

«СИНДРОМ РЕМНЯ БЕЗОПАСНОСТИ» В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Л. И. Касаткина¹, Д. А. Лежнев², А. Б. Абдураимов¹, Т. Г. Калецкая¹

¹ Филиал ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава РФ, Москва, Россия

Цель – продемонстрировать лучевые проявления «синдрома ремня безопасности», развившегося в области молочной железы у женщин. **Материал и методы.** В исследование были включены 11 пациенток, обратившихся с различными жалобами на повреждения молочной железы, возникшие после перенесенного дорожно-транспортного происшествия. Всем пациенткам в рамках обследования были выполнены цифровая маммография с функцией томосинтеза в режиме «комбо» и мультипараметрическое ультразвуковое исследование молочных желез. В четырех случаях была проведена двуэнергетическая контрастная спектральная маммография. По результатам обследования 4 пациенткам была выполнена трепан-биопсия. **Результаты.** «Синдром ремня безопасности» вариабелен в своих лучевых проявлениях, что в некоторых случаях требует морфологической верификации, несмотря на четкую клинко-анамнестическую связь с дорожно-транспортным происшествием.

Ключевые слова: травма, жировой некроз, маммография, двуэнергетическая контрастная спектральная маммография.

Шифр специальности: 14.01.13 Лучевая диагностика, лучевая терапия.

Автор для переписки: Лежнев Дмитрий Анатольевич, e-mail: lezhnevdm@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий во всем мире гибнут около 1,35 миллиона человек. От 20 до 50 миллионов человек получают несмертельные травмы, многие из которых приводят к инвалидности [1]. Вопрос дорожно-транспортного травматизма на территории Российской Федерации также не теряет своей актуальности. Всего за 2019 год в России произошло 147 738 дорожно-транспортных происшествий (ДТП) [2].

В последние годы картина травмирования водителя и пассажиров салона легкового автомобиля существенно изменилась, что связано с совершенствованием эксплуатационных характеристик, в частности с внедрением систем безопасности (защиты) человека в салоне автомобиля. Применяемые в настоящее время средства защиты водителя и пассажиров позволяют существенно снизить риск получения тяжелых, в том числе и смертельных, теле-

SEAT BELT SYNDROME IN RADIO DIAGNOSIS OF BREAST INJURIES

L. I. Kasatkina¹, D. A. Lezhnev², A. B. Abduraimov¹, T. G. Kaletskaya¹

¹ Branch of the Moscow Clinical Scientific Center named after A. S. Loginov, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

² A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

The study aims to demonstrate the radiation manifestations of the seat belt syndrome that has developed in the area of the mammary gland in women. **Material and methods.** The study includes 11 patients who applied with various complaints of breast damage that appeared after a traffic accident. As part of the examination, all patients underwent digital mammography with tomosynthesis function in the combo-mode and multiparameter breast ultrasound. In four cases, dual-energy contrast-enhanced spectral mammography was performed. According to the results of the examination, four patients underwent core needle biopsy. **Results.** The seat belt syndrome is variable in its radiation manifestations, which in some cases requires morphological verification, despite a clear clinical and anamnestic relation to a traffic accident.

Keywords: injury, fat necrosis, mammography, dual-energy contrast-enhanced spectral mammography, CESM.

Code: 14.01.13 Radiology and Radiation Therapy.

Corresponding Author: Dmitry A. Lezhnev, e-mail: lezhnevdm@mail.ru

сных повреждений, однако и сами они практически все могут причинить различные телесные повреждения [3].

В данной статье представлены результаты обследования пациенток с травмой молочной железы, полученной в результате ДТП.

