<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-4-316-322>

Реорганизация рентгенологических исследований молочных желез для раннего выявления онкологической патологии в условиях пандемии COVID-19

Ермакова Марина Сергеевна — отделение рентгенодиагностики

Демидов Сергей Михайлович — д.м.н., профессор, кафедра онкологии и лучевой диагностики

Демидов Денис Александрович — к.м.н., доцент, кафедра онкологии и лучевой диагностики

М.С. Ермакова^{1,*}, С.М. Демидов², Д.А. Демидов²

¹ Свердловский областной онкологический диспансер, Россия, Екатеринбург

² Уральский государственный медицинский университет, Россия, Екатеринбург

* **Контакты:** Ермакова Марина Сергеевна, e-mail: sosed-marina87@rambler.ru

Аннотация

Введение. В статье представлены данные о количестве исследований на стационарных маммографах, скрининговых исследованиях в амбулаторно-поликлинических условиях, а также на передвижном маммографе по всей Свердловской области.

Цель исследования: изучить рациональность и организацию рентгенологических исследований молочных желез (на примере маммографии) для раннего выявления онкологической патологии в условиях пандемии COVID-19

Материалы и методы. В рамках исследования на базе ГАУЗ СО «СООД» рентгенодиагностического отделения был проведен анализ рациональности и организации использования неинвазивных методов диагностики на примере рентгеновского исследования молочной железы (маммографии) в Свердловской области в 2019 и 2020 годах. В основу исследования легли статистические данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы населения Свердловской области за 2019 и 2020 годы.

Результаты. Согласно данным отчетов, количество скрининговых исследований в амбулаторно-поликлинических условиях в 2020 году значительно уменьшилось в сравнении с 2019 годом в связи с пандемией коронавирусной инфекции и введением запрета на проведение профосмотров, скринингов. Количество скрининговых исследований на передвижном маммографе в 2020 году в сравнении с 2019 годом возросло более чем в 2 раза.

Обсуждение. В условиях пандемии коронавируса COVID-19 программы скрининга продолжали работать. Врачи следовали локальным инструкциям, при этом полностью соблюдая рекомендации по ограничению распространения инфекции SARS-CoV-2. За счет увеличения объема скрининговых маммографических исследований на передвижном маммографе удалось выполнить годовой план обследований, но показатели выявляемости злокачественных новообразований молочной железы несколько снизились в 2020 году в сравнении с 2019 годом.

Заключение. На примере маммографических исследований, проведенных ГАУЗ СО «СООД» в 2019 и 2020 годах, мы видим рациональность и хорошую организацию рентгеновских исследований молочных желез (маммографии) в Свердловской области. С учетом эпидемиологической ситуации по коронавирусной инфекции наблюдается хорошая тенденция к увеличению количества исследований, выявлению злокачественных новообразований молочных желез и, следовательно, снижению смертности среди женского населения Свердловской области.

Ключевые слова: злокачественные новообразования молочной железы, маммография, плотность молочной железы, скрининг, смертность, когортный анализ, неинвазивная диагностика

Для цитирования: Ермакова М.С., Демидов С.М., Демидов Д.А. Реорганизация рентгенологических исследований молочных желез для раннего выявления онкологической патологии в условиях пандемии COVID-19. Креативная хирургия и онкология. 2021;11(4):316–322. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-4-316-322>

Overhaul of Radiological Mammography Check-ups for Early Malignancy Diagnosis during COVID-19 Pandemic

Marina S. Ermakova^{1,*}, Sergey M. Demidov², Denis A. Demidov²

¹ Sverdlovsk Regional Oncology Dispensary, Ekaterinburg, Russian Federation

² Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation

* **Correspondence to:** Marina S. Ermakova, e-mail: sosed-marina87@rambler.ru

Marina S. Ermakova —
Department of Diagnostic
Radiology

Sergey M. Demidov — Dr.
Sci. (Med.), Prof., Department
of Oncology and Diagnostic
Radiology

Denis A. Demidov — Cand.
Sci. (Med.), Assoc. Prof.,
Department of Oncology and
Diagnostic Radiology

Abstract

Background. The article reports the number of examinations with stationary mammography systems, in outpatient screenings, as well as in a mobile mammography survey across the Sverdlovsk Region.

