до 7,8%) в течение одного года.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

- Океанов А.Е., Моисеев П.И., Левин Л.Ф., Евмененко А.А. *Статистика онкологических заболеваний в Республике Беларусь (2008–2017)*; под ред. О.Г.Суконко. Минск: РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова, 2018. [Oceanov A.E., Moiseev P.I., Levin L.F., Evmenenko A.A. *Statistics of Cancer Diseases (2008–2017)*, ed. by O.G. Sukonko. Minsk: N.N.Aleksandrov National Cancer Center, 2018 (In Russ.).]
- Структура визуализации данных для изучения глобального бремени рака в 2018 году* [ГЛОБОКАН]. <https://gco.iarc.fr/> [Data visualization tools for exploring the global cancer burden in 2018 [GLOBOCAN]. <https://gco.iarc.fr/> (In Russ.).]

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 25.01.2020 г.
 Контакт/Contact: Трусова Ольга Викторовна, o.trusova@tut.by

Сведения об авторах:

Трусова Ольга Викторовна — врач-рентгенолог, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Евмененко Аляксандр Александрович — кандидат биологических наук, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Романович Ольга Николаевна — медицинский статистик, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Сильченко Александр Борисович — врач-онколог-хирург, руководитель группы скрининга, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Хоревич Елена Нионидовна — врач-онколог, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Русович Валентин Збиславич — Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by;

Моисеев Павел Иванович — кандидат медицинских наук, Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова; 624202, Белоруссия, Лесной-2; e-mail: oncobel@omr.by.

КОНТРАСТНАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МАММОГРАФИЯ — ТОЧНАЯ ДИАГНОСТИКА ОНКОПАТОЛОГИИ

А. В. Чёрная, Р. Х. Ульянова, П. В. Криворотко, В. В. Данилов, С. А. Тятков

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Контрастная спектральная двухэнергетическая маммография является новым перспективным методом визуализации образований молочной железы. Помимо морфологической характеристики образования, она способна оценить васкуляризацию изменений. В доступной мировой литературе интерпретация полученных данных базируется на степени накопления контрастного препарата. Нами предложена более детальная оценка структуры гиперваскулярного образования с помощью выделения типов накопления.

CONTRAST-ENHANCED DUAL-ENERGY MAMMOGRAPHY — ACCURATE DIAGNOSIS OF ONCOPATHOLOGY

Antonina V. Chernaya, Roksana Kh. Ulyanova, Petr V. Krivorotko, Vsevolod V. Danilov, Stanislav A. Tyatkov

FSBI «National Medical Research Center of Oncology n. a. N. N. Petrov», St. Petersburg, Russia

Contrast enhanced spectral dual-energy mammography (CESM) is a new promising method for breast lesions detection. Additionally to the morphological characteristics, it also helps to evaluate vascularization of the lesions. In the available literature, the interpretation is based only on the degree of contrast enhancement. We proposed a more detailed assessment of the structure of hypervascular lesions by identifying types of enhancement.

Цель исследования: определить диагностическую эффективность контрастной спектральной двухэнергетической маммографии (CESM) с использованием типов накопления контрастного препарата злокачественными и доброкачественными образованиями.

Материалы и методы. В исследовании проанализированы данные 191 пациентки. Средний возраст женщин составил 51 год. В данной группе было выявлено 213 образований, из которых 129 (60,6%) — доброкачественные, 84 (39,4%) — злокачественные. Все выявленные образования гистологически верифицированы. Из 213 образований 126 (59,2%) — без накопления контрастного препарата, 87 (40,8%) накопили контрастный препарат. В результате анализа данных обследований было выделено 9 типов накопления контрастного препарата: сетчатый, зернистый, кольцевидный, диффузно-сферический, лакунарный, облаковидный, неоднородно-кольцевидный, точечный, хлопковидный.

Результаты. Только доброкачественные образования демонстрировали зернистый, сетчатый, точечный и кольцевидный тип накопления контрастного препарата — 22,5; 5,2; 16,4 и 7,5% соответственно. Диффузно-сферический тип накопления определялся как при злокачественных процессах (10,8%), так и при доброкачественных (6,1%). Лакунарный и облаковидный тип накопления демонстрировали только злокачественные образования — 18,8 и 8,5% соответственно. Неоднородно-кольцевидный тип определяется при злокачественных образованиях (1,9%) и при послеоперационных изменениях (0,9%). Хлопковидный тип накопления выявлялся при ранних послеоперационных изменениях (0,9%) — гранулемах, и при раке молочной железы (0,5%).