Цель – продемонстрировать лучевые проявления «синдрома ремня безопасности», развившегося в области молочной железы у женщин.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 11 пациенток в возрасте от 43 лет до 71 года, обратившихся с различными жалобами на повреждения молочной желе-

зы, возникшие после перенесенного ДТП. У всех женщин при обращении было получено письменное согласие на проведение обследования и лечения. Всем пациенткам в рамках обследования были выполнены: 1) цифровая маммография (цММГ) с функцией томосинтеза в режиме «комбо»; 2) мультипараметрическое ультразвуковое исследование (УЗИ) молочных желез: в В-режиме линейным датчиком 8-12 мГц, в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) и энергетического доплеровского картирования (ЭДК); 3) исследование с использованием соноэластографии (СЭГ). Всем выявленным изменениям была присвоена категория по общепринятой классификации BI-RADS (табл. 1).

Таблица 1

Шкала BI-RADS (система описания и обработки данных лучевых исследований молочной железы)

Категория BI-RADS	Описание категории
BI-RADS 0	Невозможно прийти к однозначному выводу по результатам визуализации. Необходимы дополнительные изображения или данные предыдущих исследований
BI-RADS 1	Отсутствие патологических образований, нарушений архитектоники или подозрительных кальцинатов, допустимо наличие неизменных аксиллярных лимфатических узлов. Вероятность злокачественности 0 %. Показано скрининговое обследование согласно возрастной категории
BI-RADS 2	Доброкачественные изменения. Показано скрининговое обследование согласно возрастной категории
BI-RADS 3	Вероятнее всего доброкачественные изменения, вероятность злокачественности 0–2 %. Показано дополнительное исследование (УЗИ, прицельные снимки) и динамический контроль через 6 месяцев
BI-RADS 4a	Изменения, малоподозрительные на злокачественный процесс, показана морфологическая верификация. Вероятность злокачественности 2–10 %
BI-RADS 4b	Изменения, подозрительные на злокачественный процесс, необходима морфологическая верификация. Вероятность злокачественности 10–50 %
BI-RADS 4c	Изменения, крайне подозрительные на злокачественный процесс, необходима морфологическая верификация. Вероятность злокачественности 50–95 %
BI-RADS 5	Достоверно злокачественные изменения. Вероятность злокачественности более 95 %. Показано проведение методик интервенционной радиологии (core-биопсия, вакуумная аспирационная или эксцизионная биопсия) с дальнейшей морфологической верификацией
BI-RADS 6	Гистологически подтвержденный РМЖ. Показан контроль по назначению врача

Четыре женщины обследованы спустя 4–6 месяцев после травмы. Для 7 пациенток срок первичного обследования после ДТП составил более 1 года. В четырех случаях была проведена двуэнергетическая контрастная спектральная маммография (CESM) с целью получения дополнительной информации о характере изменений в молочной железе. По результатам обследования 4 пациенткам была выполнена трепан-биопсия измененных тканей с последующим патоморфологическим исследованием для верификации диагноза.

Проведение исследования было одобрено этическим комитетом медицинской организации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 11 пациенток четверо предъявляли жалобы на узловое образование в молочной железе. При осмотре у 6 пациенток пальпировались плотные узловые образования, в 2 случаях с наличием симптома «лимонной корки», в 3 случаях с втяжением кожи над образованием. После выполнения маммографии в «комбо»-режиме были получены следующие результаты: у 2 пациенток по данным обследования патологии в молочных железах выявлено не было (BI-RADS 1), у 4 пациенток были выявлены доброкачественные изменения BI-RADS 2, у одной обследуемой изменения категоризированы как BI-RADS 3. У 1 пациент-

ки по результатам обследования были выявлены изменения BI-RADS 4a, у 3 – BI-RADS 4b. По данным УЗИ были получены следующие результаты: у 3 пациенток патологии в молочных железах выявлено не было (BI-RADS 1), у 2 пациенток были выявлены доброкачественные изменения BI-RADS 2 и у 3 – BI-RADS 3, у 2 пациенток были выявлены изменения BI-RADS 4b.

Пациенткам с выявленными категориями BI-RADS 4a и 4b были назначены дополнительные методы исследования (CESM, трепан-биопсия под УЗ- или стереотаксическим наведением).