Aim. A study of expedience and design of radiological breast check-ups (exemplified by mammography) for early cancer diagnosis under the COVID-19 pandemic situation.

Materials and methods. A survey based at the Sverdlovsk Regional Oncology Dispensary's Department of Diagnostic Radiology analysed the expedience and design of non-invasive diagnostic procedures in a case study of breast X-ray check-ups (mammography) in the Sverdlovsk Region during 2019–2020. The survey used the Sverdlovsk Region population statistics on breast malignancy incidence for 2019–2020.

Results. According to reports, the number of outpatient screening surveys significantly decreased in 2020 vs. 2019 due to the coronavirus pandemic and effective ban on screenings and medical check-ups. The mobile mammography screening numbers increased more than twice in 2020 vs. 2019.

Discussion. Screening measures continued during the COVID-19 pandemic. Clinicians adhered to local guidelines, while fully complying with the recommendations to contain SARS-CoV-2 infection.

The growth of mobile mammography screenings enabled completion of the annual check-up plan, however, the breast malignancy detection rate slightly dropped in 2020 compared to 2019.

Conclusion. Mammography screenings at the Sverdlovsk Regional Oncology Dispensary in 2019–2020 demonstrate the expedience and good organisation of breast radiological check-ups (mammography) in Sverdlovsk Region. Accounting for the epidemiological state of coronavirus infection, a positive trend is evident towards growing examinations and improved breast malignancy detection, which lowers mortality accordingly among the female population of Sverdlovsk Region.

Keywords: breast malignancy, mammography, breast density, screening, mortality, cohort analysis, non-invasive diagnosis

For citation: Ermakova M.S., Demidov S.M., Demidov D.A. Overhaul of radiological mammography check-ups for early malignancy diagnosis during COVID-19 pandemic. *Creative Surgery and Oncology*. 2021;11(4):316–322. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2021-11-4-316-322>

Введение

Рентгеновская маммография является основным методом исследования для выявления доклинических форм рака, обладая самыми высокими показателями чувствительности и специфичности. Вместе с тем маммография значительно дополнила диагностические возможности клинического метода и является основным способом профилактического (скринингового) обследования женщин [1–3].

Американское онкологическое сообщество по борьбе с раком рекомендует выполнять первую маммографию в 35–39 лет, повторять — в возрасте 40–49 лет с интервалом 1–2 года, а после 50 лет проводить маммографию ежегодно.

Л. Д. Линденбратен и соавт. рекомендуют первую маммографию проводить в 40 лет, при отсутствии патологии повторные маммографии выполнять в 45 лет и далее с интервалом 2 года [4, 5].

С учетом эффективности и стоимости более приемлемым является двухлетний интервал скрининговых маммографий. Считается, что эффективнее и выгоднее обследовать в 2 раза больше женщин с частотой в 2 года, чем ежегодно — в 2 раза меньшее число лиц. Важными преимуществами маммографии являются выявление внутримаммарных образований и возможность обнаружения микрокальцинатов при отсутствии солидного компонента. Чувствительность метода колеблется от 46,2 до 76,9 %.

Многие авторы отмечают невысокую специфичность и точность метода (37–56 %) при проведении дифференциального диагноза между доброкачественным и злокачественным процессами [6].

Наиболее обсуждаемы следующие недостатки маммографии:

- малая эффективность при выраженной диффузной мастопатии или при обследовании женщин с плотным фоном железистой ткани молочной железы (МЖ) (в молодом возрасте, при гормонозаместительной терапии);
- трудности изучения ретромаммарного пространства;
- низкая информативность в выявлении узловых образований на фоне инфильтративных и рубцовых изменений;
- частая необходимость дополнительных диагностических процедур (диагностическая маммография, УЗИ, различные виды биопсий);
- значительное число ложноположительных и ложноотрицательных заключений.