При использовании дополнительного диагностического критерия — типа накопления контрастного препарата образованиями — чувствительность CESM в сравнении с анализом только интенсивности накопления контрастного препарата повышалась с 79,9 до 93,7% ($p=0,26$), специфичность — с 82,7 до 93,7% ($p=0,013$), точность — с 81,3 до 93,8% ($p=0,0043$).

Заключение. Данный подход к интерпретации гиперваскулярных образований позволяет повысить эффективность CESM при дифференциальной диагностике образований молочной железы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Чёрная А.В., Новиков С.Н., Криворотко П.В., Ульянова Р.Х., Данилов В.В. Новые технологии при выявлении рака молочной железы — контрастная двухэнергетическая спектральная маммография // *Медицинская визуализация*. 2019. № 2. С. 49–61. [Black A.V., Novikov S.N., Krivorotko P.V., Ulyanova R.Kh., Danilov V.V. New technologies in the detection of breast cancer — contrast dual-energy spectral mammography. *Medical imaging*, 2019, No. 2, pp. 49–61 (In Russ.)].
2. Travieso M.A. et al. Utility of spectral mammography with contrast enhancement in the diagnosis of breast disease // *Paper presented at ECR, Vienna*, 2014, March.
3. Chou C.P., Lewin J.M., Chiang C.L. et al. Clinical evaluation of contrast enhanced digital mammography and contrast enhanced tomosynthesis: comparison to contrast enhanced breast MRI // *Eur. J. Radiol.* 2015. Vol. 84. P. 2501–2508.
4. Fallenberg E.M. et al. Contrast enhanced spectral mammography vs. mammography and MRI — clinical performance in a multi reader evaluation // *Eur. Radiol.* 2017. Vol. 27 (7). P. 2752–2764.
5. Matthew F. Covington the Future of Contrast Enhanced Mammography // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2018. Feb. Vol. 210 (2). P. 292–300.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 18.12.2019 г.

Контакт/Contact: Чёрная Антонина Викторовна, dr.chernaya@mail.ru

Сведения об авторах:

Чёрная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, врач-рентеннолог высшей категории, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: dr.chernaya@mail.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: uyanovaroksana@gmail.com;

Криворотко Петр Владимирович — доктор медицинских наук, заведующий хирургическим отделением опухолей молочной железы, ведущий научный сотрудник, профессор; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: dr.krivorotko@mail.ru;

Данилов Всеволод Вячеславович — врач-ординатор отделения лучевой диагностики; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: sevadani50@gmail.com;

Тятков Станислав Александрович — врач-рентеннолог высшей категории, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: s.t._spb@mail.ru.

Открыта подписка на 2-е полугодие 2019 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис“» 42177

ЦИФРОВАЯ МАММОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У МУЖЧИН

А. В. Чёрная, Р. Х. Ульянова, П. В. Криворотко, В. В. Данилов, С. А. Тятков

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Рак молочной железы (РМЖ) у мужчин является редким заболеванием, составляющим менее 1% от всех опухолей молочной железы. К сожалению, большинство (81–90%) случаев при выявлении уже инвазивные и имеют клиническую симптоматику. Таким образом, быстрая диагностика и оценка распространения являются ключевым моментом успешного лечения.

DIGITAL MAMMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF MALE BREAST CANCER

Antonina V. Chernaya, Roksana Kh. Ulyanova, Petr V. Krivorotko, Vsevolod V. Danilov

FSBI «National Medical Research Center of Oncology n. a. N. N. Petrov», St. Petersburg, Russia

Breast cancer (BC) in men is a rare disease, accounting for less than 1% of all breast tumors. Unfortunately, most (81–90%) cases are already invasive and have clinical symptoms. Thus, rapid diagnosis and assessment of extent are key to successful treatment.