Рентгенологические признаки синдрома «ремня безопасности» в нашем исследовании были представлены множественными олеогранулемами (в том числе с обызвествлением), участками локальной и общей асимметрии (рис. 1), участками повышенной плотности с тяжистостью по периферии и включением разнокалиберных кальцинатов (рис. 2). Стоит отметить, что все выявленные изменения проекционно соответствовали расположению ремня безопасности на теле пострадавшего (водительское или пассажирское места). Лучевые характеристики выявленных изменений представлены в таблице 2.



а



б

Рис. 1. а – томограмма правой молочной железы (64 среза) в медиолатеральной проекции, выполненной в режиме «комбо». В верхних отделах визуализируется участок общей асимметрии, представленный множественными сосудами; б – маммограмма левой молочной железы в медиолатеральной проекции – структурных изменений не выявлено

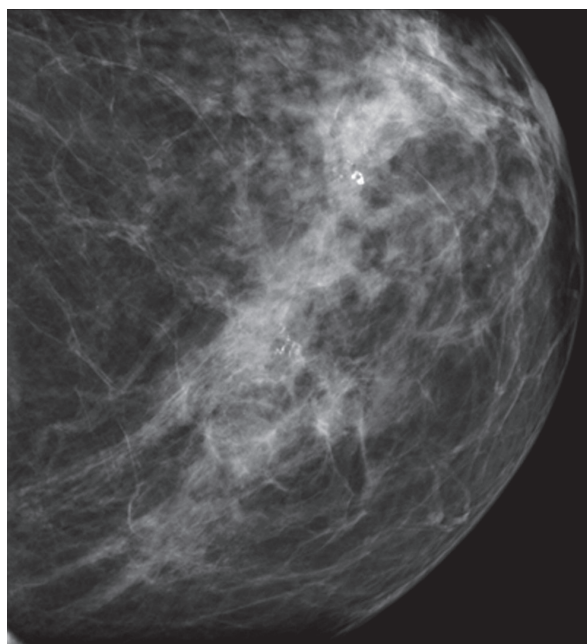


Рис. 2. Прицельная маммограмма с увеличением левой молочной железы в краниокаудальной проекции. Визуализируется участок повышенной плотности с тяжистостью по периферии и включением разнокалиберных кальцинатов

Лучевые семиотические признаки выявленных изменений по результатам маммографии

категория BI-RADS	Лучевые признаки (сроки обследования – менее 1 года от момента ДТП)	Кол-во наблюдений	Лучевые признаки (сроки обследования – более 1 года от момента ДТП)	Кол-во наблюдений
BI-RADS 1	Структурных изменений не выявлено	1	Структурных изменений не выявлено	1
BI-RADS 2	Округлые образования с четкими, ровными контурами, жировой плотности (олеогранулемы); макрокальцинаты	2	Округлые образования с четкими, ровными контурами, жировой плотности с включением пристеночных кальцинатов (олеогранулемы с обызвествлением); макрокальцинаты	2
BI-RADS 3	Участок очаговой асимметрии ткани	1	–	0
BI-RADS 4a	Участок общей асимметрии	1	–	0
BI-RADS 4b	–	0	Интенсивный участок уплотнения с перестройкой структуры по типу конвергенции и тяжистостью по периферии с включением разнокалиберных кальцинатов. В 2 случаях отмечалось утолщение кожи в области поражения	3

Выполнение маммографии в «комбо»-режиме способствовало улучшению визуализации участков асимметрии и рентгенологически «плотных» участков ткани молочной железы.

Посттравматические изменения по данным УЗИ (табл. 3) выглядели следующим образом: кистозные

образования (солидные гематомы, в том числе с наличием гиперэхогенных включений), диффузные гематомы, олеогранулемы, солидные образования неравномерно сниженной эхогенности с четкими, неровными контурами, имеющие коэффициент жесткости от 9 до 18 по данным СЭГ (рис. 3).