Главной задачей в сохранении жизни женщин является как можно раннее выявление новообразований молочных желез [7, 8]. Понятно, что такую задачу можно решить только путем многократно повторяющегося самоконтроля молочных желез. Самыми пригодными для этого сегодня являются методы лучевой диагностики [9]. Однако общепринятые технологии методов лучевой диагностики (рентгенографическая флюорография, маммография, компьютерная томография и ультразвуковое сканирование) непригодны для многократного бытового применения из-за своей низкой безопасности и высокой стоимости, а технология инфракрасной термографии имеет высокую безопасность, но неудобна,

поскольку требует от 0,5 до 1,0 часа на одно исследование [10, 11].

У женщин молодого возраста с помощью маммографии не удастся обнаружить от 10 до 40 % пальпируемых РМЖ. Трижды негативный рак молочной железы (ТНРМЖ) занимает особую позицию ввиду частого развития в молодом возрасте, повышенного риска метастазирования, определения запущенных стадий при постановке диагноза, неблагоприятных прогнозов болезни и ограниченных лечебных опций. Пациентки с ТНРМЖ являются частыми носителями мутаций BRCA1/2, и, учитывая высокую частоту экспрессии PD-1 и PD-L1 в BRCA1/2-мутированных опухолях, наличие информации о такой наследственной патологии имеет большое клиническое значение. Наличие мутаций BRCA1/2 ассоциируется с большим количеством CD3⁺ и CD8⁺ опухоль-инфильтрирующих лимфоцитов по сравнению с гомологично-репаративными интактными опухолями [12]. Наследственная предрасположенность, которая передается из поколения в поколение, является причиной 10–15 % случаев рака. РМЖ обычно связан с наследственной предрасположенностью [13, 14].

Существенным отрицательным последствием скрининговых маммографий является произвольное увеличение заболеваемости РМЖ в контингентах, охваченных соответствующими обследованиями.

До 25 % выявленных при маммографии опухолей можно отнести к разряду «сверхдиагностики», которая увеличивает стоимость скрининга, усложняет оценку программ, но не приносит пользу пациентке, так как выявленное заболевание не угрожает ее здоровью. Многочисленные биопсии, обусловленные скрининговой маммографией, выявляют доброкачественные изменения и не являются необходимыми.

Материалы и методы

В рамках исследования на базе ГАУЗ СО «СООД» рентгенодиагностического отделения был проведен анализ рациональности и организации использования неинвазивных методов диагностики на примере рентгеновского исследования молочной железы (маммографии) в Свердловской области в 2019 и 2020 годах. В основу исследования легли статистические данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы населения Свердловской области за 2019 и 2020 годы. В исследование вошли данные женщин, проживающих на территории всей Свердловской области, в том числе в г. Екатеринбурге, в возрасте от 30 до 87 лет. Более половины исследуемых являются жителями области.

Результаты

По данным, взятым из отчетов рентгенодиагностического отделения ГАУЗ СО «СООД», в 2019 году было выполнено 6268 маммографических исследований, 1037 скрининговых исследований в амбулаторно-поликлинических условиях, а также 3045 исследований на передвижном маммографе. В результате в 2019 году