Цель исследования: оценить эффективность диагностики рака молочной (грудной) железы у мужчин при помощи рентгеновской цифровой маммографии.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Петрова». Проанализированы данные 26 мужчин с подозрением на рак молочной железы, которым была выполнена цифровая маммография. Основными жалобами пациентов были увеличение молочной железы, боль или дискомфорт в железе и пальпируемое уплотнение. Эталонным стандартом оценки информативности цифровой маммографии являлась гистологическая верификация биопсийного или операционного материала. Положительными заключениями метода считались категории BI-RADS 4 и BI-RADS 5, отрицательными заключениями метода — категории BI-RADS 1,2,3. Эффективность цифровой маммографии оценивалась с помощью таких показателей, как чувствительность, специфичность, точность диагностического метода, положительное и отрицательное прогностическое значение.

Результаты исследования. Из 26 обследованных злокачественное образование диагностировано у 11 человек. Все образования были выявлены при цифровой маммографии. У 16 пациентов была диагностирована гинекомастия, в том числе в трех случаях синхронно со злокачественным процессом, у двух пациентов патологии не выявлено. Чувствительность метода составила 100%, специфичность — 93,3%, точность — 96,2%, положительное и отрицательное прогностическое значение — 91,7 и 100% соответственно. Единственное ложноположительное заключение было выявлено у пациента с ранее выполненным хирургическим вмешательством по поводу гинекомастии, послеоперационные фиброзные изменения у которого симулировали злокачественный процесс.

Заключение. Цифровая маммография показала высокую чувствительность и отрицательное прогностическое значение при выявлении рака молочной железы у мужчин. Ограничения метода: предшествовавшие лечебные манипуляции на молочной железе и технические трудности при проведении исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Николаев К.С. *Диагностика и лечение рака молочной железы у мужчин:* дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2015. 120 с. [Nikolaev K.S. *Diagnosis and treatment of breast cancer in men:* dis. ... cand. honey. sciences. SPb., 2015, 120 p. (In Russ.).]
2. Семиглазов В.Ф., Семиглазов В.В., Дашян Г.А., Палтуев Р.М., Мигманова Н.Ш., Шедрин Д.Е., Гречухина И.А., Бессонов А.А., Пеньков К.Д., Мерабишвили В.М. Рак молочной железы у мужчин // *Фарматека*. 2010. Т. 200, № 6. С. 40–45. [Semiglazov V.F., Semiglazov V.V., Dashyan G.A., Paltuev P.M., Migmanova N.Sh., Shchedrin D.E., Grechukhina I.A., Bessonov A.A., Penkov K. D., Merabishvili V.M. Breast cancer in men. *Farmateka*, 2010, Vol. 200, No. 6, pp. 40–45 (In Russ.).]
3. Chau A., Jafarian N., Rosa M. Male Breast: Clinical and Imaging Evaluations of Benign and Malignant Entities with Histologic Correlation // *Am. J. Med.* 2016; Vol. 129 (8). P. 776–791.
4. Constantinou C., Fentiman I.S. Diagnosis and treatment of male breast cancer // *Breast Cancer Manage.* 2012. Vol. 1 (4). P. 295–304.
5. Doyle S., Steel J., Porter G. Imaging male breast cancer // *Clin. Radiol.* 2011. Vol. 66. P. 1079–1085.
6. Foo E.T., Lee A.Y., Ray K.M., Woodard G.A., Freimanis R.I., Joe B.N. Value of diagnostic imaging for the symptomatic male breast: Can we avoid unnecessary biopsies? // *Clin. Imaging.* 2017. Vol. 45. P. 86–91.
7. Lapid O., Siebenga P., Zonderland H.M. Overuse of imaging the male breast findings in 557 patients // *Breast J.* 2015. Vol. 21 (3). P. 219–23.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 18.12.2019 г.

Контакт/Contact: Чёрная Антонина Викторовна, dr.chernaya@mail.ru

Сведения об авторах:

Чёрная Антонина Викторовна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, врач-рентгенолог высшей категории, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: dr.chernaya@mail.ru;

Ульянова Роксана Хачиковна — аспирант научного отделения интервенционной и диагностической радиологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: uyanovarovksana@gmail.com;

Криворотко Петр Владимирович — доктор медицинских наук, заведующий хирургическим отделением опухолей молочной железы, ведущий научный сотрудник, профессор; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: dr.krivorotko@mail.ru;

Данилов Всеволод Вячеславович — врач-ординатор отделения лучевой диагностики; ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: sevadani50@gmail.com;

Тятков Станислав Александрович — врач-рентгенолог высшей категории, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова» Минздрава России; 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, Ленинградская ул., д. 68; e-mail: s.t._spb@mail.ru.