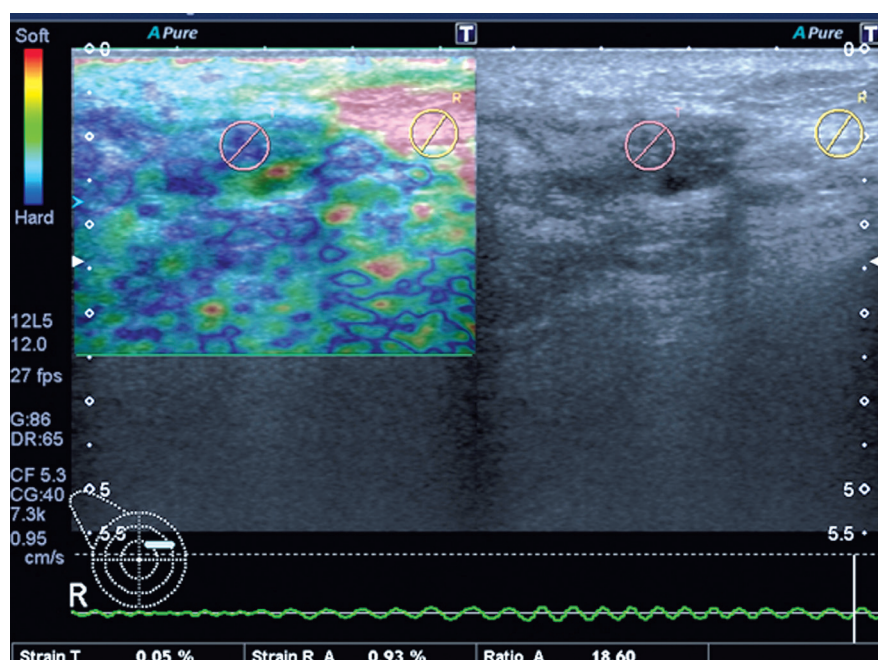


Рис. 3. Сонограмма молочной железы в режиме соноэластографии. Визуализируется солидное образование неравномерно сниженной эхогенности с четкими, неровными контурами, имеющее коэффициент жесткости 18 по данным соноэластографии (данные авторов)

**Лучевые семиотические признаки выявленных изменений
по результатам ультразвукового исследования**

Категория BI-RADS	Лучевые признаки (сроки обследования – менее 1 года от момента ДТП)	Кол-во наблюдений	Лучевые признаки (сроки обследования – более 1 года от момента ДТП)	Кол-во наблюдений
BI-RADS 1	Структурных изменений не выявлено	2	Структурных изменений не выявлено	2
BI-RADS 2	Диффузные гематомы: гетерогенные образования без четких контуров с анги/или гиперэхогенными включениями; солидные гематомы: анги- или гипозоногенные образования с четкими контурами	1	Олеогранулемы (округлые гипозоногенные узловые образования с ровными четкими контурами)	1
BI-RADS 3	Сложные многокамерные жидкостные образования с выраженной гиперэхогенной капсулой	1	Гипозоногенные неоднородные образования с четкими, ровными/неровными контурами с кистозными включениями, аваскулярные	2
BI-RADS 4b	–	0	Солидные образования неравномерно сниженной эхогенности с четкими, неровными контурами, имеющие коэффициент жесткости от 7 до 18 по данным СЭГ, аваскулярные. В 2 случаях отмечалось утолщение кожи в области поражения	2

Лучевые проявления «синдрома ремня безопасности» различаются по данным маммографии и УЗИ. В нашем исследовании было обнаружено, что участки кальцинатов, солидные образования с нечетко выраженными краями и участки тяжистой перестройки лучше всего выявляются при маммографии. Данные рентгенологические признаки не исключают злокачественный процесс. По данным УЗИ в В-режиме признаков, указывающих на злокачественный процесс, выявлено не было. Однако при компрессионной СЭГ высокие показатели коэффициента жесткости (от 9 до 18) не позволили расценить выявленные изменения (солидные образования неравномерно сниженной эхогенности с четкими, неровными контурами) как однозначно доброкачественные.