Показатели		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1. Выявлено ЗНО, всего		15 403	14 922	15 407	15 840	15 429	16 699	16 800	16 937	17 001	18 160	18 639	18 625	19 149
2. Выявлено ЗН молочной железы		1 671	1 533	1 593	1 819	1 856	1 865	1 834	1 895	1 867	1 866	1 968	1 859	1 976
3. % от общего кол-ва женщин с ЗНО		21,5	19,4	19,9	21,5	21,2	20,1	20,1	20,5	20,2	18,7	19,4	18,3	18,9
4. Выявлено на профосмотрах (%)		24,9	26,5	25,8	21,1	23,3	31,5	47,5	41,6	45,6	39,3	37,8	42,8	37,5
5. Морфологическая верификация диагноза (%)		97,4	95,0	95,8	96,6	94,6	87,1	99,5	97,0	97,1	99,8	99,7	100,0	100,0
6. 1–2-я стадия (%)		60,6	64,2	70,2	69,9	22,7/1 49,5	21,5/1 51,6	22,3/1 49,0	25,0/51,5	22,9/49,9	24,2/44,6	25,6/42,7	23,6/49,1	23,1/49,2
7. 3-я стадия (%)		23,5	23,2	17,8	19,3	19,4	17,7	12,9	15,3	19,5	17,6	22,9	20,2	19,1
8. 4-я стадия (%)		15,9	12,7	11,6	5,8	8,3	8,8	8,4	7,7	7,2	8,9	8,8	6,9	6,9
9. Летальность на первом году с момента установления диагноза (%)		12,9	9,9	11,0	9,6	8,7	6,9	7,0	8,2	5,6	8,5	7,0	6,7	7,0
10. Находились под наблюдением на конец года (абсолютное число) с ЗНО молочной железы		13 842	13 650	15 039	15 137	14 437	14 900	15 487	16 579	17 481	18 576	19 549	20 296	20 945
11. Структура, удельный вес (%) от общего числа состоящих на учете на конец года		18,1	17,6	18,9	18,7	17,6	17,9	18,2	18,8	19,1	19,1	19,3	19,0	18,6
12. Состоит на учете 5 лет и более (%)		53,9	57,1	55,2	55,9	55,6	58,9	59,9	59,8	54,5	55,4	63,1	61,1	64,7
13. Структура, удельный вес (%) от общего числа состоящих на учете на конец года 5 лет и более		19,1	18,2	18,3	19,0	17,7	20,1	19,6	20,0	18,7	18,6	21,4	20,4	21,8
14. Заболеваемость (ИП на 100,0 тыс. жен. нас.)		67,0	64,8	67,1	76,6	66,5	80,2	79,2	80,5	81,4	79,8	83,9	79,4	84,4
15. Количество умерших из состоящих на учете от ЗН молочной железы		713	710	663	753	761	702	578	735	671	627	657	705	651
16. Смертность (ИП на 100,0 тыс. жен. нас.)		28,6	28,4	27,9	22,3	20,1	30,2	24,7	31,4	28,7	26,8	28,0	30,1	27,8
17. Число больных, взятых на учет и закончивших специальное лечение		1 177	1 043	1 095	1 186	1 288	1 175	1 106	1 118	1 198	1 155	1 019	1 215	953
18. Структура методов лечения:														
хирургический (%)		23,5	20,1	26,2	26,6	37,9	28,7	30,3	29,0	29,1	37,0	60,1	42,4	59,5
лучевой		1,7	1,5	1,6	1,1	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—
лекарственный		—	—	—	—	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—
комбинированный		73,7	76,4	69,5	70,1	54,8	68,9	69,7	71,0	70,9	62,9	39,9	57,5	40,5
химиолучевой		1,1	1,9	2,7	2,3	3,8	2,4	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 1. Статистические данные по заболеваемости с 2007 по 2019 год
Table 1. Incidence statistics for 2007–2019

было выявлено 1976 случаев злокачественных новообразований молочной железы (табл. 1).

В 2020 году согласно данным, взятым из отчетов рентгенодиагностического отделения ГАУЗ СО «СООД», было выполнено 24354 маммографических исследований, в амбулаторно-поликлинических условиях 536 скрининговых исследований, а также на передвижном маммографе 7120 исследований. Важно отметить, что количество скрининговых исследований в амбулаторно-поликлинических условиях в 2020 году значительно уменьшилось в сравнении с 2019 годом в связи с пандемией коронавирусной инфекции и введением запрета на проведение профосмотров, скринингов.

Количество скрининговых исследований на передвижном маммографе в 2020 году в сравнении с 2019 годом возросло более чем в 2 раза. Сотрудники ГАУЗ СО «СООД», несмотря на то что передвижной маммограф не работал из-за пандемии почти 6 месяцев, за следующие 6 месяцев выполнили годовой план обследований.

По справочным материалам, взятым из организационно-методического отдела ГАУЗ СО «СООД», в результате в 2020 году было выявлено 1837 случаев злокачественных новообразований молочной железы (табл. 2).

Обсуждение

В конце 2019 года в Китайской Народной Республике выявлена новая коронавирусная инфекция. 11 марта 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила о начале пандемии COVID-19 [15].