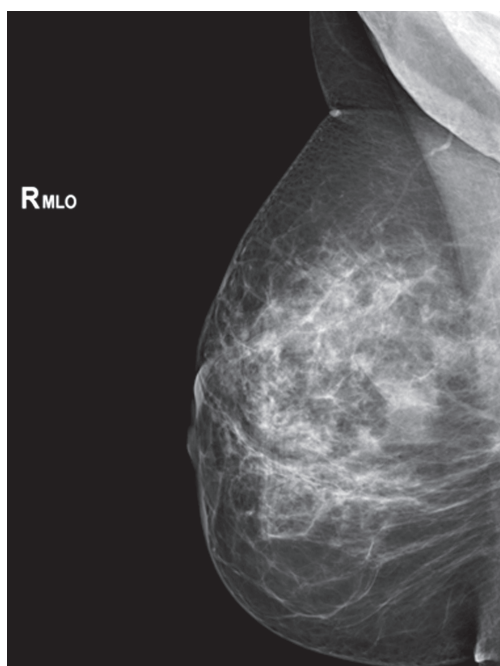
В рамках нашего исследования, в дополнение к стандартному обследованию, пациенткам с выставленными категориями BI-RADS 4 по данным цММГ и УЗИ с целью уточнения диагноза была использована методика CESM. У двух пациенток накопления контрастного вещества не отмечалось. У двух женщин (травма получена более 1 года назад) отмечалось среднеинтенсивное накопление контрастного вещества (рис. 4).

После анализа всех полученных данных пациенткам с категориями BI-RADS 4 была выполнена трепан-биопсия зон интереса под УЗ- или стереотаксическим наведением. По результатам морфологического

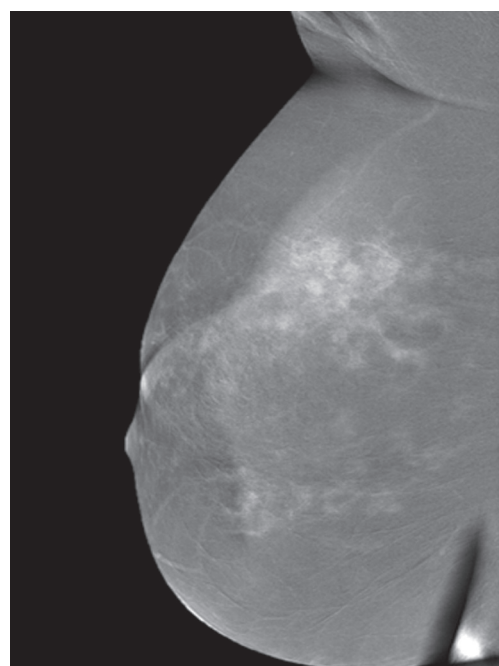
заключения в 3 случаях получена картина регенераторно-воспалительного процесса (жировой некроз). В 1 случае в биоптатах ткани молочной железы среди участков жирового некроза имелись эпителиоидные клетки, крайне подозрительные по отношению к доброкачественному раку. Для дифференциального диагноза воспалительно-регенераторного процесса и рака молочной железы было проведено иммуногистохимическое (ИГХ) исследование. По результатам ИГХ-исследования данных о злокачественном росте не получено: в биоптатах молочной железы морфологическая картина жирового некроза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование автомобильных ремней безопасности привело к значительному сокращению количества смертельных случаев, связанных с ДТП, и появлению новой категории травм, получивших название «синдром ремня безопасности», – травм мягких тканей туловища, вызванных сдавлением ремнем безопасности [4–6]. Травма происходит по механизму «удар-сдавление» мягких тканей между ремнем безопасности и костями грудной клетки. Это приводит к ряду травм – от гематом до отрыва молочной железы. Тяжесть повреждения молочной железы зависит от нескольких факторов, в том числе от наличия подушек безопасности в транспортном средстве, скорости движения автомобиля, возраста пациента, объема



а



б

Рис. 4. Маммограммы правой молочной железы в медиолатеральной проекции; а – стандартная маммограмма. Отмечается участок повышенной плотности с перестройкой структуры по типу конвергенции; б – маммограмма в режиме контрастирования. Отмечается среднеинтенсивное накопление контрастного вещества в области патологического очага

молочной железы, а также положения пострадавшего и ремня безопасности [3, 6].

Пациенты могут предъявлять жалобы на боли, узловое образование в молочной железе, кровоподтеки, втяжение кожи вдоль линии ремня безопасности. Эти симптомы могут сохраняться спустя несколько месяцев и даже лет после полученной травмы [7].

Маммографические признаки «синдрома ремня безопасности» разнообразны: гематомы, утолщение кожи, участки асимметрии, кальцинаты, зоны повышенной плотности. По данным М. С. Mahoney [7], ультразвуковое исследование менее специфично, чем маммография, в диагностике «синдрома ремня безопасности» в молочной железе, что коррелирует с данными, полученными в нашем исследовании.

Именно полученный по результатам СЭГ высокий коэффициент жесткости (от 7 до 18) служил фактором, повышающим категорию BI-RADS.

Двуэнергетическая спектральная контрастная маммография (CESM) в настоящее время является новым способом визуализации, который может предоставить как анатомическую, так и функциональную информацию о поражении молочной железы [8], в частности позволяет оценить наличие патологического кровотока [9]. У пациенток с «синдромом ремня безопасности» среднеинтенсивное накопление контрастного вещества с большой вероятностью обусловлено воспалительно-регенераторными процессами в тканях.

Корреляция мультимодальной визуализации молочной железы с клинической картиной важна для дифференциации доброкачественных посттравматических изменений от злокачественного процесса, однако не исключает необходимость гистологической верификации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тузов А. И., Бунова О. В., Куреев В. В. Дорожно-транспортный травматизм как угроза национальной безопасности // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2018. № 12. С. 1–3.
2. Сведения о показателях состояния безопасности. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 23.01.2020).
3. Плевинский П. В. Влияние средств безопасности современного легкового автомобиля на механизм образования и морфологию телесных повреждений у водителя и пассажиров // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2014. Т. 14, № 3 (47). С. 239–243.
4. Goldbach A. R., Hava S., Pascarella S. What the Radiologist Needs to Know About Breast Trauma // Contemporary Diagnostic Radiology. 2019. Vol. 42, No. 25. P. 1–7.

REFERENCES

1. Tuzov A. I., Bunova O. V., Kureyev V. V. Dorozhno-transportnyy travmatizm kak ugroza natsionalnoy bezopasnosti // Gumanitarnyye, sotsialno-ekonomicheskiye i obshchestvennyye nauki. 2018. No. 12. P. 1–3. (In Russian).
2. Svedeniya o pokazatelyakh sostoyaniya bezopasnosti. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (accessed: 23.01.2020). (In Russian).
3. Plevinskij P. V. Vliyaniye sredstv bezopasnosti sovremennogo legkovogo avtomobilya na mekhanizm obrazovaniya i morfologiyu telesnykh povrezhdeniy u voditelya i passazhirov // Aktualni problemi suchasnoi meditsini: Visnik ukrainskoi medichnoi stomatologichnoi akademii. 2014. Vol. 14, No. 3 (47). P. 239–243. (In Russian).
4. Goldbach A. R., Hava S., Pascarella S. What the Radiologist Needs to Know About Breast Trauma // Contemporary Diagnostic Radiology. 2019. Vol. 42, No. 25. P. 1–7.