Возбудителю было дано временное название 2019-nCoV. Всемирная организация здравоохранения присвоила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, COVID-19 (Coronavirus disease 2019). Международный комитет по таксономии вирусов 11 февраля 2020 г. присвоил официальное название возбудителю инфекции — SARS-CoV-2 [16–18].

Быстро распространяющаяся пандемия COVID-19 повлияла на все сферы повседневной жизни, включая медицинскую помощь. Особенно у онкологических больных в связи с иммуносупрессией на фоне специфического лечения данная инфекция может вызывать серьезные осложнения [19, 20].

Оказание помощи пациентам во время этого кризиса является сложной задачей. Важно учитывать то, что пациентки с раком молочной железы находятся в группе риска по осложненному течению COVID-19 [21]. Универсального подхода к оказанию помощи во время пандемии COVID-19 не существует.

В условиях пандемии коронавируса COVID-19 в ГАУЗ СО «СООД» программы скрининга продолжали работать. Врачи следовали локальным инструкциям, при этом полностью соблюдая рекомендации по ограничению распространения инфекции SARS-CoV-2. Основными принципами оказания медицинской помощи в условиях пандемии стали минимизация времени ожидания, реорганизация зон контакта с пациентом для достижения максимального физического дистанцирования, нацеленность на быстрое и безопасное

выполнение диагностических неинвазивных методов диагностики. Это позволило не только сохранить объем скрининговых маммографических исследований, но и увеличить их объем. Удалось выполнить годовой план обследований, но показатели выявляемости злокачественных новообразований молочной железы несколько снизились в 2020 году в сравнении с 2019 годом.

Заключение

На примере маммографических исследований, проведенных ГАУЗ СО «СООД» в 2019 и 2020 годах, мы видим рациональность и хорошую организацию рентгеновских исследований молочных желез (маммографии) в Свердловской области. С учетом эпидемиологической ситуации по коронавирусной инфекции наблюдается хорошая тенденция к увеличению количества исследований, выявлению злокачественных новообразований молочных желез и, следовательно, снижению смертности среди женского населения Свердловской области.

В перспективе хотелось бы внедрить в скрининговую программу томосинтез молочных желез с целью повышения диагностической точности лучевого исследования молочных желез при незначительном увеличении времени и эффективной дозы, сокращения количества подозрительных в отношении рака молочной железы узловых образований, не определяющихся при обзорной маммографии (в том числе мультифокальное или мультицентрическое поражение при раке молочной железы). За счет внедрения томосинтеза можно уменьшить количество пункционных биопсий.

Информация о конфликте интересов. Конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве. Данная работа не финансировалась.

Список литературы

- 1 Абзалова К.Б., Дергилев А.П., Егоров А.Б. Возможности магнитно-резонансной маммографии в дифференциальной диагностике образований молочной железы у женщин молодого возраста. Радиология — практика. 2018;5:6–14.
- 2 Алиева Г.С., Корженкова Г.П., Колядина И.В. Предсказательная ценность цифровой маммографии, ультразвукового исследования и их комбинации в диагностике раннего рака молочной железы. Современная онкология. 2019;21(3):38–45. DOI: 10.26442/18151434.2019.3.190550
- 3 Esmaili M., Ayyoubzadeh S.M., Javanmard Z., R Niakan Kalhori S. A systematic review of decision aids for mammography screening: Focus on outcomes and characteristics. Int J Med Inform. 2021;149:104406. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104406
- 4 Линденбратен Л.Д., Бурдина Б.Г., Пинхосевич Л.М. Маммография. М.: Видар, 1997. 135 с.
- 5 Васильев А.Ю., Буромский И.В., Павлова Т.В., Мануйлова О.О. Сравнительный контентный анализ нормативных документов, регламентирующих проведение рентгеновской маммографии в Российской Федерации. Российский медицинский журнал. 2019;25(5–6):256–8. DOI: 10.18821/0869-2106-2019-25-5-6-256-258
- 6 Семиглазов В.Ф. Рак молочной железы: клинико-экспериментальные исследования. Вопросы онкологии. 2016;62(2):208–13.
- 7 Гадельшина А.А., Герасимова Н.Н. Мониторинг тепловизионного изображения подмышечной области в норме и после кратковременного охлаждения или нагревания. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;11(5):891–95.

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Выявлено ЗНО, всего	14922	15407	15840	15429	16699	16800	16937	17001	18160	18639	18625	19149	18147
2. Выявлено ЗН молочной железы	1533	1593	1819	1856	1865	1834	1895	1867	1866	1968	1859	1976	1837
3. % от общего кол-ва женщин с ЗНО	19,4	19,9	21,5	21,2	20,1	20,1	20,5	20,2	18,7	19,4	18,3	18,9	18,8
4. Выявлено на профосмотрах (%)	26,5	25,8	21,1	23,3	31,5	47,5	41,6	45,6	39,3	37,8	42,8	37,5	32,5
5. Морфологическая верификация диагноза (%)	95,0	95,8	96,6	94,6	87,1	99,5	97,0	97,1	99,8	99,7	100,0	100,0	95,2
6. 1–2-я стадия (%)	64,2	70,2	69,9	22,7/49,5	21,5/51,6	22,3/49,0	25,0/51,5	22,9/49,9	24,2/44,6	25,6/42,7	23,6/49,1	23,1/49,2	22,5/47,1
7. 3-я стадия (%)	23,2	17,8	19,3	19,4	17,7	12,9	15,3	19,5	17,6	22,9	20,2	19,1	22,2
8. 4-я стадия (%)	12,7	11,6	5,8	8,3	8,8	8,4	7,7	7,2	8,9	8,8	6,9	6,9	7,8
9. Летальность на первом году с момента установления диагноза (%)	9,9	11,0	9,6	8,7	6,9	7,0	8,2	5,6	8,5	7,0	6,7	7,0	5,5
10. Находились под наблюдением на конец года (абсолютное число) с ЗНО молочной железы	13650	15039	15137	14437	14900	15487	16579	17481	18576	19549	20296	20945	20987
11. Структура, удельный вес (%) от общего числа состоящих на учете на конец года	17,6	18,9	18,7	17,6	17,9	18,2	18,8	19,1	19,1	19,3	19,0	18,6	17,7
12. Состоит на учете 5 лет и более (%)	57,1	55,2	55,9	55,6	58,9	59,9	59,8	54,5	55,4	63,1	61,1	64,7	64,2
13. Структура, удельный вес (%) от общего числа состоящих на учете на конец года 5 лет и более	18,2	18,3	19,0	17,7	20,1	19,6	20,0	18,7	18,6	21,4	20,4	21,8	19,5
14. Заболеваемость (ИП на 100,0 тыс. жен. нас.)	64,8	67,1	76,6	66,5	80,2	79,2	80,5	81,4	79,8	83,9	79,4	84,4	78,8
15. Количество умерших из состоящих на учете от ЗН молочной железы	710	663	753	761	702	578	735	671	627	657	705	651	686
16. Смертность (ИП на 100,0 тыс. жен. нас.)	28,4	27,9	22,3	20,1	30,2	24,7	31,4	28,7	26,8	28,0	30,1	27,8	29,4
17. Число больных, взятых на учет и закончивших специальное лечение	1043	1095	1186	1288	1175	1106	1118	1198	1155	1019	1215	953	689
18. Структура методов лечения:													
хирургический (%)	20,1	26,2	26,6	37,9	28,7	30,3	29,0	29,1	37,0	60,1	42,4	59,5	62,3
лучевой	1,5	1,6	1,1	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
лекарственный	—	—	—	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
комбинированный	76,4	69,5	70,1	54,8	68,9	69,7	71,0	70,9	62,9	39,9	57,5	40,5	37,7
химиолучевой	1,9	2,7	2,3	3,8	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 2. Статистические данные по заболеваемости с 2008 по 2020 год
Table 2. Incidence statistics for 2008–2020

- 8 Гадельшина А.А. Инфракрасная термография в условиях температурного контрастирования молочных желез как способ повышения скорости и эффективности диагностики новообразований. Электронный научно-образовательный вестник здоровье и образование в XXI веке. 2016;18(7):1–5.
- 9 Ураков А.Л. Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения. Электронный научно-образовательный вестник здоровье и образование в XXI веке. 2013;15(11):45–51.
- 10 Ураков А.Л., Гадельшина А.А., Герасимова Н.Н., Уракова Т.В. Экспресс-метод инфракрасной диагностики состояния молочных желез в бытовых условиях. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;7(6):996–98.
- 11 Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В. Инфракрасный самоконтроль молочных желез. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;7(2):217–20.
- 12 Насретдинов А.Ф., Султанбаева Н.И., Мусин Ш.И., Пушкарев А.В., Меньшиков К.В., Пушкарев В.А. и др. Уровень опухолеинфильтрирующих лимфоцитов и PD-статус как возможные прогностические маркеры выживаемости и эффективности терапии при трижды негативном раке молочной железы. Опухоли женской репродуктивной системы. 2016;16(1):65–70. DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-1-65-70
- 13 Zhang K., Zhou J., Zhu X., Luo M., Xu C., Yu J., et al. Germline mutations of PALB2 gene in a sequential series of Chinese patients with breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;166(3):865–73. DOI: 10.1007/s10549-017-4425-z
- 14 García-Hernández M.L., Uribe-Uribe N.O., Espinosa-González R., Kast W.M., Khader S.A., Rangel-Moreno J. A unique cellular and molecular microenvironment is present in tertiary lymphoid organs of patients with spontaneous prostate cancer regression. *Front Immunol.* 2017;8:563. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00563
- 15 Ганцев Ш.Х., Липатов О.Н., Меньшиков К.В. Возможности хирургического лечения рака вульвы в условиях пандемии COVID-19. Креативная хирургия и онкология. 2020;10(4):264–9. DOI: 10.24060/2076-3093-2020-10-4-264-269
- 16 Kannan S., Shaik Syed Ali P., Sheeza A., Hemalatha K. COVID-19 (Novel Coronavirus 2019) — recent trends. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(4):2006–11. DOI: 10.26355/eurrev_202002_20378
- 17 Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727–33. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
- 18 Novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team. 2020. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 2020;41:145–51. DOI: 10.3760/cma.j.is sn.0254-6450.2020.02.003
- 19 Каприн А.Д., Гамеева Е.В., Рошин Д.О., Костин А.А., Алексеева Г.С., Хороненко В.Э. и др. Ремоделирование онкологической службы в условиях пандемии COVID-19 в федеральном научном центре 1-го уровня. Исследования и практика в медицине. 2020;7(2):10–21. DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-2-16
- 20 Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) Состояние онкологической помощи населению России в 2018 году. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2019.
- 21 Временные методические рекомендации: профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). М.: Минздрав РФ; 2020. 236 с.
- ing: Focus on outcomes and characteristics. *Int J Med Inform.* 2021;149:104406. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104406
- 4 Lindenbraten L.D., Burdina B.G., Pinkhosevich L.M. *Mammography.* Moscow: Vidar; 1997. 135 p. (In Russ.).
- 5 Vasil'ev A.Yu., Buromskiy I.V., Pavlova T.V., Manuylova O.O. The comparative content analysis of the normative documents governing the X-ray mammography in the Russian Federation. *Russian Medical Journal.* 2019;25(5–6):256–258 (In Russ.). DOI: 10.18821/0869-2106-2019-25-5-6-256-258
- 6 Semiglazov V.F. Breast cancer: clinical and experimental research. *Problems in oncology.* 2016;62(2):208–13 (In Russ.).
- 7 Gadel'shina A.A., Gerasimova N.N. Monitoring thermal imaging image the axillary region in norm and after a brief cooling or heating. *International Journal Applied and Fundamental Research.* 2016;11(5):891–95 (In Russ.).
- 8 Gadel'shina A.A. Infrared thermography in the conditions of temperature contrasting of mammary glands as the way of rising of rate and efficiency of diagnostics of neoplasms. *Electronic scientific-educational journal. Health and education in the twenty-first century.* 2016;18(7):1–5 (In Russ.).
- 9 Urakov A.L. Infrared thermography and thermal tomography in medical diagnostics: advantages and limitations. *Electronic scientific-educational journal. Health and education in the twenty-first century.* 2013;15(11):45–51 (In Russ.).
- 10 Urakov A.L., Gadel'shina A.A., Gerasimova N.N., Urakova T.V. Express-method for infrared diagnostics of lacteal glands in the domestic environment. *International Journal Applied and Fundamental Research.* 2016;7(6):996–98 (In Russ.).
- 11 Urakov A.L., Urakova N.A., Urakova T.V. Infrared self-control mammary glands. *International Journal of Applied and Fundamental Research.* 2016;7(2):217–20 (In Russ.).
- 12 Nasret'dinov A.F., Sultanbaeva N.I., Musin S.I., Pushkarev A.V., Menshikov K.V., Pushkarev V.A., et al. Level of tumor-infiltrating lymphocytes and PD status as potential prognostic markers of survival and therapy effectiveness in triple-negative breast cancer. Tumors of female reproductive system. 2020;16(1):65–70 (In Russ.). DOI: 10.17650/1994-4098-2020-16-1-65-70
- 13 Zhang K., Zhou J., Zhu X., Luo M., Xu C., Yu J., et al. Germline mutations of PALB2 gene in a sequential series of Chinese patients with breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2017;166(3):865–73. DOI: 10.1007/s10549-017-4425-z
- 14 García-Hernández M.L., Uribe-Uribe N.O., Espinosa-González R., Kast W.M., Khader S.A., Rangel-Moreno J. A unique cellular and molecular microenvironment is present in tertiary lymphoid organs of patients with spontaneous prostate cancer regression. *Front Immunol.* 2017;8:563. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00563
- 15 Gantsev S.Kh., Lipatov O.N., Menshikov K.V. Possibilities of Surgical Treatment of Vulva Cancer in the Context of the COVID-19 Pandemic. *Creative surgery and oncology.* 2020;10(4):264–9 (In Russ.). DOI: 10.24060/2076-3093-2020-10-4-264-269
- 16 Kannan S., Shaik Syed Ali P., Sheeza A., Hemalatha K. COVID-19 (Novel Coronavirus 2019) — recent trends. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2020;24(4):2006–11. DOI: 10.26355/eurrev_202002_20378
- 17 Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727–33. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
- 18 Novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team. 2020. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* 2020;41:145–51. DOI: 10.3760/cma.j.is sn.0254-6450.2020.02.003
- 19 Kaprin A.D., Gameeva E.V., Roshchin D.O., Kostin A.A., Alekseeva G.S., Khoronenko V.E., et al. Remodeling the cancer service in the context of the COVID-19 pandemic at the Federal research center of the 1st level. *Research and Practical Medicine Journal.* 2020;7(2):10–21 (In Russ.). DOI: 10.17709/2409-2231-2020-7-2-1
- 20 Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. (ed.) State of cancer care for population in Russia in 2018. M.-P.A Gertsen Moscow Research Oncology Institute — branch of the National Medical Research Center for Radiology; 2019 (In Russ.).
- 21 Temporary methodological recommendations: prevention, diagnosis and management of a novel coronavirus infection (COVID-19). Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2020. 236 p. (In Russ.).

References

- 1 Abzalova K.B., Dergilev A.P., Egorov A.B. The possibility of magnetic resonance mammography in the differential diagnosis of breast tumors in young women. *Radiology — Practice.* 2018;5:6–14 (In Russ.).
- 2 Alieva G.S., Korzhenkova G.T., Kolyadina I.V. The predictive value of digital mammography, breast ultrasound and their combination in the diagnosis of early breast cancer. *Journal of Modern Oncology.* 2019;21(3):38–45 (In Russ.) DOI: 10.26442/18151434.2019.3.190550
- 3 Esmaeili M., Ayyoubzadeh S.M., Javanmard Z., R Niakan Kalhori S. A systematic review of decision aids for mammography screen-