5. Iov T., Damian S. I., David S. M. et al. Injuries Caused by the Safety Belts of Vehicles // International Journal of Medical Dentistry. 2018. Vol. 22, No. 3. P. 223–228.
6. Song C. T., Teo I., Song C. Systematic Review of Seat-Belt Trauma to the Female Breast: a New Diagnosis and Management Classification // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. 2015. Vol. 68, No. 3. P. 382–389.
7. Mahoney M. C., Ingram A. D. Breast Emergencies: Types, Imaging Features, and Management // American Journal of Roentgenology. 2014. Vol. 202, No. 4. P. W390–W399.
8. Yasin R., El Ghany E. A. BIRADS 4 Breast Lesions: Comparison of Contrast-Enhanced Spectral Mammography and Contrast-Enhanced MRI // Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. 2019. Vol. 50, No. 1. P. 34.
9. Рожкова Н. И., Бурдина И. И., Запирова С. Б., Мазо М. Л., Прокопенко С. П., Якобс О. Э. Контрастная двуэнергетическая спектральная маммография: обзор // Research'n Practical Medicine Journal. 2015. Т. 2, № 4. С. 82–86.
5. Iov T., Damian S. I., David S. M. et al. Injuries Caused by the Safety Belts of Vehicles // International Journal of Medical Dentistry. 2018. Vol. 22, No. 3. P. 223–228.
6. Song C. T., Teo I., Song C. Systematic Review of Seat-Belt Trauma to the Female Breast: a New Diagnosis and Management Classification // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. 2015. Vol. 68, No. 3. P. 382–389.
7. Mahoney M. C., Ingram A. D. Breast Emergencies: Types, Imaging Features, and Management // American Journal of Roentgenology. 2014. Vol. 202, No. 4. P. W390–W399.
8. Yasin R., El Ghany E. A. BIRADS 4 Breast Lesions: Comparison of Contrast-Enhanced Spectral Mammography and Contrast-Enhanced MRI // Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine. 2019. Vol. 50, No. 1. P. 34.
9. Rozhkova N. I., Burdina I. I., Zapirova S. B., Mazo M. L., Prokopenko S. P., Iakobs O. E. Kontrastnaya dvouenergeticheskaya spektralnaya mammografiya: obzor // Research'n Practical Medicine Journal. 2015. Vol. 2. No. 4. P. 82–86.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Касаткина Лариса Изосимовна – заведующая отделением диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2, филиал ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0002-9902-9449.

E-mail: l2490193@mail.ru

Лежнев Дмитрий Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Минздрава РФ, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0002-7163-2553.

E-mail: lezhnevdm@mail.ru

Абдураимов Адхамжон Бахтиерович – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по образовательной деятельности, руководитель филиала ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0002-2893-827.

E-mail: a.abduraimov@mknc.ru

Калецкая Тамара Геннадьевна – врач-онколог отделения диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2, филиал ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия.

ORCID: 0000-0002-5409-0932.

E-mail: tkaletskaya@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Larisa I. Kasatkina – Head, Department of the Diagnosis and Treatment of the Breast and Reproductive System Diseases No. 2, Branch of the Moscow Clinical Scientific Center named after A. S. Loginov, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0002-9902-9449.

E-mail: l2490193@mail.ru

Dmitry A. Lezhnev – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head, Department of Radiology, A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0002-7163-2553.

E-mail: lezhnevdm@mail.ru

Adhamjon B. Abduraimov – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Deputy Director for Educational Activities, Head, Branch of the Moscow Clinical Scientific Center named after A. S. Loginov, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0002-2893-827.

E-mail: a.abduraimov@mknc.ru

Tamara G. Kaletskaya – Oncologist, Department of the Diagnosis and Treatment of the Breast and Reproductive System Diseases No. 2, Branch of the Moscow Clinical Scientific Center named after A. S. Loginov, Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia.

ORCID: 0000-0002-5409-0932.

E-mail: tkaletskaya@mail.